



## 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/>

## Máster Universitario en Enxeñaría Industrial

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V04M141V01101	Ampliación de Electrotecnia	1c	6
V04M141V01102	Instalacións e Máquinas Eléctricas	1c	6
V04M141V01103	Enxeñaría de Materiais	1c	6
V04M141V01104	Ampliación de Física	1c	6
V04M141V01105	Máquinas de Fluídos	1c	6
V04M141V01106	Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial	1c	6
V04M141V01107	Deseño e Ensaio de Máquinas	1c	6
V04M141V01108	Elasticidade e Resistencia de Materiais	1c	6
V04M141V01109	Fabricación Industrial	1c	6
V04M141V01110	Acondicionamento de Sinal e Sensores	1c	6
V04M141V01111	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial	1c	6
V04M141V01112	Tecnoloxía Térmica I	1c	6
V04M141V01113	Sistemas Integrados de Fabricación	1c	3
V04M141V01114	Cálculo de Máquinas	1c	3
V04M141V01115	Tecnoloxía Térmica II	1c	3
V04M141V01116	Máquinas Hidráulicas	1c	3
V04M141V01117	Deseño de Procesos Químicos	2c	3
V04M141V01118	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais	1c	4.5
V04M141V01119	Automatización e Control Industrial	1c	4.5
V04M141V01120	Construción, Urbanismo e Infraestruturas	1c	3
V04M141V01121	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría	1c	6
V04M141V01201	Sistemas de Enerxía Eléctrica	2c	6

V04M141V01202	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación	2c	3
V04M141V01203	Cálculo de Máquinas Avanzado	2c	3
V04M141V01205	Enxeñaría Térmica II	2c	3
V04M141V01206	Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial	2c	3
V04M141V01207	Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais	2c	4.5
V04M141V01208	Control e Automatización Industrial Avanzados	2c	4.5
V04M141V01209	Construción, Urbanismo e Infraestruturas Avanzados	2c	3
V04M141V01210	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría	2c	6
V04M141V01211	Deseño e Cálculo de Estruturas	2c	3
V04M141V01212	Sistemas Integrados de Fabricación	2c	3
V04M141V01213	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial	2c	3
V04M141V01214	Cálculo de Máquinas	2c	3
V04M141V01215	Instalacións e Innovación Industrial	2c	6
V04M141V01216	Tecnoloxía Térmica II	2c	3
V04M141V01217	Máquinas Hidráulicas	2c	3
V04M141V01218	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais	2c	4.5
V04M141V01219	Automatización e Control Industrial	2c	4.5
V04M141V01220	Construción, Urbanismo e Infraestruturas	2c	3
V04M141V01221	Dirección Estratéxica. Producción e Loxística	2c	6
V04M141V01222	Proxectos de Enxeñaría	2c	3

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de Electrotecnia**

Materia	Ampliación de Electrotecnia			
Código	V04M141V01101			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Correo-e	blancan@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias**

Código				
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.			
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.			
CE12	CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.			
CE17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Comprender os aspectos básicos do comportamento de circuitos eléctricos ante un cambio de condicións	CB3 CB4	CE12 CE17
- Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos *trifásicos desequilibrados		
- Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas e o seu control		
- Coñecer os elementos constitutivos das instalacións básicas de *BT e o seu cálculo.		

**Contidos**

Tema	
Análise transitoria nos circuitos eléctricos	Resposta en réxime permanente e transitoria de circuitos eléctricos. Análise de circuitos *RC, *RL e *RLC.
Introdución aos sistemas de xeración e tracción e as súas ferramentas de análises.	Xeradores. Motores. Transformadores. Consumos. Transporte e distribución.
Análise e resolución de circuitos *electricos *trifásicos desequilibrados	*Desequilibros na xeración e nos consumos.
Introdución ás instalacións eléctricas en *BT	Regulamentación. Elementos básicos: consumos. liñas e cables e *aparamenta. Cálculo básico dunha instalación eléctrica.
Control de máquinas eléctricas	Principios de control de motores *asíncronos.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Lección maxistral	20	40	60
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	25	25

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou *algoritmos, procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas en aulas informáticas	Realízanse prácticas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, procura de información e uso de programas de cálculo.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases
Resolución de problemas	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases
Prácticas en aulas informáticas	Atención a preguntas e dúbidas expostas polo alumno no desenvolvemento das clases

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas en aulas informáticas	Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica.	15	CB3 CB4	CE12 CE17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica. Hase de alcanzar polo menos un 30% da cualificación máxima desta proba para aprobar a materia.	70	CB3 CB4	CE12 CE17
Estudo de casos	Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado.	15	CB3 CB4	CE12 CE17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Teoría de Circuitos,

RBT 2010,

A.J. Conejo y otros, **Instalaciones Eléctricas,**

García Trasancos, J., **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión,**

##### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Outros comentarios

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá desta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instalacións e Máquinas Eléctricas**

Materia	Instalacións e Máquinas Eléctricas			
Código	V04M141V01102			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Correo-e	blancan@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia profunda nos sistemas *trifásicos equilibrados e desequilibrados antes de pasar ao deseño e cálculo de instalacións. Unha vez vistas estas, a materia finaliza cunha aplicación do *visdto sobre as máquinas eléctricas. Como instalalas e controlalas adecuadamente.			

**Competencias**

Código	
--------	--

**Resultados de aprendizaxe**

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

**Contidos**

Tema	
Circuitos *trifásicos desequilibrados	Circuitos *trifásicos equilibrados. *Ecuacione básicas *Teorema de *Millman Cálculo de potencias en circuitos desequilibrados
Introdución ás instalacións industriais.	Xeneralidades Diferenciación entre mando, control e protección
Cables eléctricos	Característica *ténicas. Illamentos Nomenclatura Utilización Comportamento dos cables ante o lume
Dispositivos xerais de mando e protección dos motores eléctricos	Normativa *Seccionador *Fusible *Interruptor *Interruptor automático ou *Disyuntor *Relé térmico *Contactor Protección diferencial.
Arranque e variación de velocidade de motores.	*Metodos clásicos de arranque e variación de velocidade A variación de velocidade *electronica.
Motores de características especiais.	Tipos e usos. Motores paso a paso *Servos.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	16	43.25	59.25
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
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	A típica sesión maxistral
Prácticas de laboratorio	As típicas prácticas de laboratorio

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atenderase persoalmente aos alumnos baixo petición *via e-mail. O alumno proporá *dia/hora e o profesor aceptará dita petición se as súas outras actividades docentes permítenllo. En caso contrario proporase outra data que sexa factible a ambas as partes.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	*Exámen tipo test	60	
Prácticas de laboratorio	Exame tipo test e problemas	40	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

&lt;p&gt;As prácticas de laboratorio valoraranse tanto no exame de teoría (test) como na parte de problemas.  
&lt;/p&gt;&lt;p&gt;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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).&nbsp;&nbsp;&nbsp;&lt;/p&gt;

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Bernardino Novo, **Apuntes del profesor,**

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Automatización e Control Industrial/V04M141V01119

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría de Materiais</b>				
Materia	Enxeñaría de Materiais			
Código	V04M141V01103			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Cristóbal Ortega, María Julia			
Profesorado	Cristóbal Ortega, María Julia			
Correo-e	mortega@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.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		<b>Competencias</b>	
Resultados de aprendizaxe			
Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	CB1 CB2	CE7	
Demuestra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	CB1 CB2	CE7 CE30	
Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	CB1 CB2	CE7	
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	CB1 CB2	CE7	
Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría	CB1 CB2	CE7	
Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación	CB1 CB2	CE7	
Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta	CB1 CB2	CE7	
Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.	CB1 CB2	CE7 CE30	
Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.	CB1	CE7	
Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados	CB1 CB2	CE7	
Demuestra capacidades de comunicación e traballo en equipo.	CB1 CB2	CE7	
Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático	CB1 CB2	CE7	
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	CB1 CB2	CE7	

<b>Contidos</b>
Tema

Comportamento mecánico dos materiais.	1.- Fatiga 2.- *Termofluencia.
Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado.	1.-Procesos de moldeo avanzados. 2.-Características das aliaxes aptas para o moldeo. Aliaxes para moldeo. 3.-Deformación plástica en frío e en quente.
Modificación de materiais mediante tratamentos térmicos, *termoquímicos e *termomecánicos.	1.-Tratamentos térmicos: amorne, *revenido 2.-*Templabilidade 3.-Tratamentos *Termoquímicos: *cementación, *nituración 4.-Tratamentos *Termomecánicos
Tecnoloxías da unión e *soldabilidade.	1.- Procesos de *soldeo: soldadura por fusión, en estado sólido e soldadura forte e branda 2.- Ciclos térmicos na soldadura 3.- Zonas da unión *soldada: o baño de fusión e a zona afectada pola calor (*ZAC) 4.- Tratamentos Térmicos 5.- Concepto de *Soldabilidade
Materiais Estruturais.	1. Aceiros Inoxidables 2. Aceiros con resistencia mellorada a *corrosión atmosférica 3. Aceiros para amorne e *revenido. Aceiros ao *boro *templables. 4. Aceiros con propiedades garantidas no sentido do espesor (EN 10164) 5. Aceiros para construción naval (UNE 36 084). 6. Aceiros para baixas temperaturas. 7. Aliaxes de aluminio e *magnesio
Materiais funcionais: selección en función das súas propiedades eléctricas e/ou magnéticas	1.- *Semicondutores 2.- Condución eléctrica en cerámicas *iónicas e *polímeros 3.- Comportamento *dieléctrico 4.- Outras características eléctricas: *ferroelectricidad e *piezoelectricidad 5.- Tipos de magnetismo 6.- Materiais magnéticos brandos e duros. 7.- *Superconductividad
Criterios para a selección de materiais	Introdución á selección de materiais

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	11	11	22
Traballo tutelado	0	11	11
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	6	6	12
Lección maxistral	32	64	96
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	1	0	1

\*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 *asignatura.
Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que *trabale sobre eles en casa. 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. 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 a *Ilos temas da *asignatura en *cuestión.

## Atención personalizada



Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Se realizara un traballo tutelado a lo largo del curso, sobre alguno de los temas que figuran en los contenidos de la materia. en esta actividadae o decente ten como función oruientar e guiar o proceso de aprendizaxe do alumno.
Seminario	Atención personalizad e tempo reservado polo docente para atender e resolver as dúbidas 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).	15	CB1 CB2	CE7
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados.	20	CB1 CB2	CE7 CE30
Lección maxistral	Realizarse mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.	65	CB1 CB2	CE7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Na primeira convocatoria, para realizar a media dos apartados avaliados será necesario alcanzar unha nota mínima de 4 sobre 10 na proba escrita. Na segunda convocatoria non se terá en conta a avaliación continua. A avaliación da segunda convocatoria realizarase mediante un exame escrito no que se abordasen os aspectos máis importantes da materia, tanto en cuestións teóricas como a través de problemas de resolución numérica.

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).

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 cualificación global 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,  
 Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,  
 José Antonio Pero-Sanz Elorz, **Aceros, Metalurgia física, selección y Diseño**, Editoriales Dossat,

#### Bibliografía Complementaria

Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,  
 G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,  
 GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,  
 BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

#### 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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ampliación de Física</b>				
Materia	Ampliación de Física			
Código	V04M141V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A materia Ampliación de Física 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 Ampliación de Física 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>			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
(*)	CB1 CB3	CE7
(*)	CB1 CB3	CE7
(*)	CB1 CB3	CE7
(*)	CB1 CB3	CE7 CE10

<b>Contidos</b>
Tema

I.1. MOVEMENTO ONDULATORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Fenómenos ondulatorios</li> <li>1.2. Características fundamentais das ondas</li> <li>1.3. A ecuación diferencial de onda</li> <li>1.4. Ondas planas</li> <li>1.5. Fronte de onda e vector de onda</li> <li>1.6. Ondas cilíndricas e esféricas</li> <li>1.7. Ondas lonxitudinais e transversais</li> <li>1.8. Principio de Huygens</li> <li>1.9. Reflexión e refracción de ondas</li> </ul>
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 da 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 nun 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. INDUCIÓN 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 PRACTICAS DE LABORATORIO: ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS

#### 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: 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 conducción 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 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	9	33	42
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	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 resollen 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
Resolución de problemas	Realizarase en horario de titorías
Prácticas de laboratorio	Realizarase en horario de titorías

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

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	CB1 CB3	CE7 CE10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probos 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	CB1 CB3	CE7
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	CB1 CB3	CE7 CE10

## 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%) obterase 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 datos 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 "suspenso (0.0)"

---

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

#### **Bibliografía Básica**

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

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

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

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

Bronshtein, I. N., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, MIR, 1982

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

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

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

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

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

É altamente recomendable o repaso das nocións fundamentais de Física e Matemáticas incluídas nas materias básicas dun grao estándar en enxeñaría.

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Máquinas de Flúidos**

Materia	Máquinas de Flúidos			
Código	V04M141V01105			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e flúidos			
Coordinador/a				
Profesorado	Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e				
Web				
Descrición xeral	Ou *obxectivo dá materia Máquinas de *Flúidos *céntrase non *estudo dúas *coñecementos científicos e das *aplicacións técnicas dous dispositivos transformadores de *enerxía que utilizan un *flúido como medio intercambiador de *enerxía. Esta aplicación dá mecánica de *flúidos *á *tecnoloxía *faise formativa *nun sentido industrial tratando ou *funcionamento das máquinas de *flúidos *máis *usuais e vos *seus campos de aplicación. Vos criterios para ou *deseño de *instalacións de *flúidos e ou *deseño das propias máquinas son *obxecto de materias posteriores específicas das *orientacións, respectivamente, *Instalacións de *Flúidos, *Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas **Fluidomecánicos para ou transporte, polo que, *ademais, a materia Máquinas de *Flúidos proporciona vos *coñecementos de partida para esas materias.			

**Competencias**

Código			
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.		
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.		
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.		
CE16	CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial		

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender os aspectos básicos das máquinas de flúidos	CB1	CE7
	CB2	CE16
Adquirir habilidades sobre o proceso de *dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de flúidos	CB1	CE7
	CB2	CE16

**Contidos**

Tema		
Introdución	1.- Máquinas de Flúidos. Clasificación 2.- Turbomáquinas Hidráulicas 3.- Aplicacións á Industria 4.-Características xerais	



Turbomáquinas. Principios xerais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Definicións. Clasificacións.</li> <li>2.2.-Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.</li> <li>2.3.-Fluxo nas turbomáquinas.</li> <li>2.3.1.-Fluxo radial.</li> <li>2.3.2.-Fluxo diagonal.</li> <li>2.3.3.-Fluxo axial.</li> <li>2.4.-Teoría xeral das turbomáquinas hidráulicas.</li> <li>2.4.1.-Acción do fluído sobre os álabes.</li> <li>2.4.2.-Ec. de EULER. Análises/compoñentes enerxéticas.</li> <li>2.4.3-Ecuación de Bernoulli para o movemento relativo.</li> <li>2.4.4. Grao de reacción</li> <li>2.5.- Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.</li> <li>2.5.1.-Teoría ideal unidimensional para turbomáquinas axiais.</li> <li>2.6. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas radiais. Influencia do número de álabes.</li> <li>2.7.- Alturas, caudais, potencias, perdas e rendementos.</li> <li>2.8.-Leis de funcionamento das turbomáquinas.</li> <li>2.8.1.-Leis de semellanza das turbobombas</li> <li>2.8.2.- Leis de semellanza das turbinas hidráulicas</li> <li>2.8.3.- Leis de semellanza dos ventiladores</li> <li>2.8.4.-Velocidade específica.</li> <li>2.8.5.-Coeficientes de velocidades.</li> </ul>
Turbobombas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.-Características xerais.</li> <li>3.2.-Clasificación.</li> <li>3.2.1.-S/dirección do fluxo.</li> <li>3.2.2.-S/aspiración.</li> <li>3.2.3.-S/construcción do rodete e tipo de álabes.</li> <li>3.2.4.-S/sistema difusor.</li> <li>3.2.5.-Outros criterios.</li> <li>3.3.-Comparación entre bombas rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.</li> <li>3.4.-Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.</li> <li>3.5. Cebado da bomba.</li> </ul>
Curvas características das turbobombas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.-Ecuación xeral das bombas.</li> <li>4.2.-Encomies do impulsor. Triángulos de velocidade.</li> <li>9.3.-Curva característica ideal.</li> <li>4.4.-Curva característica real.</li> <li>4.4.1.-Imperfeccións de guiado.</li> <li>4.4.2.-Perdas hidráulicas.</li> <li>4.5.-Potencia dunha bomba. Potencia hidráulica total cedida ao líquido bombeado</li> </ul>
Turbinas hidráulicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.-Definición. Rodas e turbinas hidráulicas.</li> <li>5.2.-Características xerais.</li> <li>5.3.-Transformación da enerxía dispoñible na auga almacenada.</li> <li>5.3.1.-Movemento da auga nas turbinas</li> </ul>
Máquinas de desprazamento positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.-Principio de funcionamento.</li> <li>6.2.-Clasificacións.</li> <li>6.3.-Bombas volumétricas.</li> <li>6.4.-Motores volumétricos.</li> </ul>
Practicas	Introdución aos sistemas neumaticos. Turbomáquinas Hidráulicas

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Lección maxistral	32	66	98
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Informe de prácticas	0	12	12

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

### Metodoloxía docente

Descrición

Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atenderase persoalmente

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Medicións en bombas e turbinas de auga, e sistemas de máquinas de desprazamento positivo. Emprego de aire comprimido para estudo de máquinas.	20	CB1 CB2 CE7 CE16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver / cuestións tipo test	80	CE16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: representa o 20% da nota. Salvo indicación oficial por parte do centro da renuncia do alumno á avaliación continua, o alumno cursa a materia na devandita modalidade. A nota da avaliación continua non se gardará dun curso escolar a outro para os alumnos repetidores.

Exame final: representa o 80% da nota da materia. Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes do exame. Llo alumno participa nalgunha das probas de avaliación continua ou no exame final, considerase ao alumno como presentado á materia.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético acomodado. 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).

A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final puntuado sobre 10. 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, 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

C. Paz Penín, E. Suarez, A. Eiris, **Máquinas de Desplazamiento positivo,**

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos,** VI,

#### Bibliografía Complementaria

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

O alumno debe coñecer e manexar con soltura os principios de conservación da masa, 2º Lei de Newton e 1º Lei da Termodinámica e estar familiarizado coas propiedades e o comportamento dos fluídos. As materias da titulación onde se imparten estes requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluídos e Termodinámica.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial**

Materia	Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial			
Código	V04M141V01106			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	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				
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.			
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
<input type="checkbox"/> Preténdese que o alumno coñeza a teoría elemental de variable complexa e aplicacións no campo da tecnoloxía, as transformadas de Laplace e Fourier e as transformadas rápidas, así como a transformada Z. Métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións non lineales e de ecuacións e de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais. Teoría de grafos e aplicacións de problemas de optimización discreta. Ó final deste curso esperase que o alumno alcanzara: <input type="checkbox"/> Comprensión dos coñecementos básicos da teoría de variable complexa. <input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións das transformadas integrais: transformadas de Laplace, Fourier; transformada Z y FFT. <input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións non lineales. <input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais. <input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións da teoría de grafos.	CB1 CB2 CE7

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Problemas Inversos	1. Métodos directos: bisección e 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 dos residuos. 7. Transformada z

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	32	48
Prácticas en aulas informáticas	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	6	6
Traballo	5	10	15

\*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. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Prácticas en aulas informáticas	Técnicas de cálculo e programación en Sage. Presentación e interpretación de solucións.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exporase os alumnos os contidos dos temas da materia
Prácticas en aulas informáticas	Proporanse exercicios para que os alunos resolvan o longo do curso
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un examen final sobre os contidos da materia
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos presentaran unha worksheet en Sage cos traballos que lle propoña o profesor
Traballo	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final de resolución de problemas na aula informática onde se poderán utilizar os programas preparados polo alumno durante o curso.	60	CB1 CB2 CE7
Traballo	Avaliación continua: Asistencia a clases teóricas e prácticas. Presentación dunha Worksheet en Sage cos traballos propostos ó alumno	40	CB1 CB2 CE7

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

E. Corbacho, **Matemáticas de la Especialidad**, 2015

M.R. Spiegel, **Análisis de Fourier. Teoría y Problemas**, Mc Graw-Hill,

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

### Recomendacións



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Deseño e Ensaio de Máquinas</b>				
Materia	Deseño e Ensaio de Máquinas			
Código	V04M141V01107			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Correo-e	joaquincollazo@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.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE14	CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecemento dos métodos de cálculo que se aplican no campo do deseño mecánico.	CE14	
Coñecemento e capacidade de deseño de transmisións mecánicas.	CE7	
Coñecemento dos principios fundamentais que rexen o estudo dos elementos de máquinas	CB1 CB2	CE7
Capacidade de cálculo e análise dos distintos compoñentes dunha máquina.	CB1 CB2	CE7

<b>Contidos</b>	
Tema	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitudes estáticas 2. Deseño fronte a solicitudes 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. Apoios de deslizamento e rodaxe

<b>Planificación</b>			
	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	2.5	0	2.5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Exemplos guiados que axudan á comprensión dos contidos

<b>Avaliación</b>				
	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	CB1 CB2	CE7 CE14
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. Alternativamente, esta parte tamén poderá ser avaliada mediante a realización dun traballo a proposta do profesor.	60	CB1 CB2	CE7 CE14
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase en exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases de aula e laboratorio.	20	CB1 CB2	CE7 CE14

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

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación\* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos desenvolvidos, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido, existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final consistirá na resolución de problemas e preguntas de resposta curta, sendo a repartición de 60% e 20% da nota final simplemente orientativo, dependendo de cada convocatoria. O exame terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso en que se detecte 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. 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 do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a \*cualificación global será de suspenso (0.0).

\*Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de \*setiembre).

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

<b>Bibliografía Básica</b>
Norton, R., <b>Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado</b> , Mc Graw Hill,
Budynas, R.G., <b>Diseño en ingeniería mecánica de Shigley</b> , McGraw-Hill,
Mott, Robert L., <b>Diseño de elementos de máquinas</b> , Pearson,
Lombard, M, <b>Solidworks 2013 Bible</b> , Wiley,
Hamrock, Bernard J, et al., <b>Elementos de Máquinas</b> , Mc Graw Hill,
<b>Bibliografía Complementaria</b>

### **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**

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou estar matriculado en todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Elasticidade e Resistencia de Materiais**

Materia	Elasticidade e Resistencia de Materiais			
Código	V04M141V01108			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos da elasticidade e afondarase 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 e cálculo mecánico.			

**Competencias**

Código				
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.			
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer os fundamentos da elasticidade		CE30
Afondar no dominio da resistencia de materiais	CB1	CE30
Capacidade para aplicar a elasticidade e a resistencia de materiais á análise do comportamento de máquinas, estruturas e elementos resistentes en xeral	CB1 CB2	CE7 CE30
Capacidade para tomar decisións sobre as características do material, a forma e as dimensións axeitadas que debe ter un elemento para resistir as accións ás que estea sometido	CB2	CE7 CE30
Coñecer diferentes métodos de resolución de problemas e capacidade de selección do máis adecuado en cada caso	CB1 CB2	CE7 CE30

**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
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	Actividades previas ás clases de aula.  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.  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.

Lección maxistral	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.  Utilizarase como guía o primeiro libro citado na bibliografía e cada semana indicárase 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.
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 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 formuladas.	0		CE30
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando proceda, 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 sume á nota obtida no exame será necesario ter obtido neste unha puntuación de 4.5 sobre 10. 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.	10	CB1 CB2	CE7 CE30
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 desta.	80	CB1 CB2	CE7 CE30
Práctica de laboratorio	Plantexarase unha ou dúas probas de seguemento 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.  Para que a cualificación obtida nesta proba se sume á alcanzada no exame, será necesario ter obtido 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 en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	10		CE30

### 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 curso 2019/2020 gardarase a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio no curso 2018/2019 (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso.

Así mesmo, durante o curso 2019/2020 gardarase a cualificación obtida na proba de seguemento no curso 2018/2019 (10% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao inicio de curso. **Comentarios sobre as actividades relativas á avaliación continua**

A entrega das actividades previas (Estudos/actividades previas do apartado "Metodoloxías" da guía docente) determinará a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e nas probas de seguemento 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 seguemento =  $K \cdot \text{Puntuación obtida na proba de seguemento}$

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 seguemento, 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**

### **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 continúan o temario**

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Deseño e Cálculo de Estruturas/V04M141V01211

---

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

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiais/V12G360V01404

---

### **Outros comentarios**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Fabricación Industrial</b>				
Materia	Fabricación Industrial			
Código	V04M141V01109			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro			
Profesorado	Pereira Domínguez, Alejandro			
Correo-e	apereira@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle1516/course/view.php?id=213">http://http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle1516/course/view.php?id=213</a>			
Descrición xeral	Esta materia é de adaptación do Grao de Tecnoloxías Industriais para alumnos provenientes de Grao de *Inxeñaría en Electrónica e Automática Industrial. Desenvólvense contidos e metodoloxías para desde a fase da idea, pasando por deseño detallado, e planificación de fabricación chegar a crear unha peza, *utillaje ou conxunto mecánico.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE13	CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CE7
- Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CE13
- Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	
- Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/CAM	
- Aplicación de tecnoloxías *CAQ	

<b>Contidos</b>	
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 *utillajes. Lección 6. Selección de operacións, ferramentas *utillajes 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.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	15	27
Prácticas de laboratorio	24	0	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	16	15	31
Traballo tutelado	0	60	60
Traballo	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

\*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 básica de contidos expostos no paso 3 Exposición casos prácticos e teóricos
Prácticas de laboratorio	*Nº*DenominaciónMediosHoras1Deseño de produto (Peza para fundir, por exemplo&#133;.. ) Programa *CAD, tipo *Catia ou similar2*h2Deseño e *planificación de proceso de fabricación de peza. Deseño de *Ustillaje para produto (Exemplo. *Coquilla + *electrodo) Programa *Cad tipo *catia ou similar2*h3 *Programación *CNC torno, elementos de revolución, tipo *casquillos, guías, *pasadores, etc. de procesos de fabricación. *Programación asistida de *mecanizado de *utillaje. *Winunisoft ou *similarCAM, (*Catia, *powerMill, &#133;) 2*h4*Programación asistida de *mecanizado de *utillaje. *CAM, (*Catia, *powerMill, &#133;)2*h5Aplicación Gama medición a *utillaje e a peza (Simulado). *CAQ (*Catia&#133; *MSproject2*h6Deseño de célula de fabricación e disposición en planta *Delmia, *Catia, ou similar 2*h
Aprendizaxe baseado en proxectos	(*)Relacionado con traballo tutelado. La diferencia es que no son trabajos comunes sino que se particularizan en proxecto. Cada proxecto, por lo tanto es distinto.
Traballo tutelado	Proxecto (Traballo a realizar por alumno. Correspondería a Grupos *C de &lt; de 8 alumnos) Total 18*h

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Probas	Descrición
Traballo	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.

<b>Avaliación</b>		
Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo desenvolvemento de proxecto de curso	100-0	CE7 CE13

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

A avaliación consta de

A.- Proba tipo Test : Non Obrigatoria se o número de alumnos é inferior a 30 e debe ter unha nota &gt; 4 para poder compensar con proxecto ou con proba longa. Valor 50%

B1.- Traballo Proxecto: Voluntario. Se non se elixe traballo farase proba de resposta longa con inclusión de problemas. Valor 50%

B2.- Proba de resposta longa: \*Consistente en problemas e ou casos. Valor 50%

A nota estará constituída pola A + B sendo B= B1 ou B2

En caso de comportamento pouco ético tanto moral como profesional, pódese concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias para pasar a materia.

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

#### **Bibliografía Básica**

Pereira A., Prado T., **Apuntes de la Asignatura FI**, v4 2016,

Pereira A., **Ejercicios y casos de Ingeniería de fabricación**,

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

#### **Bibliografía Complementaria**

### **Recomendacións**

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

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

#### **Outros comentarios**

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Acondicionamento de Sinal e Sensores</b>				
Materia	Acondicionamento de Sinal e Sensores			
Código	V04M141V01110			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados polos sistemas de instrumentación electrónica para a medida de variables físicas; así como adquira os coñecementos básicos de funcionamento e este familiarizado cos parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: multiplexores e demultiplexores analóxicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de illamento; filtros activos; circuitos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+Principios de funcionamento e parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos.</li> <li>+Circuitos electrónicos utilizados no acondicionamento de sensores:</li> <li>-Presentación dun conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: circuitos de linealización, circuitos modificadores de nivel de sinal. Circuitos adaptadores. Fonte de tensións de referencia. Convertidores tensión-corrente. Interruptores e multiplexores analóxicos, ...</li> <li>-Amplificadores no acondicionamento de sensores: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, e amplificadores de illamento.</li> <li>-Filtros activos.</li> <li>-Circuitos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.</li> <li>+Interfaces entre sensores e procesadores dixitais.</li> <li>+Análise dos principais parámetros que caracterizan o comportamento dos sensores.</li> <li>+Principios físicos fundamentais que interveñen na comprensión dos diversos tipos de sensores.</li> <li>+Aplicacións máis relevantes dos sensores nos diferentes ámbitos da instrumentación electrónica.</li> </ul> <p>O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica.</li> <li>+habilidades prácticas tanto na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes.</li> </ul> <p>O alumno, ao finalizar a materia, debe saber distinguir e caracterizar os diferentes sensores e os seus principais campos de aplicación; e debe ter habilidades prácticas no manexo de ferramentas informáticas que faciliten o almacenamento, visualización e análise de datos obtidos nos experimentos de laboratorio realizados cos sensores</p>			

### Competencias

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

### Resultados de aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CB1 CB2	CE7 CE18
Coñecer a estrutura xeral dun circuíto de acondicionamento.	CB1 CB2	CE7 CE18
Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.	CB1 CB2	CE7 CE18
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	CB1 CB2	CE7 CE18
Coñecer e saber utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento da información fornecida polos sensores.	CB1 CB2	CE7 CE18

## Contidos

Tema	
Tema 1: Sistemas de adquisición de datos.	Introdución. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída analóxica e un procesador dixital. Circuítos acondicionadores entre sensores de saída dixital e un procesador dixital. Tipos de sistemas de adquisición de datos. Aplicacións con circuítos acondicionadores reais. Circuítos integrados comerciais.
Tema 2: Interfaces entre sensores e procesadores dixitais.	Definición. Sistemas industriais. Clasificación dos interfaces entre sensores e un procesador dixital. Conexión con illamento galvánico. Conceptos básicos de comunicacións. Transmisión en banda basee dixital. Fabricación integrada por computador. Buses de campo.
Tema 3: Amplificadores para o acondicionamento de sensores.	Introdución. Características dos amplificadores operacionais. Imperfeccións estáticas do amplificador operacional real. Imperfeccións dinámicas do amplificador operacional real. Amplificador operacional real compensado internamente. Filtros analóxicos. Filtros analóxicos activos. Filtros analóxicos activos de capacidades conmutadas. Programas de deseño de filtros asistido por computador.
Tema 4: Acondicionamento de sensores: Amplificadores especiais.	Necesidade de amplificadores especiais. Clasificación dos amplificadores especiais. Amplificador de instrumentación. Amplificador de instrumentación programable. Amplificadores con autocorrección da deriva. Amplificador de illamento. Amplificador de transcondutancia. Amplificador de transimpedancia. Amplificador logarítmico.
Tema 5: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (1).	Definición. Circuítos adaptadores. Linealización analóxica. Ponte de alterna capacitivo. Circuitos amplificadores para sensores moduladores. Acondicionamento de sensores optoelectrónicos. Amplificador electrométrico. Amplificador de carga con sensores piezoeléctricos.
Tema 6: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (2).	Circuítos de excitación. Fonte de tensión de referencia. Fonte de corrente. Circuítos xeradores de sinais. Circuítos convertidores de parámetro e formato. Convertidores de tensión en corrente. Convertidores de corrente en tensión. Convertidores Dixital-Analóxico. Convertidores Analóxico-Dixital. Convertidores do formato analóxico ao temporal. Convertidores do formato temporal ao analóxico.
Tema 7: Introdución aos sensores.	Sistema de medida. Concepto de sensor. Características xerais dos sensores. Clasificación segundo o tipo de mensurando. Características estáticas. Características dinámicas. Características mecánicas. Características de fiabilidade.
Tema 8: Sensores resistivos de temperatura e Galgas extensométricas.	Tipos de sensores resistivos. Potenciómetros. Galgas extensométricas. Aplicacións das Galgas extensométricas. Sensores resistivos metálicos. Termistores. Aplicacións dos sensores resistivos. Circuítos básicos de acondicionamento dos sensores resistivos.
Tema 9: Sensores fotorresistivos, optoelectrónicos e outros sensores resistivos.	Tipos de fotorresistencias. Aplicacións das fotorresistencias. Sensores optoelectrónicos. Sensores de imaxes. Fotomultiplicadores. Aplicacións dos sensores optoelectrónicos. Codificadores de posición. Sensores magnetorresistivos. Higrómetros. Detectores de gases. Sensores de condutividade en líquidos. Sensores de intensidade.
Tema 10: Sensores Capacitivos, Sensores Inductivos e Magnéticos.	Sensores de condensador variable. Sensores de condensador variable diferencial. Circuítos de acondicionamento de sensores capacitivos. Sensores capacitivos detectores de obxectos. Tipos de sensores inductivos. Sensores inductivos de inductancia variable. Sensores inductivos de reluctancia variable. Sensores de correntes de Foucault. Sensores electromagnéticos. Sensores de efecto Hall.
Tema 11: Sensores xeradores.	Tipos de sensores xeradores. Termoelectricidad. Termopares. Piezoelectricidad. Circuítos acondicionadores de sensores piezoeléctricos. Piroelectricidad. Acondicionamento de sensores piezoeléctricos. Sensores fotovoltaicos. Sensores electroquímicos.

Tema 12: Sensores de ultrasóns.	Fundamentos. Propagación en medios homoxéneos. Xeración de ultrasóns. Tipos de sensores de ultrasóns. Aplicación á detección de obxectos inmóviles. Aplicación á detección de obxectos móbiles. Caudalímetros.
Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW: paneles frontais, diagramas de bloques, e iconas e conectores. Traballar con tipos de datos como arrays e clusters. Bucles en LabVIEW: estruturas While e For.
Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Funcións matemáticas. Toma de decisións: estrutura Case. Salvar e cargar datos. Mostrar e editar resultados: controis e indicadores, gráficos e diagramas, temporización do bucle. Crear e salvar programas en LabVIEW de modo que poidan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicacións que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de tensión de referencia. Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de corrente.
Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais a partir de compoñentes discretos. Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación comercial con ganancia axustable por potenciómetro.
Práctica 3: Amplificador de illamento.	Montaxe dun circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar o axuste óptico de sinais analóxicos no rango de 0 a 5 voltios. Modificar a montaxe para que poidan aplicarse sinais bipolares á súa entrada.
Práctica 4: Filtros activos.	Montaxe dun filtro activo . Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Calcular a súa frecuencia de corte teórica. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode).
Práctica 5: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.	Deseño do circuito de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuitos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas.
Práctica 6: Estimación e análise dos parámetros característicos dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.	Estimación dos devanditos parámetros nas canles de entrada/saída analóxicos/dixitais dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Exame de preguntas obxectivas	3	42	45

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identifícanse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identifícanse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuitos e as ferramentas de programación.
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CB1, CB2, CE7, y CE18.	40	CB1 CB2	CE7 CE18
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas probas avaliaranse as competencias CB1, CB2, y CE18.	60	CB1 CB2	CE18

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **1. Avaliación continua**

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliáveis serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

#### **1.a Teoría**

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría e será comunicada aos alumnos con suficiente antelación. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas.

Cada proba parcial constase dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

#### **1.b Práctica**

Realizaranse 8 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas. Cada unha das 8 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas:

$$NFP = \text{Suma}(NP_i)/8; i= 1, 2, \dots, 8.$$

#### **1.c Nota final da materia**

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60% e a nota de prácticas (NFP) do 40%. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ( $NFT < 5$ ), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima das notas obtidas nas dúas probas parciais:

$$NF = \min( \{PT1; PT2 \} )$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

## 2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio.

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou de desenvolvemento de temario. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Os alumnos que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$$

No caso de non superar algunha a parte de teoría ( $NFT < 5$ ), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final será a mínima das notas obtidas nas dúas probas parciais:

$$NF = \min( \{PT1; PT2 \} )$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final  $NF \geq 5$ .

## 3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

## 4. 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).

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

#### Bibliografía Complementaria

---

---

## **Recomendacións**

---

### **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 Control e Automatización Industrial**

Materia	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial			
Código	V04M141V01111			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso			
Correo-e	armesto@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias**

Código	CE19	CTI8. Capacidade para deseñar e proxectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos.
--------	------	---

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecementos xerais sobre o control dixital de sistemas dinámicos	CE19
Capacidade para deseñar sistemas de regulación e control dixital	CE19
Nocións básicas de control *óptimo e control *adaptativo.	CE19
Habilidade para concibir, desenvolver e *modelar sistemas automáticos.	CE19
Capacidade para analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións	CE19
Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría.	CE19
Capacidade para *dimensionar e seleccionar un autómatas *programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e *actuadores necesarios.	CE19
Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómatas.	CE19
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, *neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE19

**Contidos**

Tema	
1.- Arquitecturas de sistemas de automatización industrial	1.1.- O computador e o ciclo de proceso dun produto. 1.2.- Equipos para a automatización industrial. Sistemas de manipulación de elementos. 1.3.- Fabricación integrada por computador. Pirámide CIM. Fábrica flexible.
2.- Elementos constitutivos dos automatismos industriais	2.1.- Estrutura e compoñentes dos sistemas de control industrial 2.2.- Dispositivos sensores e de actuación 2.3.- Comunicacións industriais e interfaces Home-Máquina
3.- Programación avanzada de autómatas en linguaxes normalizadas	3.1.- Elementos constitutivos dun proxecto de automatización baseado no estándar IEC 61131-3 3.2.- Linguaxes de programación do estándar IEC 61131-3 3.3.- Uso de librerías e recursos estándar
4.- Implantación de sistemas de automatización industrial	4.1.- Deseño de arquitecturas de sistemas de automatización. 4.2.- Deseño dos cadros de control e manobra. 4.3.- Electrificación: cableado clásico, sistemas precableados, entradas/saídas distribuídas. 4.4.- Proxecto de sistemas de automatización.

5.- Control dixital	5.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas muestreados 5.2.- Mostraxe e reconstrución 5.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada Z 5.4.- Discretización de sistemas continuos 5.5.- Adquisición de datos. Filtrado 5.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto 4.7.- Análise de sistemas en tempo discreto 4.8.- Elección do período de mostraxe
6.- Técnicas de deseño de reguladores industriais	6.1.- Discretización de reguladores continuos 6.2.- Reguladores PID discretos 6.3.- Regulación PID dixital con autómatas programables 6.4.- Síntese directa. Método de Truxal 6.5.- Deseño no espazo de estados
P1.- Arquitecturas de control de sistemas industriais	Estudo das arquitecturas de control utilizadas nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P2.- Dispositivos industriais sensores e de actuación	Estudos dos dispositivos sensores e de actuación utilizados nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P3.- Programación de autómatas coas linguaxes normalizadas do estándar IEC 61131-3	Desenvolvemento de programas de autómatas nas diferentes linguaxes da norma IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST)
P4.- Automatización dun sistema industrial.	O alumno realizará a automatización da secuencia automática, os modos de funcionamento, o tratamento de alarmas, etc.
P5.- Sistemas muestreados	Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.
P6.- Implementación dixital dun regulador PID	Implementación dun controlador PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase Matlab e Simulink cunha "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.
P7.- Integración do control dixital no autómata programable.	Un sistema de control de procesos baseado nun algoritmo PID pódese implantar nun Autómata Programable (PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que sexa parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación PID e a súa sintonía.
P8.- Sintonía de regulación PID dun autómata programable	Utilizar el método de autosintonía do PID dun PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	23	26
Informe de prácticas	0	4	4

\*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 aos alumnos: competencias, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Resolución de problemas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Actividades introductorias	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Informe de prácticas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno. Os criterios de avaliación máis relevantes son: -Puntualidade -Preparación previa do práctica - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	20	CE19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	75	CE19
Informe de prácticas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e a calidade da presentación.	5	CE19

## Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.
- A proba teórica consistirá nun exame escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.
- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.
- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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).

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 cualificación global académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de Automatización**, Marcombo,



C.L. Phillips, H.T. Nagle, **Sistemas de control digital. Análisis y diseño**, Gustavo Gili,

---

**Bibliografía Complementaria**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel Ciencia,

J. Ballcells, J.L. Romera, **Autómatas programables**, Marcombo,

K. Ogata, **Sistemas de control en tiempo discreto**, Prentice Hall,

IEC TC 65B, **Programmable controllers - Part 3: Programming languages**, IEC 61131-3 ed3.0,

E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterwoth,

---

---

**Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía Térmica I**

Materia	Tecnoloxía Térmica I			
Código	V04M141V01112			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Cerdeira Pérez, Fernando			
Profesorado	Cerdeira Pérez, Fernando Pazo Prieto, José Antonio			
Correo-e	nano@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos esenciais que lle permitan comprender o funcionamento das máquinas térmicas e os procesos que teñen lugar no seu interior, así como que coñeza os tipos de máquinas e instalacións máis importantes e os seus compoñentes. O seu coñecemento resulta básico para a análise do funcionamento, deseño e construción das máquinas térmicas e dos equipos térmicos asociados ás mesmas, e en xeral as aplicacións industriais da enxeñaría térmica.			

**Competencias**

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Capacidade para coñecer, entender, utilizar e deseñar sistemas enerxéticos aplicando os principios e fundamentos da termodinámica e da *trasmisión de calor	CB1	CE7
- Comprender os aspectos básicos da combustión	CB2	CE17
- Comprender os aspectos básicos de motores térmicos		
- Comprender os aspectos básicos do funcionamento dunha central térmica		

**Contidos**

Tema	
Instalacións con ciclo de vapor e de gas.	Introdución. Principais compoñentes. Ciclos Rankine, Brayton e combinado. Balance térmico. Rendemento térmico.
Estudo do aire húmido.	Introdución. Variables psicrométricas. Diagramas psicométricos. Torres de refrixeración.
Combustibles industriais e a súa combustión.	Clasificación dos combustibles. Propiedades dos combustibles. Tipos de combustión.
Quemadores e caldeiras.	Definicións. Tipos de quemadores. Clasificación de caldeiras. Balance enerxético. Rendemento.
Procesos de derrame.	Toberas e difusores.

Máquinas e motores térmicos.	Xeneralidades e procesos fundamentais. Clasificacións. Compoñentes dos motores. Análise termodinámica. Parámetros característicos.
Bombeo de calor.	Definicións. Ciclo de Carnot inverso. Ciclo de compresión mecánica. Bomba de calor. Refrixeración por absorción.
Aplicación das enerxías renovables.	Energía solar térmica. Energía Xeotérmica. Biomasa e combustibles residuais.
Intercambiadores de calor.	Análise de intercambiadores de calor. Método NTU Tipos de intercambiadores.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	20	38
Resolución de problemas	12.5	24.5	37
Prácticas en aulas informáticas	4	4	8
Prácticas de laboratorio	15	5	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Traballo	0	20	20

\*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 obxecto de estudo.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos.
Prácticas en aulas informáticas	Simulación de procesos relacionados co contido da materia utilizando software específico.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fose da aula.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As dúbidas resolveranse no horario de titorías.
Resolución de problemas	As dúbidas resolveranse no horario de titorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito consistente na resolución de problemas e/ou cuestións relativas aos contidos da materia desenvolvida tanto nas sesións de teoría como de prácticas. Devandito exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro, e permitirá alcanzar a nota máxima (10 puntos).	90-80	CB1 CB2	CE7 CE17
Traballo	Traballos individuais e/ou en grupo consistentes na utilización de software específico, resolución de casos prácticos,... relacionados cos contidos da materia. A realización destas tarefas permitirá alcanzar até un máximo do 20% da nota.	10-20	CB1 CB2	CE7 CE17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ao longo do curso poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable adquiridos por avaliación continua. Os puntos alcanzados terán validez nas dúas convocatorias de exame do curso.

O exame final poderá ser diferenciado para os alumnos que seguiron a avaliación continua ao longo do curso respecto daqueles que non a seguiron. En ambos os dous casos a nota máxima do curso será de dez puntos.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual 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**

#### **Bibliografía Básica**

Agüera Soriano, José, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L.,

Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, McGraw-Hill-Interamericana,

Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Editorial reverté, S.A.,

Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, Prentice Hall,

#### **Bibliografía Complementaria**

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED,

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L.,

---

### **Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas Integrados de Fabricación</b>				
Materia	Sistemas Integrados de Fabricación			
Código	V04M141V01113			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Correo-e	gupelaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/index.php">http://http://faitic.uvigo.es/index.php</a>			
Descrición xeral	Coñecemento e caracterización das tecnoloxías e os procesos de fabricación de produtos con finalidade funcional mecánica para efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos devanditos sistemas nunha contorna industrial.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller.	CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento de CAD, CAM e simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	
Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

## **Contidos**

Tema	
A) Deseño de proceso a partir do produto. Reenxeñaría e Enxeñaría simultánea.	1.A Fabricación Integrada e CAD/CAM/CAE/CIM 2.A Reenxeñaría e Enxeñaría concorrente Ferramentas: PLM, Simulación etc. 3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.
B) Industrialización de produto e Planificación de fabricación	4.B Industrialización de produto 5.B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos 6.B Control de Planta. Optimización e parametrización de variables de influencia.
C) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación.	7.C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e Ferramental para Fabricación manipulación e ensamblaxe 8.C Sistemas Integrados de Calidade, PRL e Medio. 9.C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación
Prácticas en aula de informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos Aplicación de tecnoloxías CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Prácticas en aulas informáticas	8	8	16
Lección maxistral	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	4	8
Exame de preguntas obxectivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	12	12.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades). Presentación da materia. Introducción. Poderase realizar unha valoración do nivel de partida dos estudantes no ámbito dos procesos de fabricación mecánica para tratar organizar a docencia de forma axeitada.
Prácticas en aulas informáticas	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realízase controis individualizados, tanto persoais como *grupales, do desenvolvemento dos proxectos propostos na materia como traballos de curso. Fanse *reunións ao longo do cuadrimestre en *tutorías tanto para o desenvolvemento como para a exposición dos resultados. Así mesmo se *reallizan as avaliacións individualizadas correspondentes da aptitude, calidade e actitude demostradas e expostas durante a realización do proxecto
Prácticas en aulas informáticas	Faise un seguimento individualizado do desenvolvemento de cada práctica comprobando que os logros esperados sexan os adecuados en cada fase de execución de forma que a evolución na aprendizaxe sexa estruturada. Os *entregables son avaliados de forma individualizada e comunícase ao alumno, no seu caso, as carencias e necesidades de *subsanción dos documentos ou arquivos solicitados.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avalíanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas en aulas informáticas	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	20	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	10	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar polo valor da pregunta Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller - Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso. - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais). - Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, parámetros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, ferramentas e procesos en Sistemas Integrados de fabricación. Tanto de contidos de aula + laboratorio Problemas de desenvolvemento e/ou cálculo cuantitativo ou de obtención de expresións ou valores máximos de cargas. Exercicios de desenvolvemento ou de obtención de condicións de modelado de equipos, procesos e sistemas de deseño e fabricación. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller - Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais. - Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	35	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

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

#### **A.- ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA**

O alumno, neste caso, deberá realizar unha proba de avaliación ou exame final, proba escrita, de toda a materia que inclúe:

- Test (entre 3 e 7 puntos sobre 10) dun cuestionario composto por preto de 10 preguntas de elección múltiple (sobre todo cunha única resposta) na que cada resposta errada resta a probabilidade de corresponder ao valor da pregunta. Nas probas pódense facer preguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como das clases prácticas.

- Problemas e/ou exercicios, de 3 a 7 puntos sobre 10, que poden ser temáticos desenvolvidos tanto nas aulas como nas clases prácticas.

Débese obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar a materia.

#### **B.- ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA**

2 probas (parciais e liberatorias) (35% da nota final de cada unha delas)

Última semana de outubro e última semana de decembro con clases presenciais. As probas realizaranse durante o tempo de clase e estarán compostas por preguntas de resposta múltiple (polo menos 5 preguntas) e problemas e/ou exercicios dun xeito similar ao indicado no caso da proba escrita descrita en A.

1 proba final escrita:

Realizarase en caso de ter fracasado algunhas das probas parciais e só se fará a proba da proba suspendida (test + problemas de clase e de laboratorio), nas mesmas condicións que as indicadas no parágrafo anterior.

Prácticas (20% da nota final):

Avaliaranse tanto a asistencia como os resultados.

Os diferentes resultados obtidos nas prácticas comunícanse ao longo de cada un deles. Os informes de cada práctica entregaranse como máximo durante a semana de finalización da mesma.

Proxecto (10% da nota final):

Grupos de traballo constituídos por 2 ou 3 alumnos.

Tempo estimado de realización dos proxectos: incluírá desde a segunda semana de prácticas ata a última semana de ensino. A presentación coincidirá, sempre que sexa posible, na data do exame final da materia.

Será necesario ter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das dúas probas parciais para facer a media ponderada coas notas das seccións Prácticas e Proxectos e calcular aritmicamente a nota final resultante. En caso contrario, a nota final será unha suspensión máxima de 4,9, aínda que a puntuación global supere o cinco.

Débase obter unha nota final igual ou superior a cinco puntos sobre 10 para aprobar o curso.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

Na segunda convocatoria terase en conta o mesmo procedemento descrito en A para "Estudantes sen avaliación continua".

Compromiso ético: Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. No caso de que o comportamento non sexa ético, suspenderase coa nota global no curso que se estea a cursar de 0,0

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Groover, Mikell P., **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 4ª, Pearson, 2016

### **Bibliografía Complementaria**

Curtis, Mark A., **Planeación de Procesos**, 1ª, Limusa, 1998

Edward B. Magrab ... [et al.], **Integrated product and process design and development : the product realization process**, 2ª, CRC Press, 2010

W. David Kelton ... [et al.], **Simio and simulation: modeling, analysis, applications**, 3ª, Simio LLC, cop., 2014

John L. Burbidge, **Production flow analysis: for planning group technology**, 1ª, Oxford University Press, 1989

---

## **Recomendacións**

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

Fabricación Mecánica/V04M141V01345

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Fabricación Industrial/V04M141V01109

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Cálculo de Máquinas</b>				
Materia	Cálculo de Máquinas			
Código	V04M141V01114			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Cálculo clásico e numérico de Elementos Mecánicos			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE14	CTI3. Capacidade para el diseño y ensayo de máquinas.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Coñecer os compoñentes máis comúns das máquinas e o seu uso.	CE14	CT9
- Saber calcular os elementos máis comunmente usados en máquinas.		
- Coñecer os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas.		

<b>Contidos</b>	
Tema	
Presentación da materia	# Introducción á materia # Planificación da materia
Cálculo de eixos	- Definición do elemento - Cálculo teórico e selección - Software de cálculo
Cálculo de engrenaxes e rodamientos	- Definición do elemento - Cálculo teórico e selección - Software de cálculo
Cálculo de correas, cadeas e resortes. Cálculo de husillos.	- Definición do elemento - Cálculo teórico e selección - Software de cálculo
Cálculo de unións: - unións eixo-cubo e tolerancias - unións atornilladas e roblonadas	- Definición do elemento - Cálculo teórico e selección - Software de cálculo
Introdución ao calculo FEM	- cálculo FEM - casos de cálculo

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	9	0	9
Estudo de casos	5	0	5
Resolución de problemas	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Traballo	0	21	21

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Repaso de contidos previos de deseño / cálculo de máquinas
Lección maxistral	Presentación dos temas
Estudo de casos	Presentación e explicación de casos particulares.
Resolución de problemas	Resolución de exercicios
Seminario	Exposición e resolución de dúbidas de desenvolvemento de traballos e proxectos.

## Atención personalizada

Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención personalizada ao alumn@ para a resolución de problemas e/ou exercicios propostos.
Traballo	Atención personalizada ao alumn@ para solucionar as dúbidas xurdidas no desenvolvemento dos traballos e proxectos

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e problemas	50	CE14	CT9
Práctica de laboratorio	Resolución e presentación de problemas (exame **)	20	CE14	CT9
Traballo	Resolución de casos realistas propostos	30	CE14	CT9

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Para a avaliación, o reparto de puntuación será en tres bloques según os contidos da asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proxecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En cualquiera dos bloques anteriores o alumn@ debe obter un mínimo do 30% da puntuación parcial para superar a asignatura.

A avaliación continua farase cos exercicios propostos regularmente e o proxecto do alumno, de modo que a parte de nota do exame pasa ao proxecto. Se o alumn@ renuncia oficialmente á avaliación continua, a proba (exame) de avaliación completárase co proxecto proposto, e o reparto da avaliación será de 50% para o exame.

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).

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 cualificación global académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

### Bibliografía Complementaria

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

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

**Ansys, documentation**,

## Recomendacións

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía Térmica II</b>				
Materia	Tecnoloxía Térmica II			
Código	V04M141V01115			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción).			

### Competencias

Código	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para realizar deseños, cálculos e ensaios de máquinas e motores térmicos así como das instalacións de calor e frío industrial	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10	CT5

### Contidos

Tema	
1. *SICROMETRÍA	1. O aire húmido 2. Propiedades *sicrométricas 3. *Diagramas *sicrométricos

## 2. TRANSFORMACIÓNS \*SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mestura \*adiabática de correntes
3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible
4. Quecemento e arrefriado sensibles
5. \*Deshumidificación por arrefriado
6. Quecemento e \*humidificación
7. \*Humidificación \*adiabática
8. Quecemento e \*deshumidificación

## 3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes

## 4. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN POR \*COMPRESIÓN

1. Introducción. Máquina frigorífica e bomba de calor
2. O ciclo de \*Carnot investido
3. \*Diagramas termodinámicos
4. Ciclo práctico ou ciclo seco
5. Compoñentes básicos dun circuíto frigorífico
  - 5.1 \*Compresor
  - 5.2 \*Evaporador
  - 5.3 \*Condensador
  - 5.4. Dispositivo de expansión
6. Parámetros de cálculo
7. Ciclo real de refrixeración
8. Influencia das condicións térmicas
9. Intercambiador líquido-vapor

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

\*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 obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación		Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final na data fixada polo centro, que *consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia.	80	CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	(*)La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

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

Avaliación:

A cualificación final do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (80%) e os obtidos por avaliación continua (20%).

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua (20%) terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso.

Ningunha das cualificacións obtidas na o exame final da primeira edición (de \*ningun tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición.

Compromiso ético:

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. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluir que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

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

#### **Bibliografía Básica**

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals & applications**, McGraw-Hill Education, 2015

#### **Bibliografía Complementaria**

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Recoméndase haber cursado materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

Además, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transformacións sicrométricas.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas Hidráulicas</b>				
Materia	Máquinas Hidráulicas			
Código	V04M141V01116			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	*Materia que capacita para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación. Así mesmo capacita para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e *dimensionar os seus elementos			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y] os coñecementos e razóns últimas que as sustentan [ ] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
CE16	CTI5. Coñecementos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

<b>Contidos</b>	
Tema	
1. Introduccion	Teoría xeral do deseño de Máquinas hidráulicas
2. Deseño de turbobombas	1. Deseño de turbobombas radiais ou centrífugas 2. Deseño de turbobombas axiais e diagonais 3. Elementos constitutivos de turbobombas 4. Selección e regulación de bombas
3. Deseño de turbinas de acción e reacción	Turbinas de acción: 1. Proxecto de turbinas Pelton Turbinas de reacción: 2. Proxecto de turbinas axiais. Kaplan 3. Proxecto de turbinas radiais. Francis 4. Elementos constitutivos de turbinas hidráulicas 5. Centrais hidroeléctricas

4. Turbomáquinas compostas. Transmisiós hidrodinámicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación</li> <li>2. Teoría xeral</li> <li>3. Turboacoplamentos</li> <li>4. Turboacoplamentos con variadores de velocidade</li> <li>5. Turboconvertidores de par</li> <li>6. Transmisiós hidráulicas múltiples</li> <li>7. Freo hidrodinámico</li> </ol>
5. Deseño e selección de elementos pneumáticos	Deseño de MNDP Máquinas Neumáticas de Desprazamento Positivo: Compresores, Motores e Actuadores lineais
6. Deseño e selección de elementos hidráulicos	Deseño de válvulas hidráulicas: Válvulas e elementos de control, constitutivos dos circuitos hidráulicos
	Deseño de elementos de hidráulica: Deseño de Elementos Auxiliares dos Circuitos Hidráulicos
Practicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deseño de Máquina hidráulica a través de CFD. Software Fluent</li> <li>2. Saída de estudo para visita a empresa relacionada co sector. Realizarase en función da dispoñibilidade das empresas</li> </ol>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	9	18	27
Saídas de estudo	3	0	3
Prácticas en aulas informáticas	1.5	0	1.5
Traballo tutelado	9.5	20	29.5
Lección maxistral	9	5	14

\*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 ou exercicios de carácter práctico e/ou teórico
Saídas de estudo	Visitas a empresa/s da zona relacionadas co deseño de turbomáquinas hidráulicas. Realizaranse en función da dispoñibilidade ou non das empresas
Prácticas en aulas informáticas	Prácticas de deseño de máquinas con software Fluent
Traballo tutelado	Traballos en grupo de deseño de compoñentes de Máquinas Hidráulicas
Lección maxistral	Clases en aula

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Atenderase aos alumnos en *tutorías para resolver as dúbidas que poidan xurdir

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Exame/é de avaliación continúa dos contidos impartidos na materia	30	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Saídas de estudo	Realizaranse en función da dispoñibilidade das empresas. En caso de non ser posible a súa realización levarán a cabo sesións de prácticas informáticas avaliadas por este 10%	10	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Prácticas en aulas informáticas	Avaliarase a práctica final realizada polo alumno	10	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo realizado sobre o deseño da *MH asignada	50	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua representa o 50% da nota, que se manterá para a segunda convocatoria e se avaliará nas sesións de prácticas (10%), na asistencia á saída de estudo (10%) e no/o exame/é de avaliación continua (30%).

O 50% restante se avaliará cun traballo en grupo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas. Avaliarase tanto a memoria do traballo, como a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas sobre o traballo realizadas polo profesorado (orais ou escritas)

Non é necesario sacar unha nota mínima en cada parte para facer a media da materia

Os alumnos aos que se lles concedeu oficialmente a renuncia á Avaliación Continua, o traballo en grupo de deseño de compoñentes/máquinas hidráulicas (do que se avaliará tanto a memoria do traballo, a presentación do mesmo e a contestación ás preguntas realizadas polo profesorado (orais ou escritas)) terá un peso dun 100% na calificación final na materia

Segunda convocatoria: A avaliación continua (50%) gardarase para a segunda convocatoria. O 50% restante avaliarase cun traballo de deseño de componentes/máquinas hidráulicas da mesma maneira que na primeira convocatoria

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non acada os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no actual curso académico 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

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

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

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

Nechleba, M., **Hydraulic Turbines**, Constable, London, 1957

---

### **Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Procesos Químicos**

Materia	Diseño de Procesos Químicos			
Código	V04M141V01117			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Canosa Saa, Jose Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, Jose Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	La materia está orientada ao deseño e estudo e simulación de las plantas de la industria de procesos químicos: alimentación, farmacéutica, *petroquímica, produtos intermedios, etc.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE15	CT14. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Capacidade para seleccionar variables de deseño, condicións de operación e equipamento.	CE1	CT1
- Coñecemento para modelar procesos batch.	CE10	CT2
	CE15	CT5
Dominar la terminología específica de la simulación. de procesos.	CE1	CT1
Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.	CE15	CT1
Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general.	CE10	
	CE15	
Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.	CE1	CT1
		CT2
		CT5

**Contidos**

Tema	
TEMA 1. Introducción ao Deseño de Procesos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Grados de liberdade</li> <li>- Fundamentos da Simulación.</li> <li>- Simulación de operacións unitarias:</li> <li>- Mezcladores e divisores de correntes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, etc.</li> <li>- Equipos para o intercambio de calor.</li> </ul>

TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia. - Relacións de equilibrio.  
 - Equilibrio entre fases a partir de ecuacións de estado, coeficientes de actividade.  
 - etapas de equilibrio.  
 - Simulación de operacións de separación.  
 - Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.  
 - Variables de deseño.- Dimensionamiento de equipos para las operacións de separación.  
 - Ejemplos: Simulación de operacións de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Introducción. - Cinética Química.  
 - Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.  
 - Reactores en serie.  
 - Reactores con recirculación  
 - Variables de deseño de reactores  
 - Exemplos: Simulación de reactores químicos.

TEMA 4. Simulación de procesos químicos con ASPEN-HYSYS.

- Análisis del diagrama de flujo  
 Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.  
 - Optimización y control de procesos químicos.  
 -- Exemplos prácticos: Petroquímica, productos químicos, etc.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	15	27
Prácticas en aulas informáticas	12	24	36
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	2	8	10

\*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 obxecto de estudo, bases teóricas y directrices dun traballo, exercicios prácticos y de un proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con software especializado (aulas informáticas).  Aplicación de los coñecementos en el simulador ASPEN -Hysys. Adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través exemplos prácticos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Orientarase ao alumno na adquisición de habilidades básicas e resolución de problemas relacionadas coa materia obxecto de estudo. Realizarase un seguimento do progreso do alumno.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple.  Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	50	CE1 CE10 CE15	CT1 CT5
Práctica de laboratorio	Caso práctico: Redacción, entrega e exposición dun traballo sobre simulación dunha planta química. Uso de ferramentas de simulación	50	CE1 CE15	CT2 CT5

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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, por exemplo) 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

#### Bibliografía Básica

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2º Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### Bibliografía Complementaria

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley Iberoamericana, 2003

### Recomendacións

#### 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 está emprazada esta materia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

Materia	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais			
Código	V04M141V01118			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Lago Ferreiro, Alfonso			
Profesorado	Lago Ferreiro, Alfonso Soto Campos, Enrique			
Correo-e	alago@uvigo.es			
Web	http://faiitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais.			

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE18	CT17. Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para especificar sistemas electrónicos de potencia.	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos dixitais baseados en microcontroladores para instrumentación e control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos para a comunicación entre elementos de control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de Confiabilidade (RAMS) aos equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9

**Contidos**

Tema	
Tema 1: INTRODUCCIÓN AOS MICROCONTROLADORES	Introdución, Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión coa memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións. Criterios de selección.
Tema 2: CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES	Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores PIC de Microchip.
Tema 3: PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR. XOGO DE INSTRUCIÓNS	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Clasificación das instrucións. Instrucións do PIC de Microchip.
Tema 4: PERIFERICOS DO MICROCONTROLADOR	Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de E/S. Estructura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no PIC. Interrupcións. Interrupcións no PIC.
Tema 5: COMUNICACIÓNS INDUSTRIAIS	Elementos dun sistema de comunicacións. Parámetros de selección e deseño: Espectro electromagnético, dominios do tempo e da frecuencia, ruído.

Tema 6: CONVERTEDORES ALTERNA-CONTINUA	Introdución. Clasificación. Rectificación non controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Avaliación de perdas.
Tema 7: CONVERTEDORES CONTINUA-ALTERNA	Introdución. Clasificación. Invertedores monofásicos. Control da tensión de saída
Tema 8: CONVERTEDORES CONTINUA-CONTINUA	Introdución. Clasificación. Convertedor redutor. Convertedor elevador. Convertedor redutor-elevador. Tipos de control.
Tema 9: CONVERTEDORES ALTERNA-ALTERNA	Introdución. Clasificación. Reguladores de alterna monofásicos. Reguladores de alterna trifásicos. Control de reguladores.
Tema 10: FONTES DE ALIMENTACIÓN LINEAIS E CONMUTADAS	Introdución ás fontes lineais. Rectificadores. Filtrado da tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos do regulador. Reguladores integrados. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas.
Tema 11: CONFIABILIDADE DE COMPOÑENTES ELECTRÓNICOS, CIRCUÍTOS, SISTEMAS E INSTALACIÓNS	Compoñentes electrónicos: mecanismos e modos de fallo. Confiabilidade de ensamblaxe e compoñentes de conexión. Cálculo de taxas de fallo de compoñentes electrónicos. Sistemas serie e paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo e optimización.
Tema 12: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTERROMPIDA	Introdución. Variacións na subministración eléctrica. Solucións: tipos de SAI. Elección dun SAI.
Práctica 1: CONTORNA DE PROGRAMACION E DEPURACION DE APLICACIÓNS DE MICROCONTROLADORES	Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia PIC18F.
Práctica 2: COMUNICACIÓNS PARALELO	Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de comunicacións paralelo dun microcontrolador da familia PIC18F.
Práctica 3: RECTIFICACIÓN NON CONTROLADA	Circuíto monofásico de media onda: Carga R-L. Circuíto monofásico de media onda: Carga R-L e díodo de libre circulación. Circuíto monofásico de dobre onda: Carga R-L.
Práctica 4: INVERTEDORES	Análise dun inverteedor monofásico en ponte completa. Modulación PWM
Práctica 5: CONVERTEDOR CONTINUA-CONTINUA	Análise dun convertidor redutor. Modo de funcionamento continuo e descontinuo. Regulación de carga
Práctica 6: CONFIABILIDADE DE CIRCUÍTOS ELECTRÓNICOS	Estudo e análise da confiabilidade dun circuíto electrónico segundo MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie e paralelo.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0	48	48
Lección maxistral	16	0	16
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Autoavaliación	4	0	4
Informe de prácticas	3	0	3

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Preparación previa das sesións teóricas de aula:  Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais necesarios para o seguimento das sesións maxistrais.  Preparación previa das prácticas de laboratorio:  É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente se lle achegaron ao alumno. Deste xeito propiciase a participación activa do estudante, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño de grupo permita propiciarse unha participación o máis activa posible do estudante.

Prácticas de laboratorio	Desenvolveranse nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizáanse en grupos de dous alumnos e estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará os resultados correspondentes.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais.  Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso para deixar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que se utilicen estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual
Resolución de problemas de forma autónoma	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Autoavaliación	Avaliación continua: Consistirá na realización individual de 3 probas relativas a bloques temáticos. As probas realizaránse por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos e a cualificación final desta avaliación será a media das tres probas. Para poder facer dita media é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	70	CE1	CT1 CT9
Informe de prácticas	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima da 80% - Puntualidade. - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma ou no prazo previsto polo profesor. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas. A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto se a asistencia é inferior ao 80%, en cuxo caso, a nota final será de 0 puntos.	30	CE18	CT1

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Pautas para o avance e a recuperación:

No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria por avaliación continua, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obtense como resultado de sumar as seguintes notas:

- 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.
- 2.- A nota obtida na avaliación dun exame final realizado nesta convocatoria que englobará contidos de toda a materia. O peso desta nota é do 70% da cualificación final.

Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez finalizado o presente curso académico a nota obtida na proba final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación

de prácticas manterase agás que o alumno desexe facelas novamente.

### **Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua.**

Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da dispoñibilidade do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media igual ou superior a 5 puntos.

### **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).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC, 1**, Marcombo,

Roy Blake, **Electronic Communications Systems, 5**, Delmar Thomson Learning, 2004

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia, 4**, Pearson-Prentice Hall, 2016

Barrado Bautista, Andrés, Lázaro Blanco, Antonio, **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Paul Kales, **Reliability : for technology, engineering, and management**, Prentice Hall, 1998

#### **Bibliografía Complementaria**

Eduard Ballester, Robert Piqué, **Electrónica de Potencia: Principios fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo Universitaria, 2011

Antonio Creus Sole, **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2**, Marcombo, 2005

---

### **Recomendacións**

### **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 está emprazada esta materia.

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais, nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas, salvo as telemáticas, aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final. Non se pode utilizar lapis. Non se corruxarán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado. Non se poderá utilizar apuntamentos e 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).

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Automatización e Control Industrial</b>				
Materia	Automatización e Control Industrial			
Código	V04M141V01119			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Correo-e	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición	Nesta materia o alumno avanza nas técnicas de control e automatización xa iniciadas nos estudos de grao. xeral			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.	CE7	CT1
- Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control *óptimo e estimación do *vector de estado.	CE19	CT9
- Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.		
- Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, *monitorización, e *interfaz home-máquina.		
- Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.		
- Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.		
- Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.		

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia *vs representación interna.
Tema 2. *Realimentación lineal do *vector de estado. (4*h)	*Observabilidade e *controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de *Ackerman. Especificacións temporais.
Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)	Regulador *óptimo *cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de *ponderación. Seguimento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2*h)	Observador de estado. Estimación do *vector de estado: filtro de *Kalman. Filtro de *Kalman estendido. Control *LQG.
Tema 5. Comunicacións Industriais	Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (*IHM)	Funcionalidades de supervisión e *IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e *IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriais.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos.



Práctica 1. Ejercicio *introdutorio de control *multivariable.	Modelado dun *péndulo invertido. Simulación con *Matlab e *Simulink. *Controlabilidad e *Observabilidad. Avaliación de resultados.
Práctica 2. Regulador por *realimentación do *vector de estado	Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (*Ackerman). Efecto das non-*linealidades.
Práctica 3. Control *óptimo *cuadrático	Control por *realimentación *óptima do *vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun *péndulo invertido.
Práctica 4. Estimación de estado e control *LQG.	Filtro de *Kalman para a *estimación e variables.
Práctica 5. *Interfaz Home Máquina	Realización de *IHM sobre panel industrial.
Práctica 6.	Informática industrial para a integración: Bases de Datos
Práctica 7.	Diseño e realización unha Integración vertical dun proceso industrial.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección maxistral	20	20	40
Informe de prácticas	0	12.5	12.5
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Presentación	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio	10	CE7 CT1 CE19 CT9
Lección maxistral	Asistencia e participación activa nas clases de teoría	0	CE7 CT1 CE19 CT9
Informe de prácticas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e *participación nas prácticas	10	CE7 CT1 CE19 CT9
Exame de preguntas obxectivas	Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas. Duración non superior a 2.5 horas	40	CE7 CT1 CE19
Presentación	Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.	40	CE7 CT1 CE19 CT9

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas as co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio  que se consideran obrigatorias  e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

### **Bibliografía Complementaria**

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

---

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Construcción, Urbanismo e Infraestructuras</b>				
Materia	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras			
Código	V04M141V01120			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CE8	CT9
Coñecemento da normativa aplicable a estruturas	CE10	
Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo	CE11	
	CE28	
	CE29	
Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CE1	CT3
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CE7	CT9
Capacidade para o deseño de infraestructuras en áreas industriais	CE8	
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas	CE9	
Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura	CE10	
	CE11	
	CE28	
	CE29	

<b>Contidos</b>	
Tema	
Seguridade estrutural e normativa	Seguridade estrutural Bases de cálculo Acciones Normativa

Construcción	Materiais de construción Elementos construtivos *Envolventes Tipoloxías construtivas
Urbanismo	Lexislación urbanística Plan Urbanismo de áreas industriais
Infraestruturas	Planificación de infraestruturas en áreas industriais Deseño e construción de viarios Deseño e construción de redes de infraestruturas

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	20	32
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	19,5	21,5
Estudo de casos	5,5	15	20,5
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
Lección maxistral
Aprendizaxe baseado en proxectos
Estudo de casos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	80	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29 CT3 CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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).

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

#### Bibliografía Básica

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

#### Bibliografía Complementaria

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Rojí, E, **Arquitectura y urbanismo industrial**, 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención**,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales**,

---

---

## **Recomendacións**

## **Outros comentarios**

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría</b>				
Materia	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Código	V04M141V01121			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Roca Pardiñas, Javier			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
Correo-e	roca@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal *objetivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de forma que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos.			

### **Competencias**

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.

### **Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos.	CB1	CE7	CT2
	CB2	CE8	
		CE24	

### **Contidos**

Tema

<p>BLOQUE 1:</p> <p>INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS NA ENXEÑARÍA.</p>	<p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise *exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de *inferencia estatística: Introducción á *inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. *Inferencia sobre a media, a *varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras *pareadas. Análise dá *varianza (*ANOVA) e da *covarianza (*ANCOVA): *ANOVA dun factor, e comparacións post *hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas *multivariantes: Introducción á análise *multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión *multivariante de resposta continua e non continua: regresión *binaria e de *Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas *ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise *factorial. Análise clúster.</p>
<p>BLOQUE 2:</p> <p>CONTROL ESTATÍSTICO DA CALIDADE</p>	<p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (*SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (*Cp). Índice de capacidade real (*Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos *X-*R e *X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico *do proceso. Gráficos de control para suma *acumulativa (*CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (*NCA ou *AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (*NCL ou *LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-*ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-*ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, *rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva *OC. Calidade media de saída (*AOQ). Curva *AOQ.</p>
<p>BLOQUE 3:</p> <p>FIABILIDADE INDUSTRIAL</p>	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos *probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, *Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias *óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>
<p>BLOQUE 4:</p> <p>DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)</p>	<p>Introdución ao deseño experimentos (*DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. deseño *factorial. deseño por bloques. deseño *aniñado.</p> <p>Tipos de *DoE: Método clásico e método *Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun *DoE.</p>

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección maxistral	34	68	102
Traballo	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistras. Utilizarase principalmente o software *R.
Seminario	manterase un servizo de *tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita e/ou oral de traballos
Lección maxistral	A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas de Análises *Exploratorio de Datos Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet.

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

Seminario	Resolveranse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar.
-----------	---

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo	Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final da materia	60	CB1 CB2 CE7 CE8 CE24

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación desta materia abarcará o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación de la materia se fará a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40% Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse a proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar la materia.

En relación a la convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das probas de avaliación continua e só se repetirá a proba de avaliación final.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Devore, **Probabilidade y estadística para ingeniería y ciencias**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante.**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics.**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións



**Outros comentarios**

---

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de \*Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema \*R, software de distribución libre e gratuíta ([www.rproject.org](http://www.rproject.org)).

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas de Enerxía Eléctrica</b>				
Materia	Sistemas de Enerxía Eléctrica			
Código	V04M141V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Díaz Dorado, Eloy			
Profesorado	Díaz Dorado, Eloy			
Correo-e	ediaz@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/carrillo			
Descrición xeral				

<b>Competencias</b>	
Código	
CE12	CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CE17	CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.	CE12	CT9
Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración.	CE17	

<b>Contidos</b>	
Tema	
Estrutura e modelos dos elementos fundamentais dos sistemas de enerxía eléctrica.	Xeración. Transporte. Distribución. Consumo.
Análise de sistemas de enerxía eléctrica en réxime estacionario.	Xeración eléctrica. Centrais convencionais e enerxías alternativas. Liñas eléctricas. Elementos de manobra e protección. Subestacións e centros de transformación.
Análise económica de sistemas de enerxía eléctrica.	Custos asignados á explotación. Facturación de enerxía eléctrica.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Lección maxistral	20	40	60
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	13.5	13.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Resolución de problemas	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiren soporte informático, que requiren procura de información, uso de programas de cálculo...
Lección maxistral	O profesor exporá na clase o contido da materia.

### **Atención personalizada**

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas en aulas informáticas	

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia ás prácticas e presentación das memorias das mesmas. Para superar esta parte é necesario asistir polo menos ao 75% das horas asignadas, en caso contrario, o alumno realizará unha proba desta parte da materia.	20	CE12 CE17	CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima nesta proba.	70	CE12 CE17	
Estudo de casos	Realización e presentación dos casos prácticos expostos polo profesor.	10	CE12 CE17	CT9

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

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

##### **Bibliografía Básica**

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, **Análisis de redes eléctricas**, Antonio Gómez Expósito (coord), **Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica**, Antonio Gómez Expósito (coord), **Electric Energy Systems**, Grainger & Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia**, **Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico**, **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación**

Materia	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación			
Código	V04M141V01202			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique			
Profesorado	Ares Gómez, José Enrique			
Correo-e	enrares@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Actualmente e nun futuro próximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas Avanzados de Fabricación</p>			

**Competencias**

Código			
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.		
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.		
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.		
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.		
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.		
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.		
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.		

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
- Coñecemento avanzado *CAM, superficies 3D e simulación de proceso.	CB1	CE1	CT9
- Coñecemento dos medios de produción, e de manutención así como as súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB3	CE3	
- Coñecemento de sistemas de inspección con e sen contacto. Aplicación a integración de función de verificación unitaria e *muestral ao proceso produtivo.	CB5	CE8	
- Coñecemento e optimización de distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais )		CE13	
- Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.			

**Contidos**

Tema		
Tema 1.- Deseño de Procesos de Fabricación	Tema 1.1.- Enxeñaría Concorrente	
	Tema 1.2.- Industrialización de Produtos	
Tema 2.- Planificación de Sistemas de Fabricación	Tema 2.1.- CAPP, TG, MRP, ERP, MES etc.	
Multiproducto	Tema 2.2.- Análise do Fluxo da Producción, Secuenciación de Operacións e Nivelado da Producción	

Tema 3.- Sistemas Avanzados de Fabricación	Tema 3.1.- Configuración dos Sistemas Avanzados de Fabricación Tema 3.2.- Equipos de Fabricación e Manutención
Tema 4.- Xestión do Mantemento Industrial	Tema 4.1.- Mantemento Correctivo, Preventivo e Predictivo Tema 4.2.- TPM
Tema 5.- Optimización dos Sistemas de Fabricación	Tema 5.1.- Mellora Continua Tema 5.2.- Prevención de Riscos Laborais Tema 5.3.- Fabricación Sustentable
Prácticas 1 a 6.- Traballo da Materia	Sistemas Integrados Avanzados para Deseño e Fabricación dunha Compoñente Nota.- Estas clases prácticas serán substituídas por clases de resolución de problemas en lousa en caso de manterse a actual falta de medios nos laboratorios do Area IPF

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Práctica de laboratorio	1	13	14
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
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas
Prácticas de laboratorio	6 Clases prácticas, de dúas horas de duración cada unha, a realizarse nos Talleres do Area IPF na EEI, sede Campus e/ou Aula Informática da EEI Sede Campus designada pola Dirección da EEI

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Tempo reservado para que o docente poida orientar aos alumnos e resolver as dúbidas no relacionado cos coñecementos e o seu ámbito de aplicación nos SIAF

Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Práctica de laboratorio	Traballo da Materia e memoria de prácticas	60	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame Final	40	CB1 CB3 CB5 CE1 CE3 CE8 CE13 CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia avalíase en base a dous parámetros: Exame Final yTraballo da Materia.

Aprobarán a materia aqueles alumnos que aproben (obtendo polo menos o 40% da puntuación máxima obtainible en cada un deles)/deles) coa suma de cada un destes dous parámetros avaliados

PRIMEIRA CONVOCATORIA: Realizarase Exame Final da Materia. Ademais, ao longo do curso, os alumnos desenvolverán un proxecto de \*SIA para deseño e fabricación dun compoñente, o que constituirá o Traballo da Materia. O seguimento deste traballo e da memoria de prácticas constituirá a Avaliación Continua.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Os alumnos deberán realizar o Exame Final da Materia. Ademais, naqueles casos nos que os alumnos non realizasen, e aprobado, o Traballo da materia (neste apartado inclúese a todos aqueles alumnos que renunciaron á Avaliación Continua) deberán realizalo e entregalo novamente.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS: Nos Exames de Teoría, cada resposta errada suporá unha penalización sobre a Nota Final do Exame. Esta penalización será da mesma magnitude que o valor que achegaría dita pregunta se esta fose acertada (así, unha pregunta cuxa valoración é de 1 punto, será valorada con +1 se a resposta é acertada, con 0 se non é respondida e cun máximo de -0.5 se a resposta é incorrecta).

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

NJ, **Computer aided and integrated manufacturing systems,**

---

Kalpakjian, **Manufacturing engineering and technology,** Pearson Education,

---

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing,** Pearson,

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

---

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo de Máquinas Avanzado**

Materia	Cálculo de Máquinas Avanzado			
Código	V04M141V01203			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de Cálculo de Máquinas Avanzado complementa a formación do alumnado recibida en materias de deseño de máquinas do grao, co estudo do deseño de elementos de máquinas non tratados previamente e o uso de técnicas computacionais específicas para o cálculo de elementos de máquinas.			

**Competencias**

Código				
CE14	CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.			
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Coñecer os compoñentes das máquinas, o seu uso e mantemento.	CE14	CT9
- Saber calcular os elementos máis comunmente usados en máquinas.		
- Coñecer os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas.		
- Capacidade de estudo analítico de transmisións en maquinaria		

**Contidos**

Tema		
Presentación da materia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción á materia</li> <li>- Coñecementos previos: deseño de máquinas, teoría de máquinas e mecanismos</li> <li>- Definición da avaliación e proxecto a realizar: exercicios e análises dunha máquina; exame.</li> </ul>	
Eixos, engrenaxes e rodamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición do elemento</li> <li>- Cálculo teórico e selección</li> <li>- Software de cálculo</li> </ul>	
Correas, cadeas e resortes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición do elemento</li> <li>- Cálculo teórico e selección</li> <li>- Software de cálculo</li> </ul>	
Husillos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición do elemento</li> <li>- Cálculo teórico e selección</li> <li>- Software de cálculo</li> </ul>	
Unións:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición do elemento</li> <li>- Cálculo teórico e selección</li> <li>- Software de cálculo</li> </ul>	
- eixo-cubo: tolerancias		
- parafusos		
Introdución a FEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cálculo FEM</li> <li>- Definición dun caso FEM</li> </ul>	

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	0	10
Estudo de casos	5	0	5
Resolución de problemas	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Estudo de casos	0	21	21

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Introdución a elementos de máquinas específicos e ao uso de software de cálculo
Estudo de casos	Presentación e análise de casos de estudo
Resolución de problemas	Resolución de exercicios
Seminario	Discusion e resolución de dúbidas relacionadas cos traballos e exercicios

<b>Atención personalizada</b>	
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Discusións para resolver dúbidas dos traballos e exercicios propostos
Estudo de casos	Discusións para resolver dúbidas dos traballos e autorizar traballos propostos

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e problemas cos medios adecuados á materia	35	CE14 CT9
Práctica de laboratorio	Resolución e presentación de problemas propostos	30	CE14 CT9
Estudo de casos	Resolución de casos propostos	35	CE14 CT9

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

Para a avaliación, o reparto de puntuación será en tres bloques segundo os contenidos da asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proxecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En calquera dos bloques anteriores o alumn@ debe obter un mínimo do 30% da puntuación parcial para superar a asignatura.

A avaliación continua será con os exercicios propostos regularmente e o proxecto do alumno, de modo que a cuota de nota do exame pasa o proxecto. Si o alumn@ renuncia oficialmente á avaliación continua, a proba de avaliación (exame) se completará con o proxecto proposto, e o reparto da avaliación será de 50% para o exame.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual 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**

#### **Bibliografía Básica**

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### **Bibliografía Complementaria**

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

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

**Ansys, documentation**,

### **Recomendacións**



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Enxeñaría Térmica II</b>				
Materia	Enxeñaría Térmica II			
Código	V04M141V01205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción).			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración	CE1	CT1	
	CE16	CT3	
		CT5	
		CT11	
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización	CE1	CT1	
	CE16	CT3	
		CT5	
		CT11	
Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais mediante ferramentas avanzadas de cálculo e simulación	CE1	CT1	
	CE10	CT3	
	CE16	CT5	
		CT11	
Capacidade para realizar deseños, cálculos e ensaios de máquinas e motores térmicos	CB4	CE1	CT5
	CB5	CE9	
		CE10	

<b>Contidos</b>	
Tema	

0. REVISIÓN DE *SICROMETRÍA E TRANSMISIÓN DE CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. O aire húmido</li> <li>2. Propiedades *sicrométricas</li> <li>3. *Diagramas *sicrométricos</li> <li>4. Mecanismos de transmisión de calor</li> <li>5. Resistencia térmica</li> <li>6. Cálculo de coeficientes de *convección</li> </ul>
1. TRANSFORMACIÓNS *SICROMÉTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Mestura *adiabática de correntes</li> <li>3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible</li> <li>4. Quecemento e arrefriado sensibles</li> <li>5. *Deshumidificación por arrefriado</li> <li>6. Quecemento e *humidificación</li> <li>7. *Humidificación *adiabática</li> <li>8. Quecemento e *deshumidificación</li> </ul>
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clasificación</li> <li>3. Balance térmico. Distribución de temperaturas</li> <li>4. Depósitos de sucidade</li> <li>5. Análise de intercambiadores de calor</li> </ul>
3. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN E BOMBAS DE CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Máquina frigorífica e bomba de calor</li> <li>1.2. O ciclo de *Carnot investido</li> </ul> </li> <li>2. Ciclo ideal de refrixeración por *compresión de vapor</li> <li>3. *Diagramas termodinámicos</li> <li>4. Ciclo práctico ou ciclo seco</li> <li>5. Compoñentes básicos dun circuíto frigorífico <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 *Compresor</li> <li>5.2 *Evaporador</li> <li>5.3 *Condensador</li> </ul> </li> <li>5.4. Dispositivo de expansión</li> <li>6. Parámetros de cálculo</li> <li>7. Ciclo real de refrixeración</li> <li>8. Influencia das condicións térmicas</li> <li>9. Intercambiador líquido-vapor</li> </ul>
4. COMPOÑENTES DUN SISTEMA DE REFRIXERACIÓN POR *COMPRESIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. *Compresor</li> <li>2. *Condensador</li> <li>3. *Evaporador</li> <li>4. Dispositivo de expansión</li> <li>5. Liñas de *refrigerantes e accesorios</li> <li>6. Sistemas de control e seguridade</li> </ul>
5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Concepto de carga térmica</li> <li>1.2. Conceptos de local, zona e edificio</li> <li>1.3 Tipos de cargas térmicas</li> </ul> </li> <li>2. Tipos de sistemas</li> <li>3. Sistemas todo aire <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Fundamentos</li> <li>3.2. Descrición do sistema e compoñentes</li> <li>3.3. Cálculo do sistema</li> </ul> </li> <li>4. Sistemas todo auga <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fundamentos</li> <li>4.2. Descrición do sistema e compoñentes</li> <li>4.3. Cálculo do sistema</li> </ul> </li> <li>5. Sistemas aire-auga <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fundamentos</li> <li>5.2. Descrición do sistema e compoñentes</li> <li>5.3. Cálculo do sistema</li> </ul> </li> <li>6. Sistemas de expansión directa <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Fundamentos</li> <li>6.2. Descrición do sistema e compoñentes</li> <li>6.3. Cálculo do sistema</li> </ul> </li> </ul>
6. SISTEMAS DE *COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de utilización</li> <li>2. Clasificación dos sistemas de *compresión múltiple directa</li> <li>3. Análise de sistemas de *compresión múltiple directa</li> <li>4. Análise de sistemas de *compresión múltiple indirecta</li> </ul>

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

\*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 obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final na data fixada polo centro, que *consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia.	80	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	(*)La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos.	20	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

### Outros comentarios sobre a Avaliación

\*Evaluación: A \*calificación final do alumno se \*determinará sumando os puntos obtidos no exame final (80%) e os obtidos por \*evaluación continua (20%). Os puntos alcanzados por \*Evaluación Continua (20%) \*tenderán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª \*edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas na o exame final da primeira \*edición (de \*ningun tipo de \*evaluación realizada no exame final) se \*guardará para a segunda \*edición. Compromiso \*ético: 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), se \*considerará que o alumno non \*reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non \*ético detectado, se \*podrá concluir que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE,

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE,

Wang S.K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, McGraw-Hill,

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

---

Recoméndase cursar materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

En particular, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre \*Sicrometría e transmisión de calor.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial**

Materia	Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial			
Código	V04M141V01206			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de ferramentas para o deseño das máquinas hidráulicas.			

**Competencias**

Código	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
CE16	CT15. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Capacidade para calcular, ensaiar e diseñar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación, mediante técnicas analíticas, numéricas e experimentais	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
		CE10	CT5
		CE16	CT11
Capacidade para calcular, ensaiar e diseñar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
		CE10	CT5
		CE16	CT11

**Contidos**

Tema	
Oleoneumática	Aire comprimido. Aplicacións, automatizacións neumáticas. Baleiro. Diseño e selección de elementos pneumáticos. Regulación e mando de maquinaria. Simulación de dispositivos e circuítos

Oleohidráulica	Deseño e selección de elementos hidráulicos. Regulación e mando. Deseño de montaxes complexas, circuitos hidráulicos. Fluidos hidráulicos. Aplicacións de Lubricación.
Ventiladores	Introducción. Diseño de ventiladores.
Aerogeradores	Introducción. Diseño aerodinámico. Capacidade eólica e estimación de potencia. Empozamento.
Técnicas numéricas aplicadas ao deseño de turbomáquinas	Deseño de turbobombas. Deseño de elementos de desprazamento positivo. Deseño de turbinas. Análise de simulacións aplicadas ao deseño de máquinas hidráulicas.
Transmisións hidrodinámicas	Aplicacións. Deseño de transmisións hidrodinámicas.
Deseño de Turbomáquinas	Deseño de turbobombas radiais. Deseño de turbobombas axiais e diagonais. Proxecto de turbinas Francis. Proxecto de turbinas Pelton. Proxecto aerodinámico de turbinas axiais. Selección e regulación. Estacións de bombeo. Construción das turbomáquinas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	6	10	16
Lección maxistral	15	26	41
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Práctica de laboratorio	0	5	5
Práctica de laboratorio	0	5	5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia.
Prácticas en aulas informáticas	Antes do inicio de curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios e ou problemas. O formato do exame poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver.	20	CB4 CB5 CE1 CE9 CE10 CE16 CT1 CT3 CT5 CT11

Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios expostos. Simulaci3ns propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Ejercicios propostos.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita que poderá constar de: cuestións te3ricas, cuestións prácticas, resoluci3n de ejercicios e ou problemas. O formato do exame poderá consistir en cuestións tipo test, cuestións de resposta curta, cuestións de resposta longa e/ou tema a desenvolver.	20			
Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios expostos. Simulaci3ns propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Ejercicios propostos.	20		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de ejercicios expostos. Simulaci3ns propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Ejercicios propostos.	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Outros comentarios sobre a Avaliaci3n

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesi3ns de prácticas, salvo lixeiros axustes en funci3n do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilizaci3n de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificaci3n global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de informaci3n

#### Bibliografía Básica

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores**, Biblioteca Comillas, Ingeniería, 2009

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica**, 2ª, Marcombo, 2010

Rafael Arjona, **Introducci3n a la neumática e hidráulica industrial**, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selecci3n y estudio de elementos neumáticos**,

Antonio Creus Solé, **Aerogeneradores**,

Ackermann, Thomas, **Wind power in power systems**,

Manuel Piñol Alfonso, **Diseño de aerogeneradores ligeros**, Ciber,

### Recomendaci3ns

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais**

Materia	Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais			
Código	V04M141V01207			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	*Nesta materia *móstrase *ao alumno vos conceptos básicos sobre *RAMS (*Fiabilidade, *Dispoñibilidade, *Mantenibilidade e *Seguridade) de *compoñentes e sistemas electrónicos, así como *as técnicas a seguir para realizar un *estudo *deste tipo *ou *ben *diseñar un sistema que *cumpra *especificacións *RAMS. *Tamén abórdanse vos conceptos básicos sobre *as *fontes de interferencias electromagnéticas e a *súa *minimización.			

**Competencias**

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE11	CET11. Conocemento, comprensión e capacidade para aplicar a legislación necesaria en el exercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE18	CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sustentabilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Capacidade para a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	CB1 CB2	CE1 CE18	CT1 CT3
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos.	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18	CT1 CT3
Coñecemento das fontes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos	CB2	CE11 CE18	CT1 CT3 CT9
Capacidade para minimizar os efectos das interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos dixitais e circuitos electrónicos de comunicacións.	CB1 CB2	CE1 CE5 CE11 CE18	CT1 CT3
Capacidade para aplicar a normativa sobre compatibilidade electromagnética	CB1 CB2	CE1 CE11 CE18	CT1 CT3 CT9

**Contidos**

Tema
------



Tema 1: Introducción	Definicións. Conceptos básicos de *Confiabilidade. Tecnoloxías *RAMS. Funcións estatísticas aplicables.
Tema 2: Fiabilidade de compoñentes electrónicos	Definicións. Parámetros (Taxa de fallos, *MTBF, *MTTF). Predición de fiabilidade de compoñentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidade de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas *redundantes. Repartición de fiabilidade. Optimización de *redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: *Mantenibilidade e Dispoñibilidade de sistemas electrónicos	Definicións e tipos de mantemento. Parámetros (&#956;, *MTTR). Dispoñibilidade de sistemas serie e paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridade	Definicións. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Determinación do nivel ou categoría de seguridade esixible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Ferramentas para *confiabilidade	Análise modal de fallos efectos e *criticidades (*AMFEC). Árbore de fallos (*FTA). Normativas aplicables.
Tema 7: Ensaio	Tipos e plans de ensaio. Ensaio acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Introducción á compatibilidade electromagnética (*EMC)	Introdución. Definicións. Organismos de regulación e normalización. Directivas, lexislación e normativas.
Tema 9: Interferencias electromagnéticas	Interferencias. Imperfeccións nos compoñentes dun sistema electrónico. Perturbacións e interferencias na rede eléctrica. Descargas *electrostáticas. Tipos e modos de axuste.
Tema 10: *Minimización e proteccións	*Minimización de interferencias electromagnéticas. Blindaxes. *Apantallamentos. Diferenza entre masa e terra. Toma de terra. Posta a masa. Métodos de illamento. Filtrado.
Tema 11: Aplicacións	Análise da *EMC en circuítos, sistemas e instalacións electrónicas. Circuitos e sistemas en ámbito doméstico. Circuitos e sistemas de equipos de tecnoloxías da información. Circuitos e sistemas en sistemas de automoción. Circuitos e sistemas en equipamentos industriais.
Práctica 1	Determinación de parámetros de fiabilidade a partir de datos de campo e mediante folla de cálculo
Práctica 2	Determinación de parámetros de fiabilidade a partir de datos de campo e mediante software específico
Práctica 3	Cálculo da taxa de fallos dun circuítos electrónico
Práctica 4	Cálculo da taxa de fallos dun *sisema electrónico complexo
Práctica 5	Análise *AMFEC dun circuítos electrónico
Práctica 6	Xeración de interferencias. Axuste *inductivo. Axuste *capacitivo. *Apantallamento. Mellora de bucles de masa.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Traballo tutelado	0	40	40

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa materia. Tamén se utilizarán para pór de relevo as dúbidas existentes e tamén para a *realimentación ao profesorado sobre este aspecto
Prácticas de laboratorio	Aprenderase a realizar cálculos de *confiabilidade mediante a utilización do software específico para esta aplicación. Realizarase unha práctica de compatibilidade electromagnética sobre un sistema electrónico real.
Traballo tutelado	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da materia e, se é posible, en colaboración cunha empresa ou entidade externa.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá *persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o *estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. *Loss alumnos terán ocasión de acudir a *tutorías *persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se *estableza para ese efecto ao *comezo do curso e que se publicará na páxina da materia
Traballo tutelado	O profesor atenderá *persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o *estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. *Loss alumnos terán ocasión de acudir a *tutorías *persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se *estableza para ese efecto ao *comezo do curso e que se publicará na páxina da materia
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesor atenderá *persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o *estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. *Loss alumnos terán ocasión de acudir a *tutorías *persoalizadas ou en grupos o o despacho do profesor no horario que se *estableza para ese efecto ao *comezo do curso e que se publicará na páxina da materia

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	25	CB1 CB2	CE11	CT9
Prácticas de laboratorio	As prácticas realízanse en grupo e cada grupo deberá entregar unha memoria cos resultados da práctica realizada.	15	CB1 CB2		CT1 CT9
Traballo tutelado	Avaliaranse os contidos (Contido, metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas e exposición de resultados) dos traballos que se desenvolvan.	60	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18	CT1 CT3 CT9

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante as dúas primeiras semanas de clase. Os alumnos que opten polo exame final deberán realizar devandito exame na data establecida polo centro.

A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entrégúenos en tempo e forma. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente.

b) Que os alumnos realicen todas as prácticas de laboratorio e entreguen en tempo e forma a memoria.

c) Que os alumnos realicen os traballos tutelados e entreguen os resultados dos mesmos en tempo e forma.

A avaliación mediante exame final, tanto a final do cuadrimestre como no extraordinario (Xuño-xullo), supón:a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o apartado a) do parágrafo anterior.b) Que os alumnos realicen un exame de 2\*h con preguntas e problemas correspondentes tanto á parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima 7,5 puntos (75% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988

P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998

R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998

M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

### Bibliografía Complementaria

T.I. Bajenescu, M.I. Băzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

---

É moi importante que o alumno manteña actualizado o seu perfil na plataforma faitic da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado.

As comunicacións individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no perfil.

Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, nas memorias de prácticas e nos exames, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos \*ilegibles, porque afectarán a puntuación final. De igual forma a documentación que entreguen os estudantes deberá ser realizada mediante tratamento de textos, folla de cálculo, etc., pero non é válido realizado a man e escaneado ou fotografado.

Durante a realización do exame final no poderase utilizar apuntamentos e os teléfonos móbiles deberán estar apagados e gardados en todo momento.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control e Automatización Industrial Avanzados**

Materia	Control e Automatización Industrial Avanzados			
Código	V04M141V01208			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
Correo-e	abarreiro@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático xeral			

**Competencias**

Código	
CE7	CE7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Coñecemento e capacidade para a análise de sistemas non lineais	CE7	CT1
- Dominio das principais técnicas de control non lineal.	CE19	CT9
- Coñecementos sobre o funcionamento e automatización de sistemas de manutención industrial.	CE7	CT1
- Capacidade para deseñar aplicacións de control industrial.	CE19	CT9
- Capacidade para trasladar o deseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial nunha organización de hardware e software adecuada, así como a súa correspondente realización.	CE7	CT1
	CE19	CT9

**Contidos**

Tema	
------	--

Sistemas automáticos de manutención  
 Necesidades e obxectivos. Tipos de solucións e as súas aplicacións.  
 Formulacións e solucións desde o punto de vista de integración dos sistemas.

Elementos base para a automatización dos procesos produtivos  
 Revisión de elementos e arquitecturas de control. Revisión de comunicacións industriais. IHM's. Sistemas de información industrial.  
 Sistemas de identificación industrial. Problemática da integración.

O proceso de enxeñaría de sistemas. Desenvolvemento dun sistema de automatización industrial  
 Definición de enxeñaría de sistema. Requisitos. Análise funcional. Análise do deseño. Integración e a súa problemática. Realimentación. Avaliación e verificación. Producción. Utilización e apoio (Mantemento). Retirada.

Integración dos sistemas de información nos sistemas de control automático  
 Adquisición automática de datos en planta. Apoio ao control de produción mediante os sistemas automáticos. Sistemas automáticos de \*trazabilidade. Subsistema de calidade integrada. Asistencia automática ao proceso de mantemento. Retorno de experiencias integrado.

Control Automático

Sistemas avanzados de control  
 Sistemas de control automático. Concepto e obxectivos. Repaso de sistemas de control lineais. Problemática de sistemas non lineais.  
 \*Panorámica de control avanzado.

Método do plano de fase  
 Efectos non lineais sen memoria: Saturación, Zona morta (fricción), Relé, Histéresis, etc. A técnica do plano de fase: traxectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicacións: Control de temperatura con termostato. Windup integral baixo saturación e solucións anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación  
 Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación da saída. Ampliación dinámica. Aplicacións: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático e guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes  
 Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segunda orde. Exemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corrente baseado en modos deslizantes.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Lección maxistral	18	36	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	20.5	22.5
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

## Prácticas de laboratorio Automatización:

Exporase ao longo do curso a realización dun proxecto de enxeñaría, orientado á integración de procesos industriais, que lle permita ao alumno enfrontarse a un problema real e dar unha solución ao mesmo. Este traballo realizarase en grupos non superiores a 4 alumnos e unha vez acabado entregarase memoria do proxecto e exporase en clase.

### Control:

Realizaranse tres prácticas de laboratorio, correspondentes ao tres técnicas avanzadas do programa de teoría. En cada práctica o alumno poderá simular ou probar sobre procesos reais os algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica o alumno deberá realizar un traballo previo, facer o traballo de laboratorio e presentar unha breve memoria de resultados, segundo indíquese en cada sesión.

Lección maxistral	Clases de teoría con apoio de medios audiovisuais: canón, computador portátil e conexión a Internet.
-------------------	--

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de resposta longa e/ou de desenvolvemento	80-70	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas	Informes/memorias de prácticas	20-30	CE7 CE19	CT1 CT9

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000

Jezdimir Knezevic, **Mantenimiento**,

Isdefe S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, Ariel, 2003

#### Bibliografía Complementaria

S. Shingo, **Tecnologías para el cero defectos**, Productivity, 1990

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

Slotine, Li, **Applied nonlinear control**, Prentice Hall, 1991

Astrom, Murray, **Feedback Systems**, Princeton University Press, 2008

Astrom, Hagglund, **Control PID avanzado**, Prentice Hall, 2009

## Recomendacións

### 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."

"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)."

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión castelá da guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados**

Materia	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados			
Código	V04M141V01209			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia é profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas.  Achéganse criterios referentes ao deseño de edificios industriais, tipoloxías e solucións construtivas. Analízase o comportamento no tempo das devanditas instalacións, a súa vida útil e as necesidades de reparación e /ou reforzo en función dos danos nas construcións.			

**Competencias**

Código	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe		Competencias
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CB5	CE10 CE29

Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29	CT3 CT9
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CB2 CB5	CE10	CT3
Capacidade para o deseño de infraestruturas en áreas industriais	CB5	CE1 CE7 CE8 CE10 CE28	CT3
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas		CE28 CE29	
Coñecemento sobre lesións na edificación		CE28 CE29	

### Contidos

Tema	
Deseño e construción de fachadas e cubertas	Tipoloxía, xeometría e solucións construtivas
Soleiras industriais	Concepción, deseño e lesións en soleiras de edificios industriais
Construcións singulares	Edificios para almacenaxe, edificios de oficinas, aparcadoiros
Lesións na edificación	O mecanismo de dano, evolución, estimación do risco, reparacións
Lexislación urbanística	Normativa estatal, autonómica e local
Plan	Instrumentos de plan urbanístico
Urbanismo de áreas industriais	O uso industrial, ordenanzas e limitacións urbanísticas
Planificación de infraestruturas en áreas industriais	Planificación de necesidades e conexión con redes exteriores
Deseño e construción de viarias	Trazado, deseño e execución de viarias
Deseño e construción de redes de infraestruturas.	Trazado e execución de redes

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	4.5	18	22.5
Lección maxistral	12	0	12
Estudo de casos	5.5	19	24.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	1	14	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter a solución adecuada ou correcta a partir da información dispoñible.
Lección maxistral	É o complemento da sesión maxistral. Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnósticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------



Estudo de casos	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.
Resolución de problemas	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas	Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno	10	CB2	CE7	CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	70	CB2	CE1 CE7 CE11 CE29	
Traballo	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	20	CB2 CB4 CB5	CE1 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28	CT3 CT9

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

A cualificación alcanzada na parte de Resolución de problemas e/ou exercicios, así como na de Traballos e proxectos, en caso de superar o mínimo esixido, mantense para a convocatoria de xullo.

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 adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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**

#### **Bibliografía Básica**

De Heredia, R., **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

Arizmendi L.J., **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,** Editorial Bellisco,

Losada, R. Rojí, E., **Arquitectura industrial: principios y fundamentos,** 2000

**Código Técnico de la edificación,** Ministerio de Fomento,

Ernst Neufert, **Arte de Proyectar en arquitectura,** 16ª, Ed Gustavo Gili,

H. Schmitt y A. Heene, **Tratado de construcción,** 8ª, Ed Gustavo Gili,

#### **Bibliografía Complementaria**

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,** Editorial Munilla-Lería,

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,** CSIC,

### **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría</b>				
Materia	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Código	V04M141V01210			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Roca Pardiñas, Javier			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
Correo-e	roca@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia pretende ser unha ferramenta útil na formación dun enxeñeiro industrial. O seu principal *objetivo é formar aos alumnos no coñecemento e manexo de técnicas estatísticas de aplicación na contorna industrial e produtiva, de forma que resulten útiles para a toma de decisións e o control de procesos industriais e organizativos.			

### **Competencias**

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplos y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.

### **Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
A materia Estatística Industrial deseñouse tendo en conta o perfil profesional do Enxeñeiro Industrial. Como consecuencia, o obxectivo da mesma é formar aos alumnos na aplicación de técnicas estatísticas na contorna industrial e produtiva, que lles axuden na toma de decisións e no control dos procesos industriais e organizativos.	CB1	CE7	CT2
	CB2	CE8	
		CE24	

### **Contidos**

Tema

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS NA ENXEÑARÍA.	<p>Conceptos básicos: Poboación, mostra e tipos de mostraxe. Tamaño de mostra adecuado. Natureza e tipo de datos. Modelización de fenómenos aleatorios a través de variables aleatorias. Tipos de variables aleatorias: discretas e continuas. Distribucións de probabilidade máis relevantes. Análise *exploratorio de datos: medidas descritivas numéricas, creación de táboas e gráficos, identificación e tratamento de valores perdidos e atípicos.</p> <p>Métodos de *inferencia estatística: Introducción á *inferencia estatística. Estatísticos e distribución na mostraxe. Estimación puntual, intervalos de confianza e contrastes de hipóteses. *Inferencia sobre a media, a *varianza, e para unha proporción. Comparación de medias: mostras independentes e mostras *pareadas. Análise dá *varianza (*ANOVA) e da *covarianza (*ANCOVA): *ANOVA dun factor, e comparacións post *hoc a posteriori.</p> <p>Técnicas estatísticas *multivariantes: Introducción á análise *multivariante e ás técnicas de clasificación. Regresión *multivariante de resposta continua e non continua: regresión *binaria e de *Poisson (reconto). Predición e capacidade de clasificación. Curvas *ROC. Sensibilidade e especificidade. Análise de compoñentes principais. Análise *factorial. Análise clúster.</p>
BLOQUE 2: CONTROL ESTATÍSTICO DA CALIDADE	<p>Principios básicos do control de calidade na empresa.</p> <p>Control estatístico de procesos (*SPC): Capacidade de proceso. Índice de capacidade potencial (*Cp). Índice de capacidade real (*Cpk). Estudos de capacidade de proceso. Gráficos de control. Principios básicos. Gráficos de control por variables. Gráficos *X-*R e *X-s. Gráficos de control por atributos. Métodos avanzados de control estatístico *do proceso. Gráficos de control para suma *acumulativa (*CUSUM).</p> <p>Técnicas de mostraxe aplicadas ao control de calidade: Inspección e aceptación de lotes e produtos. Plan de mostraxe. Nivel de calidade aceptable (*NCA ou *AQL). Risco do produtor. Nivel de calidade límite (*NCL ou *LTPD). Risco do consumidor. Norma UNE-*ISO 3951. Procedementos de mostraxe para a inspección por variables. Norma UNE-*ISO 2859. Mostraxe simple, dobre e múltiple. Clases de inspección (normal, *rigorosa e reducida). Tamaño de mostra. Curva *OC. Calidade media de saída (*AOQ). Curva *AOQ.</p>
BLOQUE 3: FIABILIDADE INDUSTRIAL	<p>Conceptos básicos.</p> <p>Modelos *probabilísticos específicos para ou estudo da fiabilidade industrial: Exponencial, *Weibull, Gamma.</p> <p>Fiabilidade de sistemas e de equipos.</p> <p>Estimación de taxas de fiabilidade e de garantías.</p> <p>Estratexias *óptimas de mantemento en fiabilidade de sistemas.</p>
BLOQUE 4: DESEÑO DE EXPERIMENTOS (*DOE)	<p>Introdución ao deseño experimentos (*DoE) na enxeñaría: efectos fixos/aleatorios. deseño *factorial. deseño por bloques. deseño *aniñado.</p> <p>Tipos de *DoE: Método clásico e método *Taguchi.</p> <p>Etapas de xestión dun *DoE.</p>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	14	28	42
Seminario	0	2	2
Presentación	0	2	2
Lección maxistral	34	68	102
Traballo	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrais. Utilizarase principalmente o software *R.
Seminario	manterase un servizo de *tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico.
Presentación	Presentación escrita e/ou oral de traballos
Lección maxistral	A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas de Análises *Exploratorio de Datos Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet.

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

Seminario	Resolveranse as dúbidas que expoñan os alumnos sobre os contidos da materia, e sobre os traballos que terán que entregar.
-----------	---

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Traballo	Traballos que presentasen os alumnos relacionados coa resolución de casos prácticos.	40	CB1 CB2	CE7 CE8 CE24	CT2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final da materia	60	CB1 CB2	CE7 CE8 CE24	CT2

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación desta materia abarcará o coñecemento teórico e a competencia práctica sobre os contidos da materia. En particular, a avaliación da materia farase a través de probas de avaliación continua (incluíndo a resolución de casos prácticos, e cuestións das clases de teoría e das clases prácticas). A nota final de avaliación da materia será calculada de acordo á seguinte ponderación.

- Probas de avaliación continua/casos prácticos: 40%

- Proba de avaliación final: 60%

As probas de avaliación continua consistirán en traballos que os alumnos prepararán (en grupo) de maneira non presencial e que terán que ser entregados nos prazos que sexan establecidos.

Será obrigatorio presentarse á proba final, e deberase sacar nela unha cualificación superior a 4 puntos (sobre 10) para poder superar a materia.

En relación á convocatoria de xullo, manteranse as cualificacións das [ ]probas de avaliación continua[ ] e [ ]resolución de casos prácticos[ ] e só se repetirá a [ ]proba de avaliación final[ ].

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).&\*nbsp;

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Devore, **Probabilidade y estadística para ingeniería y ciencias.**, Thomson, 2008

Dalgaard, **Introductory statistics with R**, Springer, 2004

Everitt, Landau, Leese, Stahl, **Cluster Analysis**, Wiley, 2011

Faraway, **Linear models with R.**, Chapman & Hall/CRC., 2005

Hair, Anderson, Tatham, Black, **Análisis multivariante**, Prentice Hall., 2008

Lattin, Carrol, Green, **Analyzing multivariate data**, Thomson-Brooks/Cole., 2003

Lawless, **Statistical models and methods for lifetime data**, Wiley, 2003

Montgomery, **Control estadístico de la calidad**, Limusa Wiley, 2004

Montgomery, **Diseño y análisis de experimentos**, Limusa Wiley, 2013

Montgomery, **Engineering statistics**, Wiley, 2012

#### Bibliografía Complementaria

---

## Recomendacións

---

### Outros comentarios

---

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de Windows. Tamén se recomenda ter coñecementos básicos de software estatístico. En particular, nesta materia utilizarase fundamentalmente o sistema R, software de distribución libre e gratuíta ([www.rproject.org](http://www.rproject.org)).

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Deseño e Cálculo de Estruturas</b>				
Materia	Deseño e Cálculo de Estruturas			
Código	V04M141V01211			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Badaoui Fernández, Aida			
Profesorado	Badaoui Fernández, Aida			
Correo-e	aida@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento e capacidade de aplicación de diversos métodos de cálculo de estruturas	CB2	CE1 CE7 CE30	CT3
Coñecemento das diferentes tipoloxías estruturais e capacidade para elixir a máis adecuada para diferentes problemas estruturais	CB2 CB5	CE1 CE8 CE10 CE30	CT3 CT9
Capacidade para *dimensionar os elementos estruturais	CB2 CB4	CE1 CE7 CE11 CE30	CT9

<b>Contidos</b>	
Tema	

Introdución	Definición de estrutura Recordatorio de tipos de accións Resistencia e rixidez Tipos de estruturas Fases do proceso de deseño e construción de estruturas
O deseño de estruturas	Obxectivo Etapas Deseño optimizado: Análise e síntese Método dos estados límite Análises con modelos
Conceptos básicos de teoría de estruturas	Obxecto Tipos de problemas Ecuacións de equilibrio e compatibilidade. Lei de comportamento. Estabilidade. Tipos Métodos de análises Hipóteses
Cargas móbiles	Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas
Estructuras de nós articulados	Diagramas de efectos máximos Xeneralidades: Cálculo de esforzos en estruturas *isostáticas Cálculo de desprazamentos Estructuras *hiperestáticas
Estructuras de nós ríxidos	Análise de estruturas *isostáticas e *hiperestáticas. Métodos de deformacións compatibles, traballo mínimo, pendente-desviación, distribución de momentos. *Simplificacións por *simetrías e *antisimetrías
Introdución ao cálculo matricial	Matriz de rixidez elemental Matriz de rixidez de estruturaa Cálculo de desprazamentos Cálculo de reaccións Cálculo de esforzos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	6	12	18
Estudo previo	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Lección maxistral	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.  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.
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	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.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma Tem@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación



Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
<p>Estudo previo</p> <p>O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.</p> <p>Indicarase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)</p> <p>Puntuarase de 0 a 10. Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter en leste unha puntuación de 4 sobre 10 ou superior.</p> <p>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.</p>	7	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CT9 CB5 CE10 CE30
<p>Prácticas de laboratorio</p> <p>A participación activa en todas as clases e a entrega dos informes das prácticas e os seus contidos serán valorados de acordo coas directrices dadas antes da súa realización. Será puntuado de 0 a 10. Para ser engadido á nota obtida no exame será necesario ter obtido neste unha puntuación de 4 de 10 ou superior.</p> <p>A cualificación obtida será a mesma na 1ª e 2ª oportunidade da convocatoria do curso.</p>	8	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30
<p>Resolución de problemas e/ou exercicios</p> <p>Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.</p> <p>A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.</p>	85	CB2 CE1 CT3 CB4 CE7 CE8 CE11 CE30

### 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 2019/2020 gardarase a cualificación obtida na parte de avaliación correspondente a Estudos/Actividades previos no curso 2018/2019 (15% da cualificación), para aqueles alumnos que así o soliciten no prazo que se fixará ao comezo de curso.

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 adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos 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

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R.C., **Análisis estructural**, 8ª,

Timoshenko; Young, **Teoría de las estructuras**, 8ª, 1985

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais/V04M141V01315

Estruturas Metálicas e de Formigón/V04M141V01322

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

**Outros comentarios**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas Integrados de Fabricación</b>				
Materia	Sistemas Integrados de Fabricación			
Código	V04M141V01212			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique			
Profesorado	Ares Gómez, José Enrique			
Correo-e	enrares@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Actualmente e nun futuro *proximo tanto o conxunto dos sistemas necesarios de fabricación nunha empresa, como os procesos que estes inclúen, deben de aplicar as tecnoloxías de xestión e comunicación integradas. O contido desta materia pretende introducir ao alumno tanto os fundamentos da integración dos sistemas de fabricación como os coñecementos necesarios para a caracterización das Tecnoloxías e os Procesos de fabricación, de produtos con finalidade funcional mecánica, necesarios para poder efectuar o *balanceamento das tecnoloxías e filosofías máis adecuadas para a integración dos Sistemas de Fabricación</p>			

### Competencias

Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE13	CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos procesos e os equipos de fabricación e taller.	CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento de *CAD, *CAM e simulación de proceso.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento dos medios de produción, de manutención e de inspección, así como das súas configuracións e utilización de sistemas de comunicación industriais.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento de implantación e distribución dos medios de fabricación (medios de produción, manipuladores, robots industriais, medios de inspección e postos manuais).	CB3	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9
Coñecemento das tecnoloxías para a fabricación sustentable.	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13	CT9

<b>Contidos</b>	
Tema	
A) Deseño de proceso a partir do produto. *Reingeniería e Enxeñaría simultánea.	1.A Fabricación Integrada e *CAD/*CAM/CAE/CIM 2.A *Reingeniería e Enxeñaría concorrente Ferramentas: *PLM, Simulación etc. 3.A Deseño de produtos e de Sistemas de fabricación: Células-liñas-sistemas.
*B) Industrialización de produto e Planificación da fabricación	4.*B *Industrialización de produto 5.*B Plan da Fabricación. Tecnoloxía de Grupos 6.*B Control de Planta. Optimización e *parametrización de variables de influencia.
*c) Sistemas de manutención industrial, máquinas de produción, e equipos de inspección e verificación en Fabricación.	7.*C Sistemas de Fabricación e de Manutención: Máquinas, Equipos e *Ustillaxe para Fabricación manipulación e ensamblaxe 8.*C Sistemas Integrados de Calidade, *PRL e Medio. 9.*C Técnicas, Equipos para mantemento, inspección, verificación e medición en Sistemas Integrados de Fabricación.
Prácticas en aula de *informática e Proxectos: Distribución e optimización de Liñas e de Células de fabricación.	Sistemas Integrados de Fabricación: enfoques, tipos, características, métodos e ferramentas utilizados na descrición e resolución de casos Aplicación de tecnoloxías *CAX na Industrialización: Procedementos produtivos, Selección de equipos, Implantación de liñas e de células de fabricación.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Prácticas en aulas informáticas	6	6	12
Lección maxistral	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	6	12
Exame de preguntas obxectivas	0.5	12	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	12	12.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	Recordatorios e exercicios de actualización nos contidos básicos de sistemas integrados de fabricación (en cada lección de aula e/ou prácticas poderanse propor estes exercicios e actividades).
Prácticas en aulas informáticas	Desenvolvemento de elementos dun proxecto de deseño e/ou fabricación, realizados polos alumnos nas clases prácticas dos que deberán entregar o arquivo ou informe que corresponda.
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación integrada.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Prácticas en aulas informáticas	
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Exame de preguntas obxectivas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballos en grupo ou individuais desenvolvidos en formato de proxectos de deseño e fabricación, incluíndo memoria de actividades en clases prácticas e traballo autónomo dos alumnos.	50	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE8 CE13
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas de elección múltiple, nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta.	45	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13

Resolución de problemas e/ou exercicios	Aplicación de desenvolvementos e/ou cálculos cuantitativo tanto, para obtención de expresións ou valores de variables, *parametros etc., como de condicións de deseño e modelado de equipos, *utillajes e procesos en Sistemas Integrados de fabricación.	5	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13
---	---	---	------------	--------------------

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

#### ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA

O estudante, neste caso debe facer unha proba de avaliación ou exame final de toda a materia que inclúe:- Test (entre 7 e 10 puntos sobre 10) cun mínimo de 10 preguntas de elección múltiple (prioritariamente con respostaúnica) nas que cada resposta errada resta ata un máximo de 0.5 do valor da pregunta. No test pódense facerpreguntas tanto dos contidos desenvolvidos nas clases de aula como nas clases de prácticas.- Problemas e/ou exercicios (cun máximo de 3 puntos sobre 10)

ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUAOs alumnos deberán realizar a totalidade das actividades prácticas e de avaliación encomendadas polo profesor, obtendo unha cualificación mínima en cada unha delas de 4 puntos sobre 10 posibles. Cada falta de asistencia non xustificada suporá unha penalización na nota final da materia, proporcional ao número total de faltas. Deberase obter unha nota global superior a cinco puntos sobre 10 para superar a materia.

SEGUNDA CONVOCATORIA: Na segunda convocatoria o sistema de avaliación terá en conta as partes superadas de a materia na avaliación continua, utilizando nas demais partes os procedementos descritos para a avaliación non continua. Compromiso ético:Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento no ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, y otros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Kalapakjian / Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Prentice Hall, 2014

Magrab, **Integrated Product and Process Design and Development**, CRC, 1997

Boothroyd / Dewhurst, **How to get started on design for manufacture and assembly and concurrent engineering : making your first project a world class success**, 2005

Boothroyd / Dewhurst / knight, **Product Design for Manufacture & Assembly**, CRC, 2011

Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, Pearson, 2016

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendacións

---

### Outros comentarios

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

Materia	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial			
Código	V04M141V01213			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gerardo			
Profesorado	Peláez Lourido, Gerardo			
Correo-e	gpelaez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O obxectivo da materia é introducir as características construtivas, funcionais e operativas das máquinas e instalacións de uso máis estendido no transporte interno na industria. *Así mesmo, abórdanse tamén outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas. O temario abordado, así como o tratamento eminentemente aplicado da bibliografía, tenta cubrir as experiencias e necesidades dunha materia xeneralista e propia das últimas etapas de formación do enxeñeiro.			

**Competencias**

Código	
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE14	CT13. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
CE32	CIPC5. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Comprender os aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención e transporte en calquera ámbito.	CE5 CT9
- Dominar as técnicas actuais dispoñibles na manutención.	CE14
- Profundar nas técnicas de manutención industrial.	CE32
- Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de sistemas de manutención industrial.	
- Capacidade de avaliación crítica no ámbito industrial do movemento de cargas ou persoas.	

**Contidos**

Tema	
Introdución Xeral.	Concepto de xeradores de ordes de movemento.
Criterios de Clasificación dos sistemas de Transporte e Manutención na industria.	Perfís de velocidade. Tipos. Concepto *Input *Shaping. Ferramentas de Análises e Deseño do movemento:*Vectoriales, Plano de fase.
Bandas *Transportadoras. Cables e *Poleas.	Características xerais. Análise funcional e Dinámica. Particularidades.
Parafusos *sinfin	Características xerais. Análise funcional.
Carretillas de manutención	Características xerais. *Análisis funcional. Notas técnicas de prevención de riscos laborais.
Pontes Guindastre.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.

Guindastres Torre.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.
Guindastres de Espigón.	Características xerais. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da resposta dinámica.
Ascensores e Elevadores.	Características xerais. Solucións de Deseño. Análise Dinámica. Modelo Dinámico. Notas Técnicas de Prevención de Riscos Laborais. Mellora da Resposta Dinámica.
Outros tipos de transporte exterior utilizados para o traslado físico de mercadorías ou persoas.	Características xerais. Concepto *Platooning e *aplicación estratéxica.
Sistemas de Transporte de Pezas na cabeza. (*Overhead *cranes)	Características Morfolóxicas. Diferenciación no modelado dinámico baseado en sistemas *multicuerpo. Mellora da resposta dinámica.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	12	20
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas	5	10	15
Foros de discusión	2	0	2
Prácticas en aulas informáticas	5	8	13
Traballo	2	18	20

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases maxistras sobre mecanismos e máquinas empregados en manutención e transporte: estudo do seu *cinemática e resposta dinámica incluíndo as cargas transportadas. Notas técnicas de *prevención de riscos laborais asociadas
Prácticas de laboratorio	Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott. *Análise *cinemático e dinámico dunha ponte guindastre. Análise *cinemático e dinámico dun sistema de transporte de pezas na cabeza.
Resolución de problemas	Problemas sobre *Polipastos. Problemas relativos a cálculo de curvas de carga de guindastres industriais. Problemas relativos a *análise de sistemas de transporte de pezas na cabeza.
Foros de discusión	Finalizada a presentación dos traballos tutelados ábrese un foro de *discusión no que poden participar libremente todos os alumnos.
Prácticas en aulas informáticas	Empregando *SolidWorks e *Simmechanics (*Matlab) como *parser, tamén *scripts de *Matlab, realízase a análise *cinemático e dinámico de máquinas básicas en enxeñaría de transporte.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Foros de discusión	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Equilibrado dun *rotor de *Jeffcott Análise Dinámica de sistemas de transporte de pezas na cabeza. Estudo *cinemático e dinámico dun *mini-ponte guindastre. Deseño estrutural, *Poleas, *Reductora *Epicicloidial, Guías Lineais.	10	CE5 CT9 CE14 CE32
Resolución de problemas	Formulación e resolución de problemas de *cinemática e dinámica de sistemas de transporte e manutención industrial	10	CE5 CT9 CE14 CE32
Prácticas en aulas informáticas	Simulación da resposta dinámica de sistemas mecánicos de transporte con *Matlab e *Simmechanics como *parser de *SolidWorks	10	CE5 CT9 CE14 CE32

Traballo	Traballos e proxectos básicos sobre os temas estudados na materia.	70	CE5 CE14 CE32	CT9
----------	--	----	---------------------	-----

---

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

Para os que non sigan a avaliación continua realizarán un exame distinto aos que se a sigan sobre toda a materia.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual 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**

#### **Bibliografía Básica**

Tarunraj Singh, **Optimal Shaping Reference Commands: Theory and Applications**, CRC Press,

William E. Singhose, Seering W., **Command Generation for Dynamic Systems**,

#### **Bibliografía Complementaria**

Roque Calero, **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros**, McGRAW-Hill,

Parviz E. Nikravesh, **Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications**, CRC Press,

---

### **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

En caso de conflito, prevalecerá la guía en castellano.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Cálculo de Máquinas**

Materia	Cálculo de Máquinas			
Código	V04M141V01214			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Casarejos Ruiz, Enrique			
Profesorado	Casarejos Ruiz, Enrique			
Correo-e	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Cálculo clásico e numérico de Elementos de Máquinas			

**Competencias**

Código			
CE14	CTI3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.		
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.		

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Coñecer os compoñentes máis comúns das máquinas e o seu uso.	CE14	CT9
- Saber calcular os elementos máis comunmente usados en máquinas.		
- Coñecer os aspectos xerais da construción e cálculo de máquinas.		

**Contidos**

Tema		
Presentación dos contidos	- Introducción - Temas	
Eixos, engranaxes, rodamento	- Definición do elemento - selección e Cálculo teórico - Software de cálculo	
correas, cadeas e muelles.h	- Definición do elemento - selección e Cálculo teórico - Software de cálculo	
Husillos	- Definición do elemento - selección e Cálculo teórico - Software de cálculo	
uniones: - tornillos	- Definición do elemento - selección e Cálculo teórico - Software de cálculo	
Introducción a FEM	- cálculo FEM - Definición de un caso FEM	

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	0	10
Resolución de problemas	5	0	5
Estudo de casos	5	0	5
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	30	30
Práctica de laboratorio	2	0	2
Estudo de casos	0	21	21

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Revisión de contidos anteriores de cálculo de deseño de máquinas. Presentación de temas

Resolución de problemas	Resolución de ejercicios
Estudo de casos	Discusión de casos particulares
Seminario	Discusión e resolución de dúbidas sobre o desenvolvemento de traballos e proxectos

### Atención personalizada

Probos	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Discusións individuais para a resolución de problemas e/ou os exercicios propostos
Estudo de casos	Discusións individuais para solucionar as dúbidas relacionadas cos traballos e os proxectos propostos

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e problemas, mediante cálculo analítico e/ou mediante o uso de software de cálculo	35	CE14	CT9
Práctica de laboratorio	Resolución e presentación de problemas (exame **)	30	CE14	CT9
Estudo de casos	Resolución dun caso realista proposto mediante o uso de técnicos de deseño, análise e simulacro	35	CE14	CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para a avaliación, o reparto de puntuación será en tres bloques segundo os contenidos da asignatura: # cálculo normativo (3,5 puntos) # proxecto (3.5 puntos) # cálculo FEM (3 puntos). En calquera dos bloques anteriores o alumn@ debe obter un mínimo do 30% da puntuación parcial para superar a asignatura.

A avaliación continua será con os exercicios propostos regularmente e o proxecto do alumno, de modo que a cuota de nota do exame pasa o proxecto. Si o alumn@ renuncia oficialmente á avaliación continua, a proba de avaliación (exame) se completará con o proxecto proposto, e o reparto da avaliación será de 50% para o exame.

É esperado un comportamento ético adecuado do estudante. En caso de detectar comportamentos non éticos (copiando, plagio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.) será considerado que o estudante non coñece os requisitos para pasar a materia. Neste caso, a nota total no ano académico actual será suspenso (0.0).

O uso de calquera dispositivo electrónico para as probas de valoración non é permitido a non ser que explícitamente autorizese. O feito de usar un dispositivo electrónico no exame será razón considerada para non pasara proba no ano académico actual e a nota total será (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

various authors, **Shigley's mechanical engineering design**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

Mott, R.L., **diseño de elementos de máquinas**, Pearson, 2006

Norton, R., **Diseño de Máquinas**, Pearson, 2000

**Ansys, documentation**,

### Recomendacións

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Instalacións e Innovación Industrial</b>				
Materia	Instalacións e Innovación Industrial			
Código	V04M141V01215			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Enxeñaría química Física aplicada Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Trillo Yáñez, María Cristina			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Cerdeira Pérez, Fernando Comesaña Benavides, José Antonio Fernández Silva, Celso Garrido Campos, Julio Pardo Froján, Juan Enrique Paz Domonte, Enrique Paz Penín, María Concepción Pou Saracho, Juan María Santos Navarro, José Manuel Suárez Porto, Eduardo Trillo Yáñez, María Cristina Val García, Jesús del			
Correo-e	csilva@uvigo.es mctrillo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia ten un carácter multidisciplinar co obxecto de adquirir os coñecementos necesarios para abordar proxectos integrais nos que se teñan que deseñar e proxectar diferentes tipos de instalacións que sexan seguras, eficientes e que cumplan cas normas e o mercado na lexislación.</p> <p>O obxectivo é dotar aos alumnos de contidos estruturados nos seguintes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Introducción. A diversidade de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño integral de instalacións no ámbito da Enxeñaría Industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións eléctricas e iluminación.</li> <li><input type="checkbox"/> Instalacións eficientes: Aforro e eficiencia enerxética.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de climatización e ventilación.</li> <li><input type="checkbox"/> Deseño de instalacións de fluídos.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións intelixentes: Deseño de comunicacións, domótica e instalacións intelixentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Construcións seguras: Seguridade industrial. Deseño de instalacións de seguridade.</li> <li><input type="checkbox"/> Normativas e lexislación.</li> </ul> <p>Para conseguir o citado obxectivo, as distintas áreas da EEI propoñen traballos multidisciplinares relacionados cas competencias que outorga esta materia.</p> <p>Debido ao carácter multidisciplinar desta materia, e ao uso e manexo de normativa e lexislación nacional e internacional, é necesario dispoñer dun axeitado nivel de inglés. Por iso establécese como requisito acreditar un nivel de inglés B1 ou equivalente.</p> <p>Esta materia desenvólvese e avalíase totalmente en inglés.</p>			

## **Competencias**

Código	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.

CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE27	CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
CE31	CIPC4. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñería.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT4	ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.
CT7	ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñería necesarias para a práctica da enxeñería.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Nova	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Nova	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11

### Contidos

Tema	
Design and optimization of red mud neutralization process through CO2 absorption.	Traballo similar ao proposto.
Automation of an industrial stacker crane and warehouse prototype	Traballo similar ao proposto.
Lighting and energy efficiency in metal halide lamps	Traballo similar ao proposto.
Implementation of a Product Lifecycle Management (PLM) system for educational use	Traballo similar ao proposto.
Design and calculation of a pilot plant to obtain biogas by slurry fermentation	Traballo similar ao proposto.
Implementation of a position control system based on an air blower	Traballo similar ao proposto.
Electrical installation design of a business park	Traballo similar ao proposto.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	7	14	21
Aprendizaxe baseado en proxectos	20	40	60
Estudo de casos	20	40	60
Estudo de casos	2	4	6
Práctica de laboratorio	1	1	2
Exame oral	1	0	1

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias(*)	Presentación de los medios y descripción de los equipos
Aprendizaxe baseado en proxectos	(*)Trabajo en equipo para describir el sistema
Estudo de casos	(*)Estudio, análisis y/o desarrollo del sistema

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	
Actividades introdutorias	
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Probas	Descrición
Estudo de casos	
Práctica de laboratorio	

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo de casos	O proxecto realizado debe plasmarse nunha memoria. Cada alumno participará nunha exposición oral do traballo en inglés ante un tribunal (obrigatoria para superar a materia).	60	CB2 CB3 CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CT1 CT3 CT4 CT7 CT11 CE31
Práctica de laboratorio	Realización teórico/práctica do proxecto baixo a supervisión do titor do grupo, que avaliará individualmente a cada alumno segundo o seu desempeño.	30	CE1 CE5 CE27 CE31 CT4
Exame oral	Preguntas formuladas por cada un dos estudantes a alumnos doutros grupos participantes.	10	CT7

## Outros comentarios sobre a Avaliación

- Información sobre as probas «Estudo de casos» e «Exame oral»:Tras a exposición oral de cada grupo, os membros do tribunal formularán preguntas aos poñentes. A continuación, abrirase un turno de preguntas formuladas polos estudantes do auditorio que estén matriculados na asignatura. Ao rematar a sesión completa de exposicións orais, cada alumno debe ter formulado polo menos unha pregunta a alumnos doutro grupo. A pertinencia de ditas preguntas e as respostas dadas serán avaliadas polo tribunal.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria.

- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. 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 calificación 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 calificación global será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

G. H. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch, **Refrigeration and Air-Conditioning**, 2008,

Fernández García, Carmen, Pérez Garrido, Daniel Eugenio, **Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto. Guía divulgativa PLM**, 2010,

J. L. Fernández, M. G. Rivera, E. P. Domonte, M. D. Medina, **Plataforma basada en elementos industriales para la realización de practicas de control.**, 2012,

AENOR, **Electromagnetic compatibility (EMC)**, 2006,

J. García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en baja y media tensión**, 2009,

## Recomendacións

**Outros comentarios**

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía Térmica II</b>				
Materia	Tecnoloxía Térmica II			
Código	V04M141V01216			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción).			

<b>Competencias</b>	
Código	
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais		CE1	CT1
		CE16	CT3
			CT5
			CT11
Capacidade para realizar deseños, cálculos e ensaios de máquinas e motores térmicos así como das instalacións de calor e frío industrial	CB4	CE1	CT5
	CB5	CE9	
		CE10	

<b>Contidos</b>	
Tema	
1. SICROMETRÍA	1. O aire húmido 2. Propiedades sicrométricas 3. Diagramas sicrométricos

## 2. TRANSFORMACIÓNS SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mestura adiabática de correntes
3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible
4. Quecemento e arrefriado sensibles
5. Deshumidificación por arrefriado
6. Quecemento e humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Quecemento e deshumidificación

## 3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes

## 4. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN POR COMPRESIÓN

1. Introducción. Máquina frigorífica e bomba de calor
2. O ciclo de Carnot investido
3. Diagramas termodinámicos
4. Ciclo práctico ou ciclo seco
5. Compoñentes básicos dun circuíto frigorífico
  - 5.1 Compresor
  - 5.2 Evaporador
  - 5.3 Condensador
  - 5.4. Dispositivo de expansión
6. Parámetros de cálculo
7. Ciclo real de refrixeración
8. Influencia das condicións térmicas
9. Intercambiador líquido-vapor

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

\*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 obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter ""tipo"" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------



Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de titorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación		Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final na data fixada polo centro, que consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia.	80	CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	(*)La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos	20	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

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

Avaliación: A cualificación final do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (80%) e os obtidos por avaliación continua (20%). Os puntos alcanzados por Avaliación Continua (20%) terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas na o exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase para a segunda edición. Compromiso ético: 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. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluir que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

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

#### **Bibliografía Básica**

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals & applications**, McGraw-Hill Education, 2015

#### **Bibliografía Complementaria**

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo, 2009

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Recoméndase cursar materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

Ademais, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transformacións sicrométricas.

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Máquinas Hidráulicas</b>				
Materia	Máquinas Hidráulicas			
Código	V04M141V01217			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Abórdanse nesta materia os principios fundamentais no deseño das diferentes máquinas hidráulicas, así como problemas asociados á *oleoneumática industrial. Introdúcese o emprego de simulacións numéricas como ferramenta para o deseño das máquinas hidráulicas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y] os coñecementos e razóns últimas que as sustentan [ ] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
CE16	CTI5. Coñecementos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades desexadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para analizar e proxectar máquinas de fluídos, as súas instalacións e a súa explotación.	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Capacidade para proxectar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos.	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

<b>Contidos</b>	
Tema	
Introdución	Teoría xeral do deseño de máquinas. Aplicación ao deseño de máquinas hidráulicas
Turbobombas	Deseño de turbobombas radiais Deseño de turbobombas axiais e diagonais Elementos constitutivos, deseño e cálculo Selección e regulación de bombas Estacións de bombeo Construción das turbobombas
Turbinas	Proxecto de turbinas Francis Proxecto de turbinas Pelton Proxecto aerodinámico de turbinas axiais
Turbomáquinas compostas	Transmisións hidráulicas

Ventiladores	Introdución Deseño de ventiladores
Aeroxeradores	Deseño aerodinámico Emprazamento Parque eólico
Oleoneumática	Máquinas de desprazamento positivo Deseño e selección de elementos pneumáticos Deseño e selección de elementos hidráulicos Regulación e mando de maquinaria

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	3	2	5
Resolución de problemas	4	3	7
Lección maxistral	14	31.038	45.038
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Práctica de laboratorio	0	15	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo
Resolución de problemas	Solución de problemas Estudo de casos Traballos tutelados Aprendizaxe *colaborativo Debate
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Resolución de problemas	

### 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 / cuestións tipo test	80	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exercicios propostos.	20	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, e en horario de clase as semanas 4, 7, 10 e 12, salvo lixeiros axustes en función do desenvolvemento do curso. A avaliación será continua salvo para os alumnos que renuncien a ela, nese caso haberá un exame final.

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, 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**

Claudio Mataix Planas, **Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores,**

Adelardo de Lamadrid, **Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,**

Jose Agüera soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,**

Antonio Creus Solé, **Neumática e hidráulica,**

Peláez Vará, Jesús, **Neumática industrial : diseño, selección y estudio de elementos neumáticos,**

Frank M. White, **Mecánica de Fluidos, VI,**

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

Materia	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais			
Código	V04M141V01218			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Soto Campos, Enrique			
Correo-e	aaugusto@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais.			

En caso de discrepancia entre esta tradución ao galego, a única guía válida é a redactada en castelán.

**Competencias**

Código	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE18	CT17. Capacidade para deseñar sistemas electrónicos e de instrumentación industrial.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para especificar sistemas electrónicos de potencia.	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos dixitais baseados en *microcontroladores para instrumentación e control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar sistemas electrónicos para a comunicación entre elementos de control industrial	CE1 CE18	CT1
Capacidade para especificar a análise, deseño e implantación de equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9
Capacidade para aplicar as tecnoloxías de *Confiabilidade (*RAMS) aos equipos electrónicos	CE5	CT3 CT9

**Contidos**

Tema	
Tema 1: Introducción aos Microcontroladores	Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión coa memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións. Criterios de selección.
Tema 2: Características dos Microcontroladores	Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores PIC de Microchip.
Tema 3: Programación dun Microcontrolador. Xogo de Instrucións.	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Clasificación das instrucións. Instrucións do PIC de Microchip.
Tema 4: Periféricos dun Microcontrolador	Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de E/S. Estrutura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no PIC. Interrupcións. Interrupcións no PIC.

Tema 5: Comunicacións Industriais	Elementos dun sistema de comunicacións. Parámetros de selección e deseño: Espectro electromagnético, dominios do tempo e da frecuencia, ruído.
Tema 6: Fontes de Alimentación Lineais e Conmutadas	Introdución ás fontes lineais. Rectificadores. Filtrado da tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos do regulador. Reguladores integrados. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas.
Tema 7: Convertedores Alterna-Continua	Introdución. Clasificación. Rectificación non controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Avaliación de perdas.
Tema 8: Convertedores Alterna-Alternativa	Introdución. Clasificación. Reguladores de alterna. Control de reguladores. Interruptores de alterna. Cicloconvertedores.
Tema 9: Convertedores Continua-Alternativa	Introdución. Clasificación. Invertedores monofásicos. Invertedores Trifásicos. Control da tensión de saída. Filtrado.
Tema 10: Convertedores Continua-Continua	Introdución. Clasificación. Convertidor reductor. Convertidor elevador. Convertidor reductor-elevador. Tipos de control.
Tema 11: Sistemas de Alimentación Ininterrompida	Introdución. Variacións na subministración eléctrica. Solucións: tipos de SAI. Elección dun SAI.
Tema 12: Confiabilidade de Compoñentes Electrónicos, Circuitos, Sistemas e Instalacións	Introdución e definicións. Confiabilidade. Infiabilidade. Outros parámetros. Compoñentes electrónicos: mecanismos e modos de fallo. Confiabilidade de ensamblados e compoñentes de conexión. Cálculo de taxas de fallo de compoñentes electrónicos. Sistemas serie e paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo e optimización.
Tema 13: Disponibilidade, Manteniabilidade e Seguridade	Introdución. Definicións. Disponibilidade de sistemas serie e paralelo. Definicións e tipos de mantemento. Parámetros da manteniabilidade. Determinación de parámetros da manteniabilidade. Aplicacións e variables críticas en circuitos, sistemas e instalacións. Definicións asociadas á seguridade. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Normativas aplicables.
Práctica 1: Contorna de Programación e Depuración de Aplicacións de Microcontroladores	Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia PIC18F.
Práctica 2: Comunicacións en Paralelo	Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de comunicacións paralelo dun microcontrolador da familia PIC18F.
Práctica 3: Rectificación Non Controlada	Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L. Circuíto rectificador monofásico de media onda con carga R-L e diodo de libre circulación. Circuíto rectificador monofásico con carga R-L e diodo de libre circulación.
Práctica 4: Invertedores	Análise dun invertedor monofásico en ponte completa. Modulación PWM.
Práctica 5: Convertidor Continua-Continua	Análise dun convertidor reductor. Modo de funcionamento continuo e descontinuo. Regulación de carga.
Práctica 6: Confiabilidade de Circuitos Electrónicos	Estudo e análise da confiabilidade dun circuíto electrónico segundo MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie e paralelo.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0	48	48
Lección maxistral	16	0	16
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Informe de prácticas	3	0	3
Autoavaliación	4	0	4

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

### Metodoloxía docente

Descrición
------------

Actividades introductorias(\*)Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:

Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales necesarios para el seguimiento de las sesiones magistrales.

Preparación previa de las prácticas de laboratorio:

Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.

Lección maxistral	(*)Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente se le aportaron al alumno. De este modo se propicia la participación activa del estudiante, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión.
Resolución de problemas	(*)Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de grupo lo permita se propiciará una participación lo más activa posible de los estudiantes.
Prácticas de laboratorio	(*)Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizaran en grupos de dos alumnos y estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas. Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará los resultados correspondientes.
Resolución de problemas de forma autónoma	(*)Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales.  Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso para dejar resueltas todas sus dudas con respecto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad posible, a fin de que se utilicen estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas de forma autónoma	

**Avaliación**

	Descripción	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informe de prácticas	<p>As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unha asistencia mínima da 80%</li> <li>- Puntualidade.</li> <li>- Preparación previa do prácticas</li> <li>- Aproveitamento da sesión</li> </ul> <p>As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</p> <p>Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas.</p> <p>xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento das mesmas.</p> <p>A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto Ila asistencia é inferior ao 80%, nese caso, a nota final será de 0 puntos.</p>	30	CE18 CT1

Autoavaliación	<p>Avaliación continua:          Consistirá na realización individual de 3 probas relativas a bloques temáticos.          As probas poderanse realizar por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuatrimestre, e neste caso, o seu corrección será automática e inmediata.          As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica.          Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos e a cualificación final desta avaliación será o promedio das tres probas. Para poder facer dita media é necesario obter, en cada unha das probas, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.          Si algunha das probas non alcanza os 2 puntos sobre 10, a nota desta proba será a nota final.</p>	70
----------------	---	----

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Pautas para o avance e a recuperación: No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas:

- a nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.- a nota obtida na avaliación dun exame final realizado esta convocatoria que englobará contidos de toda a materia.

O peso desta nota é do 70% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez finalizado o presente curso académico a nota obtida na proba final perde a súa validez. A nota obtida na avaliación de prácticas manterase, agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua. Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da dispoñibilidade do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas as e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media superior a 5 puntos.

Compromiso ético. Espérase que o alumno presente un comportamento ético correcto. 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

Valdés Pérez, F. y Pallás Areny, R., **Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC.**, Marcombo, 2006

Blake, R., **Electronic Communication Systems**, Delmar Thomson Learning, 2001

Rashid, M. H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2015

#### Bibliografía Complementaria

Ballester, E. y Piqué, R., **Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo, 2011

Barrado Bautista, A. y Lázaro Blanco, A., **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Creus Solé, A., **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2ª Ed.**, Marcombo, 2005

**MIL-HDBK-338B: Electronic Reliability Design Handbook**, 1998

Kales, P., **Reliability: for technology, engineering, and management**, Pearson-Prentice Hall, 1998

Rashid, M. H., **Power Electronics. Circuits, Devices, and Applications**, Pearson, 2014

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Recoméndase aos alumnos manter un perfil actualizado na plataforma FAITIC.

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais, nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de "Atención ao alumno".

Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.



Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final.

Non se corruxirán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado.

Durante a realización da proba individualizada non se poderán utilizar apuntamentos nin libros, e os teléfonos móbiles deberán estar apagados.

As traducións ao galego e inglés son a título informativo. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Automatización e Control Industrial</b>				
Materia	Automatización e Control Industrial			
Código	V04M141V01219			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Correo-e	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe		Competencias
- Coñecementos xerais sobre o control en variables de estado.		CE7 CT1
- Coñecementos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo e estimación do vector de estado.		CE19 CT9
- Comprensión dos aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriais.		
- Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, monitorización, e interfaz home-máquina.		
- Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.		
- Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.		
- Ser capaz de deseñar sistemas de control e automatización industrial.		

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción e repaso de conceptos básicos. (2*h)	Sistemas dinámicos. Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.
Tema 2. Realimentación lineal do vector de estado. (4*h)	Observabilidade e controlabilidade. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificacións temporais.
Tema 3. O controlador lineal *cuadrático.(2*h)	Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidade. Regulación das saídas. Elección das matrices de ponderación. Seguemento de referencias.
Tema 4. Estimación de estado (2*h)	Observador de estado. Estimación do vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman estendido. Control LQG.
Tema 5. Comunicacións Industriais	Redes industriais. Protocolos de comunicacións industriais. Sistemas inalámbricos industriais.
Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e *Interfaces home máquina (IHM)	Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnoloxías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Deseño funcional da interacción home máquina conforme a normativa.
Tema 7. Integración de Sistemas industriais.	Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnoloxías, de datos. Arquitecturas e funcionalidades industriais integradas. Tecnoloxías de integración de datos.
Práctica 1. Exercicio introductorio de control multivariable.	Modelado dun péndulo investido. Simulación con Matlab e Simulink. Controlabilidade e Observabilidade. Avaliación de resultados.
Práctica 2. Regulador por realimentación do vector de estado	Determinación das especificacións temporais. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto das non-linealidades.
Práctica 3. Control óptimo cuadrático	Control por realimentación óptima do vector de estado. Aplicación á estabilización e control de posición dun péndulo investido.
Práctica 4. Estimación de estado e control LQG.	Filtro de Kalman para a estimación de variables.
Práctica 5. Interfaz Home Máquina	Realización de IHM sobre panel industrial.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Lección maxistral	20	20	40
Informe de prácticas	0	12.5	12.5
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Presentación	2	12	14

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorios tecnolóxicos e/ou aula informática para pór en práctica os coñecementos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando *mini proxectos de control. No posible utilízanse plantas reais a escala, xunto con ferramentas de simulación e control en tempo real. En xeral as prácticas de laboratorio terán unha duración de dúas horas e realizaranse nos laboratorios tecnolóxicos do *Dpto. ou en aulas informáticas.
Lección maxistral	Clases de teoría utilizando lousa e transparencias, reforzadas con exercicios resoltos, ben en clase ou ben no laboratorio con axuda de medios informáticos. Ademais, como apoio ás clases teóricas, nalguna ocasión poderanse pasan vídeos e realizaranse presentacións e simulacións utilizando o canón proxector.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Presentación	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de titorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Lección maxistral	Asistencia e participación activa nas clases de teoría	0	CE7 CE19	CT1 CT9
Informe de prácticas	Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Valoraranse xunto coa asistencia e participación nas prácticas	10	CE7 CE19	CT1 CT9
Exame de preguntas obxectivas	Exame con parte de teoría, consistente en preguntas breves ou tipo test, e parte de problemas. Duración non superior a 2.5 horas	40	CE7 CE19	CT1
Presentación	Presentación oral dun traballo realizado en grupo, relacionado coa temática da materia.	40	CE7 CE19	CT1 CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Realizaranse os exames oficiais nas datas establecidas polo centro. Cada exame constará de dous partes independentes: a primeira correspondente á parte de Control e a segunda correspondente á parte de Automatización Industrial, ambas as co mesmo peso na nota final. Cunha cualificación igual ou superior a 4 (sobre 10) considéranse compensables. En caso de

aprobar só una das partes, a súa nota se garda ata a convocatoria extraordinaria do mesmo curso.

Os criterios de valoración serán específicos de cada proba.

A cualificación global será unha suma ponderada das notas de exame xunto coas prácticas de laboratorio [que se consideran obrigatorias] e traballos opcionais para subir nota. Os alumnos que non superasen as prácticas en avaliación continua, poderán realizar un exame de prácticas.

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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Para seguir con éxito a materia requírese repasar e ter frescos os conceptos e competencias relacionados cos fundamentos de control e automatización/automática.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Construcción, Urbanismo e Infraestructuras</b>				
Materia	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras			
Código	V04M141V01220			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Coñecer e dominar a normativa e as bases de cálculo a considerar na seguridade das estruturas. Profundar na análise de todos os aspectos do proceso construtivo, desde a planificación e o ordenamento urbanístico das áreas industriais, ata as infraestructuras máis significativas.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CE9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE28	CIPC1. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
CT3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrase na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecemento dos sistemas construtivos empregados en edificación industrial	CE8	CT9
Coñecemento da normativa aplicable a estruturas	CE10	
Coñecementos sobre seguridade estrutural e bases de cálculo	CE11	
	CE28	
	CE29	
Capacidade para o deseño e supervisión de construcións	CE1	CT3
Capacidade para a xestión e desenvolvemento urbanístico de áreas industriais	CE7	CT9
Capacidade para o deseño de infraestructuras en áreas industriais	CE8	
Capacidade para a interpretación de planos e especificacións técnicas	CE9	
Coñecemento e capacidade para obter as accións *actuantes sobre unha estrutura	CE10	
	CE11	
	CE28	
	CE29	

<b>Contidos</b>
Tema

Seguridade estrutural e normativa	Seguridade estrutural Bases de cálculo Acciones Normativa
Construción	Materiais de construción Elementos construtivos *Envolventes Tipoloxías construtivas
Urbanismo	Lexislación urbanística Planeamiento Urbanismo de áreas industriais
Infraestruturas	Planificación de infraestruturas en áreas industriais Deseño e construción de viarios Deseño e construción de redes de infraestruturas

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	14	18.5
Lección maxistral	12	10	22
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	0	2
Estudo de casos	5.5	15	20.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	11	12

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

### Metodoloxía docente

Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma
Lección maxistral
Aprendizaxe baseado en proxectos
Estudo de casos

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno	10	CE1 CE7 CE8 CE10 CE11 CE28 CE29
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	20	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	70	CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE28 CE29	CT3 CT9
---	---	----	--	------------

---

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

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).

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**

#### **Bibliografía Básica**

De Heredia, R, **Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales,**

#### **Bibliografía Complementaria**

Arizmendi L.J, **Instalaciones urbanas. Infraestructuras y planeamiento. Tomos I a IV,**

Losada, R. Roj, E, **Arquitectura y urbanismo industrial,** 1995,

Varios autores, **Patología y técnicas de intervención,**

Torroja, E., **Razón y ser de los tipos estructurales,**

---

### **Recomendacións**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Dirección Estratégica. Producción e Loxística</b>				
Materia	Dirección Estratégica. Producción e Loxística			
Código	V04M141V01221			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Fernández López, Francisco Javier			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Fernández López, Francisco Javier			
Correo-e	fjfdez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia ten por obxectivos principais: 1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica e de dirección de produción e loxística empresarial. 2) Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos.			

### Competencias

Código	
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CE6	CET6. Poder exercer funcións de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE20	CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CE21	CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
CT10	ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21	CT10
Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial		CE20 CE21 CE24	
Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos	CB4	CE20 CE21 CE24	

### Contidos

Tema	
1. A contorna empresarial	1.1. A contorna da empresa. Aspectos *macroeconómicos, político-legais, tecnolóxicos e sociais
2. Introducción á dirección estratéxica	1.1. Concepto de estratexia 1.2. A Dirección Estratéxica 1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción 1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional 1.5. O proceso de dirección estratéxica



3. A análise estratéxica	3.1. Introducción. 3.3. Análise da contorna xeral. Análise *PEST 3.2. O modelo das 5 forzas competitivas de *Porter 3.4. Análise interna. Cadea de valor
4. A formulación estratéxica	4.1. Introducción á formulación estratéxica 4.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc. 4.3. A implantación da estratexia 4.4. O control estratéxico
5. Sistemas de xestión. Excelencia empresarial e mellora continua	5.1. Os sistemas de xestión. 5.2. O enfoque de mellora continua. O ciclo *PDCA 5.3. Sistemas de xestión normalizados. 5.4. O Modelo *EFQM de Excelencia
6. O control de custos	6.1. Obxectivos do control de custos 6.2. Concepto de custo. Clasificación de custos 6.3. Métodos de cálculo de custos. *Full *costing. *Direct *costing. Vantaxes e inconvenientes 6.4. Sistemas de custos 6.5. Modelo de xestión de custos
7. Introducción aos sistemas loxísticos	7.1. Concepto de loxística e cadea de subministración. Evolución 7.2. Obxectivos do sistema loxístico 7.3. A organización da función loxística 7.4. Decisións no sistema loxístico. *Subsistemas: compras, produción e distribución física
8. Deseño e actividades dos sistemas loxísticos	8.1. Aspectos a considerar no deseño de *CS 8.2 Localización de instalacións 8.3 Decisións de compras e aprovisionamento 8.4 Niveis de stock, almacéns e transporte 8.5 Sistema de información loxístico. Indicadores
9. O futuro dos sistemas loxísticos	9.1. Tendencias no sistema loxístico 9.2. A cadea de subministración sustentable 9.3. Conclusións
Prácticas	1. Contorna económica 2. Estratexia *I 3. Estratexia *II 4. Custos *I 5. Custos *II 6. Loxística

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	64	96
Estudo de casos	18	20	38
Estudo de casos	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	6	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	5	7

\*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 obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta.

Estudo de casos Enténdese por atención personalizada o tempo que cada profesor/a reserva para atender e resolver as dúbidas do alumnado en relación a unha materia concreta.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo de casos	Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa	20	CB3 CE6 CT10 CB4 CE20 CE21 CE24
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas 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	CE20 CE21 CE24
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.	30	CE20 CE21 CE24

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

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final.

Para superar as prácticas, o alumno/a deberá asistir, e presentar as memorias correspondentes, a aquelas prácticas que sexan consideradas obrigatorias polo profesorado ao longo do curso. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia ás prácticas obrigatorias, o alumno/a deberá presentar igualmente as memorias correspondentes, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con cada práctica á que non asistise, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (50% da nota) e outra práctica (problemas, 50% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguimento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final.

#### Convocatorias oficiais

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos e problemas, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas, e que superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (caso, 70% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e non superase a proba de seguimento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a toda a materia da materia, cunha parte teórica (30% da nota) e outra práctica (casos, 70% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas fará unha proba ampliada con valor do 100% da nota (30% para a parte teórica e 70% para a parte práctica), con independencia de que superase ou non a proba de seguimento intermedia no seu momento.

Aclaracións A cualificación final calcularase a partir das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Parte teórica: 50%- Parte práctica (casos e problemas): 50%

De calquera modo, para superar a materia é condición necesaria superar todas as partes sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar) e ter unha media de aprobado (nota igual ou superior a 5). Nos casos en que a nota media sexa igual ou superior a 5 pero nalgunha das partes non se alcance o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.

A modo de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes cualificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor superior a 5, posto que ten unha nota inferior a 4 nunha das partes. Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será suspenso (4,0)

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).

#### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a 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/a 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**

Heizer, J. y Render, B., **Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas**, 11ª ed., Pearson, 2015

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., **Logística Contemporánea**, 11ª, Pearson, 2015

Fernández; F.J.; Doiro, M., **Transparencias DEPyL**, 2017

Hitt, M. y Otros, **Administración Estratégica**, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007

---

#### **Bibliografía Complementaria**

Chopra, S. y Meindl, P., **Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación**, 5ª ed., Pearson, 2013

Ribeiro, D. y Otros, **Casos de Dirección Estratégica**, 1ª, Pearson, 2012

David, Fred R. y David, Forest R., **Strategic Management. Concepts**, 15ª ed., Pearson, 2015

---

#### **Recomendaciones**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Proxectos de Enxeñaría</b>				
Materia	Proxectos de Enxeñaría			
Código	V04M141V01222			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral				

<b>Competencias</b>	
Código	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado nun contexto de investigación.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE2	CET2. Dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.
CE4	CET4. Realizar a planificación estratéxica e aplicarlle a sistemas tanto constructivos como de produción, de calidade e de xestión medioambiental.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE6	CET6. Poder exercer funcións de dirección xeral, dirección técnica e dirección de proxectos I+D+i en plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE7	CET7. Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse a la complexidade de formular xuízos a partir de una información que, sendo incompleta ou limitada, incluya reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas a la aplicación de sus coñecementos e xuízos.
CE11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CE26	CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proxectos.
CE33	CIPC6. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalacións, procesos e produtos.
CE34	CIPC7. Conocimientos y capacidades para realizar certificacións, auditorías, verificacións, ensayos e informes.
CT4	ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.
CT6	ABET-f. A comprensión da responsabilidade ética e profesional.
CT8	ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade proxectual de Enxeñaría Industrial	CB3 CE11 CT4 CE26 CT6 CE33 CT8 CE34 CT11

Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: especificacións, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc.	CB1 CB2	CE2 CE4 CE5 CE6 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11
Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas multiproxecto.	CB3 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

## Contidos

Tema	
1. Marco Conceptual da Dirección de Proxectos.	1.1. Introducción á xestión de proxectos. 1.2. Metodoloxías aplicadas á Dirección de proxectos: Áxiles (SCRUM, LEAN,...) e predictivas (IPMA, PMI,...) 1.3. Ciclo de vida do proxecto e organización.
2. Metodoloxías tradicionais ou predictivas de Dirección de proxectos. PMBok	2.1. Métodos de Selección de Proxectos 2.2. Áreas de coñecemento: integración, alcance, tempo, custos, calidade, RRHH, comunicación, riscos, adquisicións e interesados. 2.3 Matriz de procesos do PMBOK
3. Fase de inicio do Proxecto: utilización de metodoloxías áxiles de Dirección de Proxectos..	3.1 Business Model Canvas 3.2 Project Model Canvas 3.3 Acta constitución Proxecto
4. Fase Planificación do Proxecto	4.1 Estrutura de desagregación do traballo (EDT) 4.2 Planificación do proxecto con ferramenta informática. 4.2.1 Método do camiño crítico 4.2.2 Asignación de recurso. Sobreasignacións 4.2.3 Asignación custos 4-2-4 Creación da liña base
5. Fase Seguimento do Proxecto	5.1 Gant de seguimento. Data de estado 5.2 Actualización de proxectos 5.3 Método valor gañado

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	2	4	6
Prácticas en aulas informáticas	4	8	12
Lección maxistral	9	18	27

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Presentación	Exposición final do proxecto en grupo
Prácticas en aulas informáticas	Realización de prácticas con software de planificación de proxectos
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Os contidos teóricos iranse presentando polo profesor, complementados coa intervención activa dos estudantes, en total coordinación con en o desenvolvemento das actividades prácticas programadas.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Realizárase titorías de seguimento do proxecto cando sexa necesario
	Realizárase titorías de seguimento do proxecto cando sexa necesario

## Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

(*)	Os traballos de aula constitúen un proxecto a realizar en grupo que se irá desenvolvendo ao longo do curso na aula e complementábase co traballo do grupo fose da aula. O número de alumnos que constitúe o grupo fíxase ao comezo do curso co profesor. Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade proxectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: especificacións, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas multiproxecto.	20	CB1 CB2 CB3 CB5	CE26
	Presentación Ao final de curso, cada grupo exporán o seu proxecto e a planificación do mesmo. Valorárase tanto a presentación como o contido e así como as respostas ás preguntas realizadas polo profesorado ou resto de compañeiros. Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade proxectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: especificacións, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas multiproxecto.	10	CB4	CE1 CE2 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE11 CE26 CE33 CE34
(*)	Realizarase a final de curso un exame que consta dunha parte de resposta curta e/ou test de desenvolvemento e/ou resolución de problemas Resultados aprendizaxe: Coñecemento do marco legal e as responsabilidades derivadas da actividade proxectual de Enxeñaría Industrial Capacidade para xestionar de forma dinámica todos os aspectos relevantes do ciclo de vida dun proxecto: especificacións, deseño, recursos, valor, risco, calidade, sustentabilidade, etc. Capacidade para desenvolver, propor e avaliar solucións alternativas no mercado da optimización de proxectos de enxeñaría en contornas multiproxecto.	70	CB2	

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Todos os alumnos poden acceder á avaliación continua da materia ao longo do curso. Para poder acceder á avaliación continua o alumno ten que asistir polo menos a un 75% tanto das clases teóricas como prácticas. A cualificación da avaliación continúa será a seguinte:

- a proba escrita ten un valor de 7 na nota final- a exposición final un valor de 1 na nota final e- o traballo presentado polo grupo un valor de 2 na nota final.

Para poder optar ao aprobado na avaliación continua hai que aprobar cada unha das partes cun 5. Aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua poden aprobar a materia co exame final na data correspondente fixada pola dirección do centro. No exame entrarán tanto os contidos das clases teóricas como as prácticas.

O calendario de exames se publicará na web oficial da escola. <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 autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Project Management Institute (PMI), **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide)**, 6ª Edición, PMI, 2017

### Bibliografía Complementaria

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, **Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2016**, 1ª Edición, MicroPress, 2016

Buchtik, Liliana, **Secrets to Mastering the WBS in real world projects**, 2ª edition, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos**, 2ª edition, Buchtik global, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam**, 8ª edition, RMC, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resueltos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo**, 1ª edition, Profit editorial, 2010

Fleming, Quentin W., **Earned value project management**, 4ª edition, PMI, 2010

Osterwalder, Alexander, **Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers**, 1ª edition, Wiley, coop, 2010

---

**Recomendacións**

---

**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.

---