



## (\*)Escola de Enxeñaría Industrial

### Information

For additional information about the centre and its degrees visit the centre's website <https://eei.uvigo.es/>

## (\*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial

### Subjects

#### Year 1st

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

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

### Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V04M141V01301	Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial	1st	3
V04M141V01302	Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada	1st	6
V04M141V01303	Dirección Estratéxica. Producción e Loxística Avanzadas	1st	6
V04M141V01304	Convertidores Electrónicos de Potencia	1st	4.5
V04M141V01305	Deseño e Cálculo Avanzado de Estruturas	1st	3
V04M141V01306	Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais	1st	4.5

V04M141V01307	Robótica e Sistemas de Percepción	1st	6
V04M141V01308	Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real	1st	4.5
V04M141V01309	Sistemas Automáticos de Producción Integrados	1st	4.5
V04M141V01310	Sistemas de Enerxía Eléctrica	1st	6
V04M141V01311	Deseño de Procesos Químicos	1st	3
V04M141V01312	Materiais Construtivos e Soldadura	1st	4.5
V04M141V01313	Dirección Estratéxica. Producción e Loxística	1st	6
V04M141V01314	Deseño Industrial	1st	6
V04M141V01315	Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais	1st	6
V04M141V01316	Deseño de Maquinaria Asistido	1st	6
V04M141V01317	Xestión de Produtos e Servizo ao Cliente	1st	6
V04M141V01318	Proxectos de Enxeñaría	1st	3
V04M141V01319	Centrais Eléctricas	1st	4.5
V04M141V01320	Deseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial	1st	6
V04M141V01321	Enxeñaría de Fabricación Avanzada	1st	6
V04M141V01322	Estruturas Metálicas e de Formigón	1st	6
V04M141V01323	Vehículos Automóbiles	1st	4.5
V04M141V01324	Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente	1st	6
V04M141V01325	Deseño e Cálculo de Estruturas	1st	3
V04M141V01326	Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas	1st	4.5
V04M141V01327	Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño	1st	4.5
V04M141V01328	Instalacións Térmicas	1st	4.5
V04M141V01329	Enxeñaría Fluidomecánica	1st	6
V04M141V01330	Sistemas de Información de Apoio á Dirección	1st	4.5
V04M141V01331	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial	1st	3
V04M141V01332	Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica	1st	6
V04M141V01333	Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación	1st	4.5
V04M141V01334	Instalacións Eléctricas	1st	4.5
V04M141V01335	Calor e Frío	1st	4.5
V04M141V01336	Xestión de Compras e Distribución Física	1st	4.5

V04M141V01337	Instalacións e Innovación Industrial	1st	6
V04M141V01338	Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable	1st	6
V04M141V01339	Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial	1st	4.5
V04M141V01340	Instalacións de Fluídos	1st	4.5
V04M141V01341	Motores Térmicos	1st	4.5
V04M141V01342	Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión	1st	4.5
V04M141V01343	Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica	1st	4.5
V04M141V01344	Enxeñaría de Sistemas e Automatización	1st	4.5
V04M141V01345	Fabricación Mecánica	1st	4.5
V04M141V01346	Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais	1st	4.5
V04M141V01347	Instalacións Eléctricas de Alta Tensión	1st	4.5
V04M141V01348	Deseño Avanzado de Procesos Químicos	1st	3
V04M141V01401	Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos	2nd	6
V04M141V01402	Traballo Fin de Máster	2nd	24

**IDENTIFYING DATA****Ampliación de Electrotecnia**

Subject	Ampliación de Electrotecnia			
Code	V04M141V01101			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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	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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
- 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**

Topic	
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 docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Resolución de problemas	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	Realizaranse 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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

Teoría de Circuitos, UNED

RBT 2010, BOE

A.J. Conejo y otros, Instalaciones Eléctricas, McGraw Hill

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

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

#### Other comments

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.

**IDENTIFYING DATA****Instalacións e Máquinas Eléctricas**

Subject	Instalacións e Máquinas Eléctricas			
Code	V04M141V01102			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	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**

Code

**Resultados de aprendizaxe**Learning outcomes Competences**Contidos**

Topic	
Circuitos *trifásicos desequilibrados	Circuitos *trifásicos equilibrados. *Ecuacións básicas *Teorema de *Millman Cálculo de potencias en circuitos desequilibrados
Introdución ás instalacións industriais.	Xeneralidades Diferenciación entre mando, control e protección
Cables eléctricos	Característica *técnicas. 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.	*Métodos clásicos de arranque e variación de velocidade A variación de velocidade *electrónica.
Motores de características especiais.	Tipos e usos. Motores paso a paso *Servos.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Lección maxistral	A típica sesión maxistral
Prácticas de laboratorio	As típicas prácticas de laboratorio

### Atención personalizada

#### Methodologies Description

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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	*Exámen tipo test	60	
Prácticas de laboratorio	Exame tipo test e problemas	40	

### Other comments on the Evaluation

&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

#### Basic Bibliography

Bernardino Novo, Apuntes del profesor,

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

#### Subjects that continue the syllabus

Automatización e Control Industrial/V04M141V01119

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

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304



**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de Materiais**

Subject	Enxeñaría de Materiais			
Code	V04M141V01103			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Cristóbal Ortega, María Julia			
Lecturers	Cristóbal Ortega, María Julia			
E-mail	mortega@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

**Competencias**

Code	
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**

Learning outcomes	Competences	
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

**Contidos**

Topic
-------

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.- *Semiconductores 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

## Methodologies Description

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

Description	Qualification	Evaluated Competencess
Prácticas de laboratorio	15	CB1 CB2 CE7
Traballo tutelado	20	CB1 CB2 CE7 CE30
Lección maxistral	65	CB1 CB2 CE7

## Other comments on the Evaluation

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

### Basic Bibliography

- Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., Manufactura, Ingeniería y Tecnología, Pearson Educación, 2008
- Mikell P. Groover, Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A, 2007
- Manuel Reina Gómez, Soldadura de los aceros, aplicaciones., Gráficas Lormo, 2012
- José Antonio Pero-Sanz Elorz, Aceros, Metalurgia física, selección y Diseño, Editoriales Dossat, 2004

### Complementary Bibliography

- Sindo Kou, Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, 1987
- G. E. DIETER, MECHANICAL METALURGY, McGraw-Hill Book Company, 1986
- GEORGE KRAUSS, STEELS: Heat Treatment and Processing Principles, ASM International, 1990
- BROOKS, CH., Principles of the Surface Treatment of Steels., Inc. Lancaster, 1992

## Recomendacións

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

### Other comments

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>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Physics Extended</b>				
Subject	Physics Extended			
Code	V04M141V01104			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1st	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Fernández Fernández, José Luís			
Lecturers	Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos			
E-mail	jlfdez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	<p>The main goals of Physics Extended are:</p> <p>a) To get a deeper understanding of the physical foundations of engineering, specifically those related to electromagnetic and wave phenomena.</p> <p>b) To introduce the use of mathematical tools, in particular vector analysis and differential equations and their associated boundary value problems, within the framework of problems and models in Physics.</p> <p>c) To combine theoretical education and a practical engineering approach, stressing the relevance of fundamentals to deal with problem analysis and synthesis of solutions in real-life situations.</p> <p>d) To relate the topics in electromagnetism and wave phenomena fundamentals to the contents of other more technological subjects included in the curriculum for the Degree.</p> <p>The topics of Physics Extended are, essentially, an introduction to wave phenomena in general (three units) and the study of classical electromagnetism using an axiomatic approach employing a mathematical treatment based on differential vector operators (four units).</p>			

<b>Competencies</b>	
Code	
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.

<b>Learning outcomes</b>		
Learning outcomes	Competences	
To know and to understand the physical foundations of mechanical vibrations and waves, as well as of electricity and magnetism	CB1 CB3	CE7
To know and to be skilled in the application of vector analysis and differential equations of mathematical physics, as problem solving tools within the framework of fundamentals of physics	CB1 CB3	CE7
To be able to establish efficient strategies and procedures for solving problems in fundamentals of physics related to industrial technologies	CB1 CB3	CE7
To be able to implement specific solutions in the laboratory to experimental problems in fundamentals of physics	CB1 CB3	CE7 CE10

<b>Contents</b>	
Topic	
I.1. WAVE MOTION	1.1. Wave phenomena 1.2. Fundamental characteristics of waves 1.3. The wave equation 1.4. Plane waves 1.5. Wavefront and wavevector 1.6. Cylindrical and spherical waves 1.7. Longitudinal and transverse waves 1.8. Huygens' principle 1.9. Reflection and refraction of waves

I.2. MECHANICAL WAVES	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. The nature of mechanical waves</li> <li>2.2. Longitudinal waves in thin rods</li> <li>2.3. Longitudinal waves in springs</li> <li>2.4. Transverse waves in strings</li> <li>2.5. Power flow and intensity of a wave</li> <li>2.6. Longitudinal waves in fluids</li> </ul>
I.3. DESCRIPTION OF PHYSICAL QUANTITIES BY MEANS OF VECTOR ANALYSIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Differential of arc of a curve</li> <li>3.2. Scalar fields</li> <li>3.3. Directional derivative</li> <li>3.4. Gradient</li> <li>3.5. Vector fields</li> <li>3.6. Flux of a vector field</li> <li>3.7. Solenoidal fields</li> <li>3.8. Divergence of a vector field</li> <li>3.9. Ostrogradski-Gauss' theorem or divergence theorem</li> <li>3.10. Divergence of a solenoidal field</li> <li>3.11. Circulation of a vector field</li> <li>3.12. Rotation or curl of a vector field</li> <li>3.13. Stokes' theorem</li> <li>3.14. Conservative fields</li> </ul>
II.1. GENERAL EQUATIONS OF ELECTROMAGNETISM	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definition of electric and magnetic fields</li> <li>1.2. Field sources: macroscopic electric charges and currents</li> <li>1.3. Relations among fields E and B and their sources: Maxwell's equations</li> <li>1.4. Free charge</li> <li>1.5. Polarization charge</li> <li>1.6. Electric current</li> <li>1.7. Polarization current</li> <li>1.8. Magnetization current</li> <li>1.9. Maxwell's equations in function of fields E, D, B, and H</li> <li>1.10. Boundary conditions for electromagnetic fields</li> <li>1.11. Electrodynamic potentials</li> <li>1.12. The energy law of the electromagnetic field</li> </ul>
II.2. TIME-INDEPENDENT FIELDS: ELECTROSTATICS, STEADY ELECTRIC CURRENT AND MAGNETOSTATICS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Fundamental equations of electrostatics</li> <li>2.2. Electric dipole</li> <li>2.3. Fundamental equations for steady electric current</li> <li>2.4. Equations including media properties</li> <li>2.5. Electrical resistance</li> <li>2.6. Joule's law</li> <li>2.7. Electromotive forces and generators</li> <li>2.8. Potential distribution in a resistor</li> <li>2.9. Fundamental equations of magnetostatics</li> <li>2.10. Equations including media properties</li> <li>2.11. Magnetic forces</li> <li>2.12. Magnetic circuit</li> <li>2.13. Magnetic dipole</li> </ul>
II.3. ELECTROMAGNETIC INDUCTION AND QUASISTATIC FIELDS	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Electromagnetism in moving media</li> <li>3.2. Galilean transformation of electric and magnetic fields</li> <li>3.3. Electromotive force around a circuit</li> <li>3.4. Faraday's law of electromagnetic induction</li> <li>3.5. Definition of quasistatic fields</li> <li>3.6. Self-inductance and mutual inductance</li> <li>3.7. Magnetic energy</li> </ul>
II.4. ELECTROMAGNETIC WAVES	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Wave equations for fields E and H</li> <li>4.2. E.M. monochromatic plane waves in lossless media</li> <li>4.3. E.M. monochromatic plane waves in lossy media</li> <li>4.4. Incidence of a plane wave on an interface between two perfect dielectrics</li> <li>4.5. Incidence of a plane wave on an interface between a perfect dielectric and a conductor</li> </ul>
III.1 LABS: STRUCTURED ACTIVITY SESSIONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Structured activity sessions: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimental data processing (approximate quantities, measurement of physical magnitudes, error estimation)</li> <li>- Adequate operation with basic measurement instruments (flex-meter, micrometer, multimeter (analog and digital), oscilloscope)</li> <li>- Laboratory experiments with mechanical or electromagnetic waves (emission and reception of ultrasonic waves, microwaves or light waves, standing waves along one direction, Michelson interferometer)</li> </ul> </li> </ul>

III.2 LABS: UNSTRUCTURED ACTIVITY (OPEN LAB) SESSIONS

2.1. Unstructured activity (open lab) sessions:

- A practical problem, formulated with basic initial data, will be assigned to each working team. Then, under the teacher's supervision, each team must analyze the problem, select a possible solution and carry it out in the lab
- For the open lab problems, diversity of topics and experimental techniques are considered within the field of wave and electromagnetic phenomena, in particular, electric current conduction and electromagnetic induction in quasistatic regime
- As a reference, some open lab problems that can be proposed are: measuring the electric field on a weakly conducting sheet, numerical solution of the Laplace equation, measuring the self-inductance of a coil or a solenoid, measuring the mutual inductance of two coils or two solenoids
- As an option, the open lab sessions may be replaced by a well-documented piece of work reporting some topic/technique/process/device related to science or technology where wave or electromagnetic phenomena play an essential role. The report must include a model of the problem, clearly identifying the relevant quantities and physical laws

<b>Planning</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	30	50
Problem solving	9	33	42
Laboratory practical	18	18	36
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Essay questions exam	2	0	2
Practices report	0	18	18

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

<b>Methodologies</b>	
	Description
Lecturing	The main topics of the subject are introduced by the teacher using projected presentations and the blackboard, emphasizing the theoretical basis and fundamentals and stressing the critical or key points. Eventually, demonstrative experiments or audiovisual material could be employed
Problem solving	Academic problems related to the topics of the subject are formulated and worked out at the blackboard by the teacher or the students. By practicing standard schemes, formulas or algorithms and by analyzing the results the student must develop adequate skills to be able to obtain the correct solution to the problem on his/her own at the end of the course
Laboratory practical	Activities for applying the knowledge to particular situations and for developing basic and procedural skills related to the subject. These activities will be held in specific rooms with specialized equipment (hardware and computer labs)

<b>Personalized assistance</b>	
Methodologies	Description
Lecturing	In office hours
Problem solving	In office hours
Laboratory practical	In office hours

<b>Assessment</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Test in which the student must solve a series of problems and / or exercises in a time / conditions set by the teacher	40	CB1 CB3	CE7 CE10
Essay questions exam	Test that include open questions on a topic. Students should develop, relate, organize and present knowledge on the subject in an argued response	50	CB1 CB3	CE7
Practices report	Each team should write a report on the activities carried out. The report must include the developed tasks and procedures, the obtained results or taken observations, as well as a detailed description of the data processing and analysis	10	CB1 CB3	CE7 CE10

**Other comments on the Evaluation**

## **1. CONTINUOUS ASSESSMENT**

### **CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)**

- Mark A0 (20%) will be obtained from essay questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L0 (20%) will be obtained from a problem solving exam on topics of Part III.1 (10%) and from the open lab report (or the topic report) corresponding to Part III.2 (10%). Only students that have regularly attended the lab sessions can obtain the mark L0

### **FINAL EXAM (60%)**

- It is held in the December-January call
- Mark T1 (30%) will be obtained from an essay questions exam on topics of Parts I and II
- Mark P1 (30%) will be obtained from a problem solving exam on topics of Parts I and II

### **GLOBAL MARK**

- The global mark G1 is obtained as

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

- To pass the course, a student must obtain a global mark G1 equal to or higher than 5

## **2. END-TERM ASSESSMENT**

### **EXAM THAT REPLACES CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)**

- It is held on the same date as the final exam in the December-January call
- Mark A1 (20%) will be obtained from essay questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L1 (20%) will be obtained from a problem solving exam on topics of Part III.1

### **GLOBAL MARK**

- In this case the global mark G1 is obtained as

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

- To pass the course, a student must obtain a global mark G1 equal to or higher than 5
- A student that had previously obtained marks L0 or A0 (or both) would choose between:
  - a) answering the exam(s) corresponding to mark L1 and/or mark A1, in such a way that the new mark L1 replaces L0 and/or the new mark A1 replaces A0
  - b) holding mark L0 and/or mark A0 instead of answering the exam(s) corresponding to mark L1 and/or mark A1, respectively

## **3. ASSESSMENT IN THE SECOND CALL (JUNE-JULY)**

### **FINAL EXAM (60%)**

- It is held in the June-July call
- Mark T2 (30%) will be obtained from an essay questions exam on topics of Parts I and II
- Mark P2 (30%) will be obtained from a problem solving exam on topics of Parts I and II

### **EXAM THAT REPLACES CONTINUOUS ASSESSMENT TESTS (40%)**

- It is held on the same date as the final exam in the June-July call
- Mark A2 (20%) will be obtained from essay questions exams on topics of Parts I and II
- Mark L2 (20%) will be obtained from a problem solving exam on topics of Part III.1

### **GLOBAL MARK**

- In this case the global mark G2 is obtained as

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

- To pass the course, a student must obtain a global mark G2 equal to or higher than 5

- A student that had previously obtained marks L0, L1, A0 or A1 would choose between:

a) answering the exam(s) corresponding to mark L2 and/or mark A2, in such a way that the new mark L2 and/or the new mark A2 will replace the marks of the same type (L0 or L1 and/or A0 or A1, respectively)

b) holding the most recent marks of each type (L0 or L1 and/or A0 or A1) instead of answering the exam(s) corresponding to mark L2 and/or mark A2, respectively

#### **4. NOTATION FOR MARKS**

- L = the latest mark among L0, L1 and L2

- A = the latest mark among A0, A1 and A2

- T = T1 in December-January call (1st edition) or T2 in June-July call (2nd edition)

- P = P1 in December-January call (1st edition) or P2 in June-July call (2nd edition)

- G = G1 in December-January call (1st edition) or G2 in June-July call (2nd edition)

- In any of the calls the global mark G is obtained as

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

- To pass the course, a student must obtain a global mark G equal to or higher than 5

#### **5. SUPPLEMENTARY ASSESSMENT RULES**

- Presentation of DNI or any other identification document is compulsory during tests and exams

- Resources and material that can be used in the tests and final exams:

a) In problem solving exams on topics of Parts I and II (corresponding to marks P1 and P2) it is allowed to employ notes about theory adequately bound (this includes both the Department lecture notes on the subject and the handwritten notes of the student, exclusively about theory), one textbook and one mathematics handbook (Bronshtein or similar). It is forbidden the use of any workbook or collection of worked out problems

b) In any other case, the use of any additional resources is forbidden

c) Students should not possess or use any electronic device during the tests and exams, unless specifically authorised to do so. The mere fact that a student carries an unauthorised electronic device into the examination room will result in failing the subject in the present academic year and the global mark will be "suspenso (0.0)"

- The tests and exams will be jointly defined and assessed by the teaching team of the subject

- The global mark for students not attending the final exam will be "non presentado"

- The dates for the final exams at each call will be assigned by the board of directors of the School of Industrial Engineering (E.E.I.)

- The exams corresponding to the end-of-degree call, as well as any exam held on date and time other than the dates and times stated by the E.E.I. for official exams, could have a different format than the one described above. Nevertheless, each mark (L, A, T and P) will hold its value to calculate the global mark G

- The date and hours for revision of marks and tests and exams results will be announced in advance. Revision out of this date and hours will be possible only if a reasonable reason for non-attendance is documented

#### **6. ETHICAL COMMITMENT**

Every student is expected to follow an appropriate ethical behaviour. In the case that unethical conduct is detected (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, or others), it will be considered that the student does not fulfil the necessary requirements to pass the subject. In this case, the global mark in the present academic year will be "suspenso (0.0)"



---

**Basic Bibliography**

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Compendio de teoría, Reverté, 2012, Para los bloques II y III. For Parts II and III (although the text is in Spanish, translation of some sections will be made available)

Fernández, José L. , Pérez-Amor, Mariano J., Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos, Reverté, 2012, Para los bloques II y III. For Parts II and III (although the text is in Spanish, translation of some sections will be made available)

Alonso, M y Finn, E. J., Física, Addison-Wesley Iberoamericana, 2000, Para los bloques I y III

Alonso, M and Finn, E. J., Physics, Pearson, 1992, For Parts I and III

---

**Complementary Bibliography**

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, o MIR-Rubiños, 1993

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, or Pearson, 2014

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,

---

**Recommendations**

---

**Other comments**

It is highly recommended reviewing the fundamental topics in Physics and Mathematics included within the basic subjects in a standard degree in engineering.

In the event of discrepancy, the Spanish version of this syllabus prevails

---

**IDENTIFYING DATA****Máquinas de Flúidos**

Subject	Máquinas de Flúidos			
Code	V04M141V01105			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e flúidos			
Coordinator				
Lecturers	Suárez Porto, Eduardo			
E-mail				
Web				
General description	<p>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 *fluído 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.</p>			

**Competencias**

Code			
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.		
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**

Learning outcomes	Competences	
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**

Topic			
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

Description
-------------

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

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atenderase persoalmente

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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 / cuestiones tipo test	80	CE16

### Other comments on the Evaluation

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) considerárase 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), considerárase 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

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

---

## Recomendacións

---

### Other comments

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial**

Subject	Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial			
Code	V04M141V01106			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Matemática aplicada I			
Coordinator	Vidal Vázquez, Ricardo			
Lecturers	Vidal Vázquez, Ricardo			
E-mail	rivaldal@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
<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: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Comprensión dos coñecementos básicos da teoría de variable complexa.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións das transformadas integrais: transformadas de Laplace, Fourier; transformada Z y FFT.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións non lineales.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento de métodos numéricos para a resolución de ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecemento e aplicacións da teoría de grafos.</li> </ul>	CB1 CB2 CE7

**Contidos**

Topic	
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

Tema 4. Análise de Fourier e Transformadas  
Integrales

1. Espazos con produto escalar
2. Sistemas ortonormais completos
3. Series de Fourier trigonométricas
4. Problemas de Sturm-Liouville
5. Transformada de Fourier
6. Transformada de Laplace
7. Aplicacións

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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
Tests	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

E. Corbacho, Matemáticas de la Especialidad, 2015, Autor  
M.R. Spiegel, Análisis de Fourier. Teoría y Problemas, Mc Graw-Hill,  
M. Crouzeix, A.L. Mignot, Analyse Numérique des équations différentielles, Masson,

#### Complementary Bibliography

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





**IDENTIFYING DATA****Deseño e Ensaio de Máquinas**

Subject	Deseño e Ensaio de Máquinas			
Code	V04M141V01107			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar			
E-mail	joaquincollazo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

**Competencias**

Code	
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
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

**Contidos**

Topic	
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

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
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>	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Exemplos guiados que axudan á comprensión dos contidos

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

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

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**

#### **Basic Bibliography**

Norton, R., Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado, Mc Graw Hill, 2012  
 Budynas, R.G., Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, McGraw-Hill, 2012  
 Mott, Robert L., Diseño de elementos de máquinas, Pearson, 2006  
 Lombard, M, Solidworks 2013 Bible, Wiley, 2013  
 Hamrock, Bernard J, et al., Elementos de Máquinas, Mc Graw Hill, 2000

#### **Complementary Bibliography**

### **Recomendacións**

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

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301  
Resistencia de materiais/V12G360V01404  
Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

---

**Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Elasticidade e Resistencia de Materiais**

Subject	Elasticidade e Resistencia de Materiais			
Code	V04M141V01108			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	<p>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.</p>			

**Competencias**

Code	
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
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**

Topic	
Fundamentos de elasticidade	Introducción 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

### Other comments on the Evaluation

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 seguimento do seguinte modo:

Cualificación das prácticas de laboratorio =  $K$ . (Suma das cualificacións das prácticas)/(Nº de prácticas)

Cualificación da proba de seguemento =  $K$ . Puntuación obtida na proba de seguemento

Onde  $K = (n.º \text{ de exercicios previos entregados}) / (Nº \text{ total de exercicios previos solicitados})$

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

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

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

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

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

---

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

#### **Basic Bibliography**

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,

#### **Complementary Bibliography**

Luis Ortiz Berrocal, Elasticidad,

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

---

### **Recomendacións**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

Deseño e Cálculo de Estruturas/V04M141V01211

---

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

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Resistencia de materiais/V12G360V01404

---

#### **Other comments**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

---

**IDENTIFYING DATA****Fabricación Industrial**

Subject	Fabricación Industrial			
Code	V04M141V01109			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pereira Domínguez, Alejandro			
Lecturers	Pereira Domínguez, Alejandro			
E-mail	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>			
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
- 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	

**Contidos**

Topic	
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.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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



## Metodoloxía docente

	Description
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 *Utillaxe 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 *utillaxe. *Winunisoft ou *similarCAM, (*Catia, *powerMill, &#133;) 2*h4*Programación asistida de *mecanizado de *utillaxe. *CAM, (*Catia, *powerMill, &#133;)2*h5Aplicación Gama medición a *utillaxe 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

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Tests	Description
Traballo	*Tutorización de Traballos e proxectos de grupos de entre 3 e 5 persoas.

## Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo desenvolvemento de proxecto de curso	100-0	CE7 CE13

## Other comments on the Evaluation

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

### Basic Bibliography

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., 2014

### Complementary Bibliography

## Recomendacións

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

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G360V01402

### Other comments

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

**IDENTIFYING DATA****Acondicionamento de Sinal e Sensores**

Subject	Acondicionamento de Sinal e Sensores			
Code	V04M141V01110			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Lecturers	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
E-mail	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<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 circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: multiplexores e demultiplexores analóxicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de illamento; filtros activos; circuítos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuítos 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 circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos.</li> <li>+Circuítos electrónicos utilizados no acondicionamento de sensores: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentación dun conxunto de circuítos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: circuitos de linealización, circuítos modificadores de nivel de sinal. Circuítos 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>-Circuítos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.</li> </ul> </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 circuítos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuítos 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**

Code	
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	CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

**Resultados de aprendizaxe**

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

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

Topic	
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 transconductancia. Amplificador de transimpedancia. Amplificador logarítmico.
Tema 5: Circuítos acondicionadores de sensores analóxicos (1).	Definición. Circuítos adaptadores. Linealización analóxica. Ponte de alterna capacitivo. Circuítos 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. Circuitos 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	1	2
Lección maxistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Exame de preguntas obxectivas	3	42	45

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

### Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	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

Methodologies	Description
---------------	-------------

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>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

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

#### **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

#### Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

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, Madrid

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

#### Complementary Bibliography

---

---

## **Recomendacións**

---

## **Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de Control e Automatización Industrial**

Subject	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial			
Code	V04M141V01111			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Fernández Silva, Celso Armesto Quiroga, José Ignacio			
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso			
E-mail	armesto@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code

CE19 CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
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**

Topic

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	<p>5.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas muestreados</p> <p>5.2.- Mostraxe e reconstrución</p> <p>5.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada Z</p> <p>5.4.- Discretización de sistemas continuos</p> <p>5.5.- Adquisición de datos. Filtrado</p> <p>5.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto</p> <p>4.7.- Análise de sistemas en tempo discreto</p> <p>4.8.- Elección do período de mostraxe</p>
6.- Técnicas de deseño de reguladores industriais	<p>6.1.- Discretización de reguladores continuos</p> <p>6.2.- Reguladores PID discretos</p> <p>6.3.- Regulación PID dixital con autómatas programables</p> <p>6.4.- Síntese directa. Método de Truxal</p> <p>6.5.- Deseño no espazo de estados</p>
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	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

Methodologies	Description
---------------	-------------

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 introdutorias	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>Tests</b>	<b>Description</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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

- 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

#### Basic Bibliography

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, Autómatas programables y sistemas de Automatización, Marcombo, 2009

C.L. Phillips, H.T. Nagle, Sistemas de control digital. Análisis y diseño, Gustavo Gili, 1993

---

**Complementary Bibliography**

---

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos, Ariel Ciencia, 2003

---

J. Ballcells, J.L. Romera, Autómatas programables, Marcombo, 1997

---

K. Ogata, Sistemas de control en tiempo discreto, Prentice Hall, 1996

---

IEC TC 65B, Programmable controllers - Part 3: Programming languages, IEC 61131-3 ed3.0, 2013

---

E. A. Parr, Control Engineering, Butterwoth, 1996

---

---

**Recomendacións**

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Tecnoloxía Térmica I</b>				
Subject	Tecnoloxía Térmica I			
Code	V04M141V01112			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Cerdeira Pérez, Fernando Pazo Prieto, José Antonio			
E-mail	nano@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
General description	Nesta materia preténdese que o alumno adquiera 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

Code	
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

Learning outcomes	Competences	
- 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

Topic	
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Lección maxistral	As dúbidas resolveranse no horario de titorías.
Resolución de problemas	As dúbidas resolveranse no horario de titorías.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

Agüera Soriano, José, Termodinámica lóxica y motores térmicos, Ciencia 3, D.L., 1999

Çengel Y.A.; Boles M.A., Termodinámica, McGraw-Hill-Interamericana, 2015

Moran M.J.; Shapiro H.N., Fundamentos de termodinámica técnica, Editorial reverté, S.A., 2004

Incropera, Frank P., Fundamentos de transferencia de calor, Prentice Hall, 1999

#### **Complementary Bibliography**

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., Ingeniería Térmica, UNED, 2006

Potter M.C.; Somerton C.W., Termodinámica para ingenieros, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L., 2004

---

### **Recomendacións**

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Sistemas Integrados de Fabricación</b>				
Subject	Sistemas Integrados de Fabricación			
Code	V04M141V01113			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Areal Alonso, Juan José Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
E-mail	gupelaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/index.php">http://http://faitic.uvigo.es/index.php</a>			
General description	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>	
Code	
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>			
Learning outcomes	Competences		
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**

## Topic

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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	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

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

## Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	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

Methodologies	Description
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 *realizan 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 *subsanación dos documentos ou arquivos solicitados.
Tests	Description
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



Description		Qualification	Evaluated Competences		
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

### Other comments on the Evaluation

#### 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.

Débase 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**

#### **Basic Bibliography**

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

#### **Complementary Bibliography**

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

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

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Fabricación Mecánica/V04M141V01345

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Fabricación Industrial/V04M141V01109

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Mechanical Engineering Design</b>				
Subject	Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01114			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Classical and numerical calculation of Mechanical Elements			

<b>Competencies</b>	
Code	
CE14	CT13. Ability to design and test machines.
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.

<b>Learning outcomes</b>	
Learning outcomes	Competences
- Know the most common components of the machines and his use.	CE14 CT9
- Know calculate the elements more commonly used in machines.	
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.	

<b>Contents</b>	
Topic	
Presentation of the contents	- Introduction - Syllabus
Shafts	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Gears and bearings	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Belts, chains and springs. Lead screws.	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Joints: - shaft-hub and tolerances - screws	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Introduction to FEM	- FEM calculation - Definition of a FEM case

<b>Planning</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	9	0	9
Case studies	5	0	5
Problem solving	5	0	5
Seminars	2	0	2
Problem and/or exercise solving	0	30	30
Laboratory practice	2	0	2
Essay	0	21	21

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

<b>Methodologies</b>	
	Description
Introductory activities	Review of design & calculation of elements concepts.
Lecturing	Lectures about topics
Case studies	Discussion of practical cases
Problem solving	Discussion of exercises
Seminars	Follow-up & discussion of projects

<b>Personalized assistance</b>	
Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed.
Essay	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed.

<b>Assessment</b>			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems	50	CE14 CT9
Laboratory practice	Resolution and presentation of problems (examination **)	20	CE14 CT9
Essay	Resolution of a realistic cases proposed.	30	CE14 CT9

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

The evaluation will be done according to the scores in three working blocks: # calculation with standards (3,5 points) # project (3.5 points) # FEM (3 points). For all of the blocks, the student must achieve at least 30% of the partial score to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the project to hand in. The quota of the exam will pass to the project. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the examination for the evaluation will be done together with the proposed project, and the distribution of the evaluation will be of 50% for the examination.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

### **Sources of information**

#### **Basic Bibliography**

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

#### **Complementary Bibliography**

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

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

Ansys, documentation,

### **Recommendations**

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Thermal Technology II</b>				
Subject	Thermal Technology II			
Code	V04M141V01115			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	At the end of this course students are expected to have the knowledges and skills for the selection, design and calculation of air conditioning, or HVAC&R, systems (heating, ventilating, air conditioning and refrigeration).			

<b>Competencies</b>	
Code	
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE9	CET9. Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.
CE16	CT15. Knowledge and skills for the design and analysis of thermal machines and engines, hydraulic machines and facilities for heat and industrial refrigeration
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT5	ABET-e. An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

<b>Learning outcomes</b>			
Learning outcomes	Competences		
Know and understand the different types of systems and equipments used in air conditioning systems, for both heating and refrigeration applications	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Know and understand the components used in heating and refrigeration equipments of air conditioning systems	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Ability to calculate heat engines and its main components	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Ability to perform designs, calculations and tests of heat engines, heating and refrigeration systems	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10	CT5

<b>Contents</b>	
Topic	
1. PSYCHROMETRICS	1. Moist air 2. Psychrometric properties 3. Psychrometric Charts

2. PSYCHROMETRIC PROCESSES

1. Introduction
2. Adiabatic mixing of two streams
3. Condition line and sensible heat ratio
4. Sensible heating or cooling
5. Cooling and dehumidification
6. Heating and humidification
7. Adiabatic humidification
8. Heating and dehumidification

3. AIR CONDITIONING SYSTEMS

1. Introduction
  - 1.1 Concept of thermal load
  - 1.2. Concepts of space, zone and building
  - 1.3 Components of thermal loads
2. Types of systems
3. Air systems
  - 3.1. Basics
  - 3.2. Description of the system and components
  - 3.3. Calculations
4. Water systems
  - 4.1. Basics
  - 4.2. Description of the system and components
  - 4.3. Calculations
5. Air-water systems
  - 5.1. Basics
  - 5.2. Description of the system and components
  - 5.3. Calculations
6. Direct expansion systems
  - 6.1. Basics
  - 6.2. Description of the system and components

4. VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEMS

1. Introduction. Refrigerators and heat pumps
2. The reversed Carnot cycle
3. Thermodynamic diagrams
4. Ideal cycle or dry cycle
5. Basic components of a refrigeration system
  - 5.1 Compressor
  - 5.2 Evaporator
  - 5.3 Condenser
  - 5.4. Expansion device
6. Calculation parameters
7. Actual refrigeration cycle
8. Influence of the thermal conditions
9. Liquid-vapor heat exchanger

**Planning**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	27	45
Laboratory practical	6	6	12
Autonomous problem solving	0	14	14
Essay questions exam	3	0	3
Objective questions exam	1	0	1

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

**Methodologies**

	Description
Lecturing	Lecturer's introduction of the contents of the matter object of study
Laboratory practical	Real processes experimentations in the laboratory which complement the contents covered in the course. Use of software for modelling thermal systems.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the course that the student will carry out following the classroom and/or laboratory guidelines. Examples of direct application of the contents studied as well as practical examples will be solved. The methodology will be focused on explaining how to solve the problems rather than on determining the final numerical solution.

**Personalized assistance**

Methodologies	Description
---------------	-------------

Laboratory practical	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Lecturing	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Essay questions exam	Final exam to evaluate the whole contents of the course	80 CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Objective questions exam	The corresponding note to the Continuous Assessment will be based on written tests or essays	20 CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Other comments on the Evaluation

Assesment:

The final qualification is determined by adding the points obtained on the final exam (80%) and those obtained during the continuous assessment (20%).

The points achieved by continuous assessment (20%) will be valid in the first and second calls.

None of the qualifications obtained in the final exam of the the first call will be saved for the second call.

Ethical commitment:

The student is expected to present an adequate ethical behavior. In the event that an unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements for passing the subject. Depending on the type of unethical behavior detected, it could be concluded that the student has not reached the competencies of the course.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

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,

### Recommendations

#### Other comments

In order to take this course it is highly recommended that students have completed courses about thermodynamics, heat transfer and thermal engineering and technology.

In particular, a good background in psychrometrics and psychrometrics processes is strongly recommended.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Máquinas Hidráulicas</b>				
Subject	Máquinas Hidráulicas			
Code	V04M141V01116			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Lecturers	Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos			
E-mail	emortega@uvigo.es			
Web				
General description	*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>	
Code	
CE1	CET1. Proxectar, 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 ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CT15. 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>		
Learning outcomes	Competences	
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>	
Topic	
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. Transmisiões 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. Transmisiões 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	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

#### Methodologies Description

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

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

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,

#### **Complementary Bibliography**

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**

**IDENTIFYING DATA****Diseño de Procesos Químicos**

Subject	Diseño de Procesos Químicos			
Code	V04M141V01117			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Canosa Saa, Jose Manuel			
Lecturers	Canosa Saa, Jose Manuel			
E-mail	jcanosa@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
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**

Learning outcomes	Competences	
- Capacidad 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**

Topic	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacións de equilibrio.</li> <li>- Equilibrio entre fases a partir de ecuaciones de estado, coeficientes de actividade.</li> <li>- etapas de equilibrio.</li> <li>- Simulación de operacións de separación.</li> <li>- Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.</li> <li>- Variables de deseño.- Dimensionamiento de equipos para las operaciones de separación.</li> <li>- Ejemplos: Simulación de operaciones de separación.</li> </ul>

### TEMA 3. Reactores químicos

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

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

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

#### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

#### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas y directrices dun traballo, ejercicios 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 procedimentais 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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

#### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

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, 2<sup>o</sup> 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,

#### **Complementary Bibliography**

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**

---

#### **Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais**

Subject	Deseño de Sistemas Electrónicos Industriais			
Code	V04M141V01118			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Lago Ferreiro, Alfonso			
Lecturers	Lago Ferreiro, Alfonso Soto Campos, Enrique			
E-mail	alago@uvigo.es			
Web	http://faiitic.uvigo.es			
General description	O obxectivo da materia é dotar ao estudante dos coñecementos necesarios para o deseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriais.			

**Competencias**

Code	
CE1	CET1. Proxectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
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 sostibilidade .
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
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**

Topic	
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 INSTRUCIÓN	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 reductor. Convertedor elevador. Convertedor reductor-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 reductor. 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	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

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Tutorías: No horario de tutorías 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	Tutorías: No horario de tutorías 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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

### Other comments on the Evaluation

#### 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**

#### **Basic Bibliography**

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,

#### **Complementary Bibliography**

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**

#### **Other comments**

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 inexcusamente 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>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Automatización e Control Industrial</b>				
Subject	Automatización e Control Industrial			
Code	V04M141V01119			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
E-mail	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Nesta materia o alumno avanza nas técnicas de control e automatización xa iniciadas nos estudos de grao.			

<b>Competencias</b>	
Code	
CE7	CET7. 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.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Learning outcomes	Competences	
- 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>	
Topic	
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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.
Tests	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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 *participacion 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

---

**Other comments on the Evaluation**

---

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**

---

**Basic Bibliography**

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

**Complementary Bibliography**

Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, 2008, Prentice Hall

Anibal Ollero, Control por computador, 1991, Marcombo-Boixareu

---

---

**Recomendacións**

---

---

**Other comments**

---

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>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Construcción, Urbanismo e Infraestruturas</b>				
Subject	Construcción, Urbanismo e Infraestruturas			
Code	V04M141V01120			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail	jccaam@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	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 infraestruturas máis significativas.			

<b>Competencias</b>	
Code	
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>		
Learning outcomes	Competences	
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 infraestruturas 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>		
Topic		
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

Description
Lección maxistral
Aprendizaxe baseado en proxectos
Estudo de casos

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

De Heredia, R, Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales, ETS de Ingenieros Industriales UPM

#### Complementary Bibliography

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

Losada, R. Rojí, E, Arquitectura y urbanismo industrial, 1995, ETSII Bilbao  
Varios autores, Patología y técnicas de intervención, Editorial Munilla-Lería  
Torroja, E., Razón y ser de los tipos estructurales, CSIC

---

---

---

## **Recomendacións**

---

## **Other comments**

---

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

---

**IDENTIFYING DATA****Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

Subject	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Code	V04M141V01121			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Roca Pardiñas, Javier			
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
E-mail	roca@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code			
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.		
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**

Learning outcomes	Competences		
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**

Topic	
-------	--



BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS 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 ESTADÍSTICO 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

#### Methodologies Description

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

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

Devore, Probabilidad 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,

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

**Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Sistemas de Enerxía Eléctrica**

Subject	Sistemas de Enerxía Eléctrica			
Code	V04M141V01201			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Díaz Dorado, Eloy			
Lecturers	Díaz Dorado, Eloy			
E-mail	ediaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/carrillo">http://http://webs.uvigo.es/carrillo</a>			
General description				

**Competencias**

Code	
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.	CE12 CT9
Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración.	CE17

**Contidos**

Topic	
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.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

**Metodoloxía docente**

Description	
Resolución de problemas	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>Methodologies</b>	<b>Description</b>
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas en aulas informáticas	

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

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

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

##### **Basic Bibliography**

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, Análisis de redes eléctricas, Torculo  
Antonio Gómez Expósito (coord), Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, McGraw Hill  
Antonio Gómez Expósito (coord), Electric Energy Systems, CRC Press  
Grainger & Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, McGraw Hill  
Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico, BOE

##### **Complementary Bibliography**

#### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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).

**IDENTIFYING DATA****Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación**

Subject	Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación			
Code	V04M141V01202			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Ares Gómez, José Enrique			
Lecturers	Ares Gómez, José Enrique			
E-mail	enrares@uvigo.es			
Web				
General description	<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**

Code			
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	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**

Learning outcomes	Competences		
- 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**

Topic			
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 Multiproducto	Tema 2.1.- CAPP, TG, MRP, ERP, MES etc. Tema 2.2.- Análise do Fluxo da Produción, Secuenciación de Operacións e Nivelado da Produción		
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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
Tests	Description
Práctica de laboratorio	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
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

### Other comments on the Evaluation

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 avaliáveis

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

#### Basic Bibliography

NJ, Computer aided and integrated manufacturing systems, 2003

Kalpakjian, Manufacturing engineering and technology, Pearson Education, 2014

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

---

**Complementary Bibliography**

---

---

**Recomendacións**

---

---

**Other comments**

---

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.

---



**IDENTIFYING DATA****Advanced Mechanical Engineering Design**

Subject	Advanced Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01203			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	Classical and numerical calculation of Mechanical Elements			

**Competencies**

Code			
CE14	CT13. Ability to design and test machines.		
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.		

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences	
- Know the components of the machines, his use and maintenance.	CE14	CT9
- Know calculate the elements more commonly used in machines.		
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.		
- Capacity of analytical study of transmissions in machinery		

**Contents**

Topic	
Presentation of the contents	- Introduction - Syllabus
Shafts, gears and bearings	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Belts, chains and springs. Lead screws.	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Joints - shat-hub and tolerances - screws	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Introduction to FEM	- FEM calculation - Definition of a FEM case

**Planning**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	10	0	10
Case studies	5	0	5
Problem solving	5	0	5
Seminars	2	0	2
Problem and/or exercise solving	0	30	30
Laboratory practice	2	0	2
Case studies	0	21	21

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

**Methodologies**

	Description
Lecturing	Review of design & calculation of elements concepts. Lectures about topics.
Case studies	Discussion of practical cases
Problem solving	Discussion of exercises
Seminars	Follow-up & discussion of projects

### Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed
Case studies	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems	35	CE14	CT9
Laboratory practice	Resolution and presentation of problems	30	CE14	CT9
Case studies	Resolution of a realistic case proposed	35	CE14	CT9

### Other comments on the Evaluation

The evaluation will be done according to the scores in three working blocks: # calculation with standards (3,5 points) # project (3.5 points) # FEM (3 points). For all of the blocks, the student must achieve at least 30% of the partial score to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the project to hand in. The quota of the exam will pass to the project. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the examination for the evaluation will be done together with the proposed project, and the distribution of the evaluation will be of 50% for the examination.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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

#### Complementary Bibliography

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

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

Ansys, documentation,

### Recommendations

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Enxeñaría Térmica II</b>				
Subject	Enxeñaría Térmica II			
Code	V04M141V01205			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	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>	
Code	
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.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
CE16	CT15. 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 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>			
Learning outcomes	Competences		
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>	
Topic	

0. REVISIÓN DE *SICROMETRÍA E TRANSMISIÓN DE CALOR	<ol 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> </ol>
1. TRANSFORMACIÓNS *SICROMÉTRICAS	<ol 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> </ol>
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR	<ol 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> </ol>
3. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN E BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Máquina frigorífica e bomba de calor</li> <li>1.2. O ciclo de *Carnot investido</li> </ol> </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 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 *Compresor</li> <li>5.2 *Evaporador</li> <li>5.3 *Condensador</li> <li>5.4. Dispositivo de expansión</li> </ol> </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> </ol>
4. COMPOÑENTES DUN SISTEMA DE REFRIXERACIÓN POR *COMPRESIÓN	<ol 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> </ol>
5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol 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> </ol> </li> <li>2. Tipos de sistemas</li> <li>3. Sistemas todo aire <ol 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> </ol> </li> <li>4. Sistemas todo auga <ol 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> </ol> </li> <li>5. Sistemas aire-auga <ol 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> </ol> </li> <li>6. Sistemas de expansión directa <ol 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> </ol> </li> </ol>
6. SISTEMAS DE *COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol 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> </ol>

## Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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

### Other comments on the Evaluation

\*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%) \*tenderá 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

#### Basic Bibliography

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, 2011

#### Complementary Bibliography

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, McGraw-Hill, 2001

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

John A. Tomczyk, et al., Refrigeration and air conditioning technology, Cengage Learning, 2017

---

## **Recomendacións**

---

### **Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial**

Subject	Deseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial			
Code	V04M141V01206			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Conde Fontenla, Marcos			
Lecturers	Conde Fontenla, Marcos			
E-mail	mfontenla@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
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 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 ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CT15. 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**

Learning outcomes	Competences		
Capacidade para calcular, ensaiar e deseñar 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 deseñar instalacións *neumáticas e hidráulicas e para *dimensionar os seus elementos	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
		CE10	CT5
		CE16	CT11

**Contidos**

Topic	
Oleoneumática	Aire comprimido. Aplicacións, automatizacións neumáticas. Baleiro. Deseño e selección de elementos pneumáticos. Regulación e mando de maquinaria. Simulación de dispositivos e circuitos

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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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 teóricas, cuestións prácticas, resolución 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

### Other comments on the Evaluation

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas, 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

#### Basic Bibliography

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

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

Rafael Arjona, Introducción a la neumática e hidráulica industrial, 2015, [www.aulaelectronica.es](http://www.aulaelectronica.es)

#### Complementary Bibliography

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

Antonio Creus Solé, Aerogeneradores,

Ackermann, Thomas, Wind power in power systems,

Manuel Piñol Alfonso, Diseño de aerogeneradores ligeros, Ciber,

### Recomendacións

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

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

**IDENTIFYING DATA****Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais**

Subject	Deseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais			
Code	V04M141V01207			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Marcos Acevedo, Jorge			
Lecturers	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
E-mail	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
General description	*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 *deseñar un sistema que *cumpra *especificacións *RAMS. *Tamén abórdanse vos conceptos básicos sobre *as *fontes de interferencias electromagnéticas e a *súa *minimización.			

**Competencias**

Code	
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 Inxeniero Industrial.
CE18	CT17. Capacidade para diseñar 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**

Learning outcomes	Competences		
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**

Topic	
-------	--

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	Calculo da taxa de fallos dun circuítos electrónico
Práctica 4	Calculo 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
---------------	-------------

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

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
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

## Other comments on the Evaluation

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 2h 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

### Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Complementary Bibliography

T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, Reliability of Electronic Components, Springer-Verlag, 1999, Alemania

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

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

## **Recomendacións**

---

### **Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Control e Automatización Industrial Avanzados**

Subject	Control e Automatización Industrial Avanzados			
Code	V04M141V01208			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
Lecturers	Barreiro Blas, Antonio Sáez López, Juan			
E-mail	abarreiro@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web				
General description	El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático			

**Competencias**

Code			
CE7	CET7. 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**

Learning outcomes	Competences	
- 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**

Topic	
-------	--

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 docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
Description	

## 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

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	

## Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

## Other comments on the Evaluation

## Bibliografía. Fontes de información

### Basic Bibliography

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,

### Complementary Bibliography

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

### Other comments

"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.



**IDENTIFYING DATA****Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados**

Subject	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados			
Code	V04M141V01209			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
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 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.
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 involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes		Competences
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

Topic	
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	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, diagnóstico e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

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>					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
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

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

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**

##### **Basic Bibliography**

De Heredia, R., Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales, ETS de Ingenieros Industriales UPM

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, ([www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org))

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

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

##### **Complementary Bibliography**

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

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

#### **Recomendacións**

#### **Other comments**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

---

**IDENTIFYING DATA****Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría**

Subject	Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría			
Code	V04M141V01210			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Roca Pardiñas, Javier			
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo Roca Pardiñas, Javier			
E-mail	roca@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code			
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.		
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**

Learning outcomes	Competences		
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 CB2	CE7 CE8 CE24	CT2

**Contidos**

Topic	
-------	--

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS 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 ESTADÍSTICO 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

#### Methodologies Description

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

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
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

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

Devore, Probabilidad 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,

#### Complementary Bibliography

---

## Recomendacións

---

### Other comments

---

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.

---



**IDENTIFYING DATA****Deseño e Cálculo de Estruturas**

Subject	Deseño e Cálculo de Estruturas			
Code	V04M141V01211			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións.			

**Competencias**

Code	
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 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.
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences		
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

**Contidos**

Topic
-------

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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	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.
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

Methodologies	Description
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 comunicarse na sección de Anuncios da plataforma.
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

Description		Qualification	Evaluated Competences		
Estudo previo	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.  Indicarase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)  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.  A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	7	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE10 CE30	CT3 CT9
Prácticas de laboratorio	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.  A cualificación obtida será a mesma na 1ª e 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	8	CB2 CB4	CE1 CE7 CE8 CE11 CE30	CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.  A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.	85	CB2 CB4	CE1 CE7 CE8 CE11 CE30	CT3

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

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

### Recomendacións

#### Subjects that continue the syllabus

Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais/V04M141V01315

Estruturas Metálicas e de Formigón/V04M141V01322

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

**Other comments**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán

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

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Sistemas Integrados de Fabricación</b>				
Subject	Sistemas Integrados de Fabricación			
Code	V04M141V01212			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Ares Gómez, José Enrique			
Lecturers	Ares Gómez, José Enrique			
E-mail	enrares@uvigo.es			
Web				
General description	<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

Code	
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

Learning outcomes	Competences		
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>	
Topic	
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 *Utillaxe 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 docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
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>	
Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	
Prácticas en aulas informáticas	
Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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, *utillaxes e procesos en Sistemas Integrados de fabricación.	5	CB1 CB3	CE1 CE8 CE13
---	---	---	------------	--------------------

---

### Other comments on the Evaluation

---

#### 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

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

---

### Recomendacións

---

#### Other comments

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

---

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

Subject	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial			
Code	V04M141V01213			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Peláez Lourido, Gerardo			
Lecturers	Peláez Lourido, Gerardo			
E-mail	gpelaez@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE14	CTI3. 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**

Learning outcomes	Competences
- 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**

Topic	
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Foros de discusión	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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 CT9 CE14 CE32

---

**Other comments on the Evaluation**

---

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**

---

**Basic Bibliography**

Tarunraj Singh, Optimal Shaping Reference Commands: Theory and Applications, CRC Press, 2010

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

---

**Complementary Bibliography**

Roque Calero, Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros, McGRAW-Hill, 1998

Parviz E. Nikravesh, Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, CRC Press, 2008

---

---

**Recomendacións**

---

---

**Other comments**

---

En caso de conflicto, prevalecerá la guía en castellano.

---

**IDENTIFYING DATA****Mechanical Engineering Design**

Subject	Mechanical Engineering Design			
Code	V04M141V01214			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	Classical and numerical calculation of Mechanical Elements			

**Competencies**

Code			
CE14	CT13. Ability to design and test machines.		
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.		

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences	
- Know the most common components of the machines and his use.	CE14	CT9
- Know calculate the elements more commonly used in machines.		
- Know the general appearances of the construction and calculation of machines.		

**Contents**

Topic	
Presentation of the contents	- Introduction - Syllabus
Shafts, gears and bearings	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Belts, chains and springs. Lead screws.	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Joints: - screws	- Definition of the element - theoretical Calculation and selection - Software of calculation
Introduction to FEM	- FEM calculation - Definition of a FEM case

**Planning**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	10	0	10
Problem solving	5	0	5
Case studies	5	0	5
Seminars	2	0	2
Problem and/or exercise solving	0	30	30
Laboratory practice	2	0	2
Case studies	0	21	21

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

**Methodologies**

Description
-------------

Lecturing	Review of design & calculation of elements concepts. Lectures about topics.
Problem solving	Discussion of exercises
Case studies	Discussion of practical cases
Seminars	Follow-up & discussion of projects

### Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussions for the resolution of problems and/or exercises proposed
Case studies	Individual discussions to solve the doubts related to the works and projects proposed

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises	35	CE14	CT9
Laboratory practice	Resolution and presentation of problems	30	CE14	CT9
Case studies	Resolution of realistic cases proposed	35	CE14	CT9

### Other comments on the Evaluation

The evaluation will be done according to the scores in three working blocks: # calculation with standards (3,5 points) # project (3.5 points) # FEM (3 points). For all of the blocks, the student must achieve at least 30% of the partial score to pass the evaluation.

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the project to hand in. The quota of the exam will pass to the project. If any student gives up (officially) the continuous evaluation, the examination for the evaluation will be done together with the proposed project, and the distribution of the evaluation will be of 50% for the examination.

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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

#### Complementary Bibliography

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

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

Ansys, documentation,

### Recommendations

**IDENTIFYING DATA****Industrial Installations and Innovation**

Subject	Industrial Installations and Innovation			
Code	V04M141V01215			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				

Coordinator	Fernández Silva, Celso Trillo Yáñez, María Cristina			
Lecturers	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			
E-mail	csilva@uvigo.es mctrillo@uvigo.es			

**Web**

**General description** This course has a multidisciplinary nature in order to acquire the necessary skills to tackle integral projects in which they have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.

The aim is to provide students of structured content in the following sections:

- Introduction. The diversity of facilities in the field of Industrial Engineering.
- Complete design of installations in the field of Industrial Engineering.
- Electrical installation and lighting.
- Efficient Facilities: Energy saving and efficiency,
- Design of air conditioning and ventilation
- Design facilities fluids
- Intelligent Buildings: Design of communications, automation and intelligent facilities.
- Secure Infrastructure: Industrial Security. Security system design.
- Regulations and Legislation.

To achieve this objective, the different areas of the EEI proposed multidisciplinary work related to the powers conferred on this matter.

Due to the multidisciplinary nature of this field, and the use and management of national and international regulations and legislation is necessary to have an adequate level of English. Therefore requirement is set to demonstrate a level of English B1 or equivalent.

This subject is developed and fully evaluated in English.

**Competencies**

Code	
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.

CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE27	CGS8. Ability to manage research, development and technological innovation.
CE31	CIPC4. Knowledge and skills to plan and design intelligent electrical and fluid, lighting, air conditioning and ventilation, energy saving and, acoustic efficiency facilities, communications, automation and buildings and security installations.
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.
CT7	ABET-g. An ability to communicate effectively.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

### Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Acquire the necessary knowledge to address comprehensive projects that have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
English preparation and presentation of multidisciplinary works related to the powers of this matter, and the use and management of national and international regulations and legislation.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11

### Contents

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

### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	7	14	21
Project based learning	20	40	60
Case studies	20	40	60
Case studies	2	4	6
Laboratory practice	1	1	2
Oral exam	1	0	1

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

### Methodologies

	Description
Introductory activities	Presentation of the means and description of the teams
Project based learning	Work in team to describe the system
Case studies	Study, analysis and/or development of the system

### Personalized assistance

Methodologies	Description
Case studies	
Introductory activities	
Project based learning	
Tests	Description
Case studies	
Laboratory practice	

Assessment					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Case studies	Report and oral presentation (in English) of each project before a jury. Participation in the oral presentation is compulsory to pass the subject.	60	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Laboratory practice	Theoretical/practical implementation of the project under the guidance of the supervisor, who will assess individually the performance of each student.	30		CE1 CE5 CE27 CE31	CT4
Oral exam	Questions asked by each student to students from other groups.	10			CT7

#### Other comments on the Evaluation

- Information about the tests «Case studies» and «Oral exam»:

The work carried out by the students must be included in a report. All the students in each group will prepare and participate in an oral presentation of the work (in English) before a jury.

After the oral presentation of each group, the members of the jury will ask questions to the students of that group. Next, students in the audience (who are themselves enrolled in the subject) will have the opportunity to ask questions to the group.

At the end of the session, each student must have asked at least one question to students from other group. The pertinence of the questions and the answers will be assessed by the jury.

-In an eventual resit (June/July) the student will take an examination of the part not passed in the 1st exam call (January or May/June). It is compulsory to get a pass in the oral presentation to pass the subject.

- Ethical commitment: Students are expected to behave in a suitable ethical manner. If a non-ethical behaviour is detected (e.g., copy, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not fulfill the necessary requirements to pass the course. In that case, the global grade in the present academic year will be a "fail" (0.0).

-The use of any electronic devices during the evaluation session is forbidden unless explicit permission is given by the lecturer. The mere fact of introducing an unauthorised device in the classroom is reason enough to fail the subject. In that case, the global grade in the present academic year will be "fail" (0.0).

#### Sources of information

##### Basic Bibliography

##### Complementary Bibliography

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

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

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, TAEE

AENOR, Electromagnetic compatibility (EMC), 2006, IEC

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

#### Recommendations

**Other comments**

In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

---



**IDENTIFYING DATA****Thermal Technology II**

Subject	Thermal Technology II			
Code	V04M141V01216			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Sieres Atienza, Jaime			
Lecturers	Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	jsieres@uvigo.es			
Web				
General description	At the end of this course students are expected to have the knowledges and skills for the selection, design and calculation of air conditioning, or HVAC&R, systems (heating, ventilating, air conditioning and refrigeration).			

**Competencies**

Code	
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE9	CET9. Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.
CE16	CT15. Knowledge and skills for the design and analysis of thermal machines and engines, hydraulic machines and facilities for heat and industrial refrigeration
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT5	ABET-e. An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences		
Know and understand the different types of systems and equipments used in air conditioning systems, for both heating and refrigeration applications	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Know and understand the components used in heating and refrigeration equipments of air conditioning systems	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Ability to calculate heat engines and its main components	CE1 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11	
Ability to perform designs, calculations and tests of heat engines, heating and refrigeration systems	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10	CT5

**Contents**

Topic	
1. PSYCHROMETRICS	1. Moist air 2. Psychrometric properties 3. Psychrometric Charts

2. PSYCHROMETRIC PROCESSES

1. Introduction
2. Adiabatic mixing of two streams
3. Condition line and sensible heat ratio
4. Sensible heating or cooling
5. Cooling and dehumidification
6. Heating and humidification
7. Adiabatic humidification
8. Heating and dehumidification

3. AIR CONDITIONING SYSTEMS

1. Introduction
  - 1.1 Concept of thermal load
  - 1.2. Concepts of space, zone and building
  - 1.3 Components of thermal loads
2. Types of systems
3. Air systems
  - 3.1. Basics
  - 3.2. Description of the system and components
  - 3.3. Calculations
4. Water systems
  - 4.1. Basics
  - 4.2. Description of the system and components
  - 4.3. Calculations
5. Air-water systems
  - 5.1. Basics
  - 5.2. Description of the system and components
  - 5.3. Calculations
6. Direct expansion systems
  - 6.1. Basics
  - 6.2. Description of the system and components

4. VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEMS

1. Introduction. Refrigerators and heat pumps
2. The reversed Carnot cycle
3. Thermodynamic diagrams
4. Ideal cycle or dry cycle
5. Basic components of a refrigeration system
  - 5.1 Compressor
  - 5.2 Evaporator
  - 5.3 Condenser
  - 5.4. Expansion device
6. Calculation parameters
7. Actual refrigeration cycle
8. Influence of the thermal conditions
9. Liquid-vapor heat exchanger

**Planning**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	27	45
Laboratory practical	6	6	12
Autonomous problem solving	0	14	14
Essay questions exam	3	0	3
Objective questions exam	1	0	1

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

**Methodologies**

	Description
Lecturing	Lecturer's introduction of the contents of the matter object of study.
Laboratory practical	Real processes experimentations in the laboratory which complement the contents covered in the course. Use of software for modelling thermal systems.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the course that the student will carry out following the classroom and/or laboratory guidelines. Examples of direct application of the contents studied as well as practical examples will be solved. The methodology will be focused on explaining how to solve the problems rather than on determining the final numerical solution.

**Personalized assistance**

Methodologies	Description
---------------	-------------

Laboratory practical	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Lecturing	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Essay questions exam	Final exam to evaluate the whole contents of the course	80 CB4	CE1 CE9 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Objective questions exam	The corresponding note to the Continuous Assessment will be based on written tests or essays	20 CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Other comments on the Evaluation

Assesment:

The final qualification is determined by adding the points obtained on the final exam (80%) and those obtained during the continuous assessment (20%).

The points achieved by continuous assessment (20%) will be valid in the first and second calls.

None of the qualifications obtained in the final exam of the the first call will be saved for the second call.

Ethical commitment:

The student is expected to present an adequate ethical behavior. In the event that an unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements for passing the subject. Depending on the type of unethical behavior detected, it could be concluded that the student has not reached the competencies of the course.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

### Sources of information

#### Basic Bibliography

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,

#### Complementary Bibliography

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,

### Recommendations

#### Other comments

In order to take this course it is highly recommended that students have completed courses about thermodynamics, heat transfer and thermal engineering and technology.

In particular, a good background in psychrometrics and psychrometrics processes is strongly recommended.

IMPORTANT NOTE: this is the english translation of the subject guide. In the event of any conflict between the English and Spanish versions, the Spanish version shall prevail.

**IDENTIFYING DATA****Máquinas Hidráulicas**

Subject	Máquinas Hidráulicas			
Code	V04M141V01217			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	Concheiro Castiñeira, Miguel Paz Penín, María Concepción			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description	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.			

**Competencias**

Code	
CE1	CET1. Proxectar, 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 ambigüedades.
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**

Learning outcomes	Competences	
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

**Contidos**

Topic	
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 Estaciones de bombeo Construción das turbobombas
Turbinas	Proxecto de turbinas Francis Proxecto de turbinas Pelton Proxecto aerodinámico de turbinas axiais
Turbomáquinas compostas	Transmisiós hidráulicas

Ventiladores	Introducción Diseño de ventiladores
Aerogeradores	Diseño aerodinámico Emprazamento Parque eólico
Oleoneumática	Máquinas de desprazamento positivo Diseño e selección de elementos pneumáticos Diseño e selección de elementos hidráulicos Regulación e mando de maquinaria

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Resolución de problemas	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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	

### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

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,

#### **Complementary Bibliography**

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Design of Industrial Electronic Systems**

Subject	Design of Industrial Electronic Systems			
Code	V04M141V01218			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1st	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Lecturers	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Soto Campos, Enrique			
E-mail	aagusto@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
General description	The objective of this course is to provide the students with the theoretical and practical fundamental knowledge needed to design, select and implement industrial electronic systems.			

In case of any discrepancy between this translation of the guide and the Spanish version, the valid one is the Spanish version.

**Competencies**

Code	
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE18 CT17	Ability to design electronic and industrial instrumentation systems.
CT1	ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT9	ABET-i. A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences	
An ability to specify power electronic systems	CE1 CE18	CT1
An ability to specify digital electronic systems based on microcontrollers for industrial control and instrumentation	CE1 CE18	CT1
An ability to specify electronic communication systems for industrial control applications	CE1 CE18	CT1
An ability to specify the analysis, design and deployment of electronic equipment	CE5	CT3 CT9
An ability to apply RAMS technologies to electronic systems	CE5	CT3 CT9

**Contents**

Topic	
Topic 1: Introduction to Microcontrollers	Introduction. Components of a Microcontroller. Memory Architectures. Instruction Set Architectures. Selection Criteria.
Topic 2: Characteristics of Microcontrollers	Introduction. Overview of the Internal Structure. Arithmetic and Logic Unit. Program Memory. Data Memory. Peripherals. Microchip PIC Microcontrollers.
Topic 3: Programming a Microcontroller. Instruction Set.	Concept of a Computer Program. Abstraction Level. Structure of Instructions. Classification of Instructions. Microchip PIC Instructions.
Topic 4: Microcontroller peripherals	Introduction. Basics of Parallel Input/Output. Information Transfer Control. Input/Output Structures. Basic Structure of a Timer. Timers/Counters in a Microchip PIC. Interruptions. Interruptions in a Microchip PIC.
Topic 5: Industrial Communications	Elements of a Communications System. Selection and Design Parameters: Electromagnetic Spectrum, Time Domain and Frequency. Noise.
Topic 6: Linear and Switch-Mode Power Sources	Introduction to Linear Power Sources. Rectifiers. Rectified Voltage Filtering. Types of Regulators. Parts of a Lineal Regulator. Integrated Lineal Regulators. Introduction to Switch-Mode Power Sources.

Topic 7: AC-to-DC Converters (Rectifiers)	Introduction. Classification. Non-Controlled Rectifiers. Associative Configuration of Rectifiers. Three-Phase Rectifiers. Losses Evaluation.
Topic 8: AC-to-AC Converters	Introduction. Classification. Monophasic AC Regulators. Three-Phase AC Regulators. Control of AC Regulators.
Topic 9: DC-to-AC Converters (Inverters)	Introduction. Classification. Single-Phase Inverters. Three-Phase Inverters. Output Voltage Control. Output Filtering.
Topic 10: DC-to-DC Converters	Introduction. Classification. Step-Down Converter (Buck). Step-Up Converter (Boost). Step-Up-and-Down Converter (Buck-Boost). Control of DC-to-DC Converters.
Topic 11: Uninterrupted Power Sources (UPS)	Introduction. Electric Power Variations. Types of UPS. UPS Selection.
Topic 12: Reliability of Electronic Components, Circuits, Systems and Facilities	Introduction and Definitions. Reliability. Unreliability. Other Parameters. Failure Mechanisms of Electronic Components. Reliability of Assembled Components and Connectors. Failure Rate Estimation for Electronic Components. Series and Parallel Systems. Redundant Systems: Types, Calculations of Parameters and Optimization.
Topic 13: Availability, Maintainability and Safety	Introduction and Definitions. Availability of Series and Parallel Systems. Definition and Types of Maintainability. Maintainability Parameters. Maintainability Parameters Determination. Applications and Critical Variables in Circuits, Systems and Facilities. Definitions Related to Safety. Electronic Systems for Safety Related Applications. Safety Standards.
Laboratory Session 1: Programming and Debugging Environment for Microcontrollers	Introduction to the software and hardware tools for the design, simulation and test of applications for the PIC18F microcontroller family.
Laboratory Session 2: Parallel Communications	PIC18F Parallel communications peripheral programming and testing
Laboratory Session 3: Uncontrolled Rectifiers	Half-Wave Mono-Phase Rectifier with R-L Load. Half-Wave Mono-Phase Rectifier with R-L Load and Free-Wheeling Diode. Mono-Phase Rectifier with R-L Load and Free-Wheeling Diode.
Laboratory Session 4: Inverters	Mono-Phase Full-Bridge Inverter Analysis. PWM Modulation.
Laboratory Session 5: DC-to-DC Converter	Step-Down (Buck) Converter Analysis. Continuous and Non-Continuous Operating Mode. Load Regulation.
Laboratory Session 6: Reliability	Analysis of the reliability of an electronic circuit according to the MIL-HDBK-217F. Analysis and optimization of redundant parallel and series systems.

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0	48	48
Lecturing	16	0	16
Problem solving	10	0	10
Laboratory practical	12	0	12
Autonomous problem solving	0	19.5	19.5
Practices report	3	0	3
Self-assessment	4	0	4

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

## Methodologies

	Description
Introductory activities	<p>Previous preparation of the theoretical sessions: Prior to the start of the theoretical sessions, the students will have available a series of materials that have to prepare, as the sessions will rely on them.</p> <p>Previous preparation of the laboratory sessions: It is mandatory that the students make all the assigned previous tasks prior to access the laboratory. These tasks are intended to greatly improve the laboratory knowledge acquisition. The fulfillment of all the tasks will be taken in consideration in the laboratory session evaluation.</p>
Lecturing	These sessions will be held in the rooms and dates fixed by the head office of the school. They will consist in an oral explanation by the professor of the most important parts of the course, all related with the materials that the student had to work previously. This is intended to favor the active participation of the students, that will have occasion to rise doubts and questions during the sessions. Active participation is desired during all the sessions.
Problem solving	During these sessions, in the classroom, interleaved with the lectures, the professor will proceed to solve examples and/or exercises that properly illustrate the problems to solve. As long as the number of participants in the classroom allows, active participation will be promoted.



Laboratory practical	Laboratory sessions will be held in the time schedule established by the school's head office. Students will work in groups of two students each. The sessions will be supervised by a professor, who will control the assistance and will also evaluate the harnessing of it. At the end of each laboratory session each group will deliver the corresponding score sheets.
Autonomous problem solving	Self study and review of the theoretical sessions for knowledge consolidation: The student must study, in a systematic time schedule, after each lecture session, in order to dissipate any doubts. Any doubts or unsolved questions will have to be exposed to the professor as soon as possible in order to enhance the feedback of the learning process.

### Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	
Autonomous problem solving	

### Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences	
<p>Practices report The laboratory sessions will be evaluated in a continuous way, on each session. The applied criteria are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A minimum attendance of 80%</li> <li>- Punctuality</li> <li>- Previous task preparation of the sessions</li> <li>- Make the most of the session</li> </ul> <p>The practical sessions will be held in groups of two students. The documents of the practices will be available prior to the sessions. The students will fill a report, that will be delivered when the session ends. This report serves to justify both the attendance and how they have done the work asked for.</p>	30	CE18	CT1
<p>Self-assessment Continuous assessment:</p> <p>It will consist of the individual realization of 3 tests related to thematic blocks.</p> <p>The tests can be done by telematic means in lecture hours throughout the semester, and if it is this case, its correction will be automatic and immediate.</p> <p>The tests may consist of multiple choice questions, closed answer questions and analysis problems with numerical answer.</p> <p>Each test will have a maximum score of 10 points and the final grade of this evaluation will be the average of the three tests. To be able to make this average it is necessary to obtain, in each of the tests, a minimum score of 2 points out of 10.</p> <p>If any of the tests does not reach 2 points out of 10, the mark of this test will be the final grade.</p>	70		

### Other comments on the Evaluation

#### Guidelines for progress and recovery:

If a student don't pass the course on the first call for exams, a second call is made. The grade of this second call will be the sum of:

- 1 - The grade from the laboratory sessions, with a weight of 30% of the final grade.
- 2 - The grade of the individual exam made in this second call, with a weight of 70% of the final grade.

In order to pass the final score achieved must be equal or great then 5 points out of 10.

Once finished the current academic period, the final grade loses its validity. The grade achieved in the self-assessment and in the laboratory sessions will be valid, unless the student wants to repeat them.

Students who waive the continuous assessment must take a written exam, on the day and time established by the school direction board and a specific laboratory test, on the day and time when the professors and the laboratory are available.

Both exams will be evaluated on a maximum of 10 points each. The final grade will be the average of the two exams, and in order to pass the course it is necessary to achieve a grade equal or higher than 5 points on the written exam and on the laboratory test.

#### Ethical Commitment:

It is expected that the student should present appropriate ethical behavior. In case of detecting a non-ethical behavior (for instance: copying, plagiarism, unauthorized electronic devices use), shall be deemed that the student is not eligible to overcome. In this case, the overall rating in the present academic year will be the lowest one (0.0).

The use of any electronic device is not allowed during the assessment tests. Exceptions will be specifically stated for those authorized. Enter a not authorized electronic device in the test room will be considered reason for not overcoming the matter in the present academic year, and the overall grade will be the lowest one (0.0).

---

---

### Sources of information

---

#### Basic Bibliography

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,

---

#### Complementary Bibliography

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,

---

---

### Recommendations

---

#### Other comments

It is very important that the students keep updated the profile in the FAITIC platform. All communications related with this course will be made through this platform. All individual communications will be made through the email listed in this platform.

The students can solve doubts related with the laboratory previous activities in the personal attention hours (tutoring time), or by any other contact procedure available in FAITIC.

The students must meet the deadlines for all the activities.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. No result will be considered valid unless an appropriate explanation of how it was found is provided. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution.

When writing the solutions and answers in reports and tests, avoid spelling mistakes and unreadable symbols.

Exams lacking some of the sheets will not be graded.

Use of cell phones, notes or books is forbidden during exams.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

---

**IDENTIFYING DATA****Automatización e Control Industrial**

Subject	Automatización e Control Industrial			
Code	V04M141V01219			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sáez López, Juan			
E-mail	epaz@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	(*)En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado.			

**Competencias**

Code	
CE7	CET7. 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**

Learning outcomes	Competences	
- 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.		

**Contidos**

Topic	
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 invertido. 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 invertido.
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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.
Tests	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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

### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

#### **Complementary Bibliography**

Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, 2008, Prentice Hall

Anibal Ollero, Control por computador, 1991, Marcombo-Boixareu

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

---

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Construcción, Urbanismo e Infraestructuras</b>				
Subject	Construcción, Urbanismo e Infraestructuras			
Code	V04M141V01220			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail	jccaam@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	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>	
Code	
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 involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Learning outcomes	Competences	
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>
Topic

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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

Description
Resolución de problemas de forma autónoma
Lección maxistral
Aprendizaxe baseado en proxectos
Estudo de casos

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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

Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas de forma autónoma	10	CE1 CE7 CE8 CE10 CE11 CE28 CE29
Aprendizaxe baseado en proxectos	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
---	---	----	--	------------

---

### Other comments on the Evaluation

---

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

---

#### Basic Bibliography

De Heredia, R, Arquitectura y Urbanismo Industrial. Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales, ETS de Ingenieros Industriales UPM

#### Complementary Bibliography

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

Losada, R. Rojí, E, Arquitectura y urbanismo industrial, 1995, ETSII Bilbao

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

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

---

### Recomendacións

---



**IDENTIFYING DATA****Dirección Estratégica. Producción e Loxística**

Subject	Dirección Estratégica. Producción e Loxística			
Code	V04M141V01221			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández López, Francisco Javier			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel Fernández López, Francisco Javier			
E-mail	fjfdez@uvigo.es			
Web				
General description	Esta materia ten por obxectivos principais: 1) Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica 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**

Code	
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**

Learning outcomes	Competences		
Coñecer conceptos básicos de dirección estratégica	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**

Topic	
1. A contorna empresarial	1.1. A contorna da empresa. Aspectos *macroeconómicos, político-legais, tecnolóxicos e sociais
2. Introducción á dirección estratégica	1.1. Concepto de estratexia 1.2. A Dirección Estratégica 1.3. O pensamento estratégico: visión, misión, obxectivo, acción 1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional 1.5. O proceso de dirección estratégica

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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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>					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Estudo de casos	Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa	20	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21 CE24	CT10
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	

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

#### 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  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

#### 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  $\square$ suspenso (0,0) $\square$ .

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

#### **Basic Bibliography**

Heizer, J. y Render, B., Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas, 11ª ed., Pearson, 2015, Madrid

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., Logística Contemporánea, 11ª, Pearson, 2015, México

Fernández; F.J.; Doiro, M., Transparencias DEPyL, 2017, Vigo

Hitt, M. y Otros, Administración Estratégica, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007, México

---

**Complementary Bibliography**

Chopra, S. y Meindl, P., Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación, 5ª ed., Pearson, 2013, México

Ribeiro, D. y Otros, Casos de Dirección Estratégica, 1ª, Pearson, 2012, Madrid

David, Fred R. y David, Forest R., Strategig Management. Concepts, 15ª ed., Pearson, 2015, Harlow-Essex

---

---

**Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Project Management in Engineering**

Subject	Project Management in Engineering			
Code	V04M141V01222			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Lecturers	Goicoechea Castaño, María Iciar			
E-mail	igoicoechea@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
General description				

**Competencies**

Code				
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.			
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.			
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.			
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.			
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.			
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.			
CE2	CET2. Manage, plan and supervise multidisciplinary teams.			
CE4	CET4. Perform strategic planning and apply to both constructive and production, quality and environmental management systems.			
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.			
CE6	CET6. Able to exercise general direction, technical direction and project management R & D in plants and technology centers.			
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.			
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.			
CE11	CET11. Knowledge, understanding and ability to apply the necessary legislation in the exercise of the profession of Industrial Engineer.			
CE26	CGS7. Knowledge and Skills for Integrated Project Management.			
CE33	CIPC6. Knowledge and skills to perform monitoring and control of facilities, processes and products.			
CE34	CIPC7. Knowledge and skills for certification, audits, inspections, tests and reports.			
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.			
CT6	ABET-f. An understanding of professional and ethical responsibility.			
CT8	ABET-h. The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.			
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			

**Learning outcomes**

Learning outcomes		Competences	
Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of project of Industrial Engineering	CB3	CE11 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability, etc.	CB1 CB2	CE2 CE4 CE5 CE6 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11
Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject.	CB3 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

## Contents

Topic	
1. Conceptual frame of Project Management	1.1. Introduction to Project Management. 1.2. Methodologies applied to Project Management: Agile (SCRUM, READ,...) and predictive (IPMA, PMI,...) 1.3. Life cycle of the project and organisation.
2. Traditional or predictive methodologies of Project Management. PMBok	2.1. Methods of Selection of Projects 2.2. Areas of knowledge: integration, scope, time, costs, quality, RRHH, communication, risks, acquisitions and stakeholders 2.3 Matrix of processes of the PMBOK
3. Phase of start of the Project: utilisation of agile methodologies of Project Management	3.1 Business Model Canvas 3.2 Project Model Canvas 3.3 Project Charter
4. Phase Planning of the Project	4.1 Work breakdown structure (WBS) 4.2 Planning of the project with software 4.2.1 Method of the critical path 4.2.2 Allocation of resource. 4.2.3 Allocation costs 4-2-4 Creation of the base line
5. Phase tracking Project	5.1 Tracking Gant. Status Date 5.2 Update of projects 5.3 Method earned value

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentation	2	4	6
Computer practices	4	8	12
Lecturing	9	18	27

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

## Methodologies

	Description
Presentation	Final exhibition of the project in group
Computer practices	Accomplishment of practices with software of project planning
Lecturing	Exhibition on the part of the teacher of the contents on the matter I object of study, theoretical bases and / or directives of a work, exercise or project to developing for the student. The theoretical contents will be appearing for the teacher, complemented with the active intervention of the students, in total coordination with in the development of the practical programmed activities.

## Personalized assistance

Methodologies	Description
Computer practices	Feedback in group of the advance of the project in the case that proceed
	Realisation of interview of follow-up in group of the advance of the project in the case that proceed

## Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences

(*)	The works of classroom constitute a project to realise in group that will go developing along the course in the classroom and complements with the work of the group out of the classroom. The number of students that constitutes the group will fix to the start of the course with the professor. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	20	CB1 CB2 CB3 CB5	CE26
Presentation	At the end of course, each group will expose his project. Teacher evaluate the pesentation and the content of it and how students answer questions realised by the teacher or rest of mates. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	10	CB4	CE1 CE2 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE11 CE26 CE33 CE34
(*)	It will realise to final of course an examination that consists of a part of short answer and/or test of development and/or resolution of problems Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	70	CB2	

### Other comments on the Evaluation

All the students can access to the continuous evaluation of the matter along the course. To be able to access to the continuous evaluation the student has to assist at least to 75% so much of the theoretical classes and prácticas.  
.Qualification of the evaluation continuous will be the following:

- The proof written has a value of 7 in the final note- The final exhibition a value of 1 in the final note and- The work presented by the group a value of 2 in the final note.

To be able to opt to the approved in the continuous evaluation it is necessary to approve each one of the parts with a 5.Those students that do not opt by the continuous evaluation can approve the subject with the final examination in the corresponding date fixed by the direction of the centre. In the examination will go in so much the contents of the theoretical classes like the practices.

The official calendar of exams will be published in the web oficial of the school. <http://eei.uvigo.es/>

Ethical commitment: it expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) considers that the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the current academic course will be of suspense (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

Project Management Institute (PMI), A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide), 6ª Edición, PMI, 2017, Newtown Square, Pnnsylvania

#### Complementary Bibliography

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2016, 1ª Edición, MicroPress, 2016, Redmond, Washington

Buchtik, Liliana, Secrets to Mastering the WBS in real world projects, 2ª edition, PMI, 2013, Newtown Square, Pnnsylvania

Buchtik, Liliana, Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos, 2ª edition, Buchtik global, 2013, Uruguay

Mulcahy, Rita, PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam, 8ª edition, RMC, 2013, Miniapolis

Klastorin, Ted, Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resuletos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo, 1ª edition, Profit editorial, 2010, Barcelona

Fleming, Quentin W., Earned value project management, 4ª edition, PMI, 2010, Pnnsylvania

Osterwalder, Alexander, Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers, 1ª edition, Wiley, coop, 2010, Hoboken (New Jersey)

---

**Recommendations**

---

**Other comments**

To register in this matter is a necessary overcome credit or to register of all the matters of the courses lower than the course in which this matter is located.

---



**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial**

Subject	Enxeñaría Avanzada do Transporte e Manutención Industrial			
Code	V04M141V01301			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Lago, Marcos			
Lecturers	López Lago, Marcos			
E-mail	mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/index.php/es/">http://fatic.uvigo.es/index.php/es/</a>			
General description	VISION AVANZADA DOS MODOS DE TRANSPORTE, MECANISMOS E MAQUINAS INVOLUCRADAS NOS MESMOS.			

**Competencias**

Code	
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.
CT1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT6	ABET-f. A comprensión da responsabilidade ética e profesional.
CT9	ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
(*)- Comprender los aspectos básicos de diferentes alternativas de manutención y transporte en cualquier ámbito.	CE5	CT1
- Dominar las técnicas actuales disponibles en la manutención.	CE14	CT5
- Profundizar en las técnicas de manutención industrial.	CE32	CT6
- Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de sistemas de manutención industrial.		CT9
- Capacidad de evaluación crítica en el ámbito industrial del movimiento de cargas o personas.		CT11

**Contidos**

Topic	
Introdución á Enxeñaría do Transporte, movemento de cargas e elementos de guindastres (II)	Introdución á Enxeñaría do Transporte Movemento de Cargas Elementos de Suspensión Elementos flexibles Elementos varios: Poleas, Aparellos, Tambores, Carrís e Rodas Accionamientos
Guindastres (II)	Tipos de guindastres Guindastres Interiores ou de nave Guindastres Exteriores: porto, estaleiro ou obra
Transporte vertical (II)	O ascensor: Tipos, funcionamento, partes mecánicas e eléctricas, control. Escafeiras mecánicas e Plataformas móbiles
Transportadores e Elevadores (II)	Elevadores simples e bandas transportadoras

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	22	34
Prácticas de laboratorio	12	22	34

Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas	0	5	5

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	CLASE MAXISTRAL NA QUE SE EXPOÑEN OS CONTIDOS TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONAIS (LOUSA) E RECURSOS MULTIMEDIA.
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Prácticas de laboratorio	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

  

Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Informe de prácticas	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA	0	CE5 CE14 CE32 CT1 CT5 CT6 CT9 CT11
Exame de preguntas de desenvolvemento	EVALUACION DOS COÑECEMENTOS ADQUIRDOS MEDIANTE UN EXAME TEORICO-PRACTICO	80	CE5 CE14 CE32 CT1 CT5 CT6 CT9 CT11
Informe de prácticas	AVALIÁSESE A REALIZACION DAS MEMORIAS DE PRACTICALAS REALIZADAS NO CURSO.	20	CE5 CE14 CE32 CT1 CT5 CT6 CT9 CT11

### Other comments on the Evaluation

A MATERIA APROBÁSESE SE SE OBTÉN UNHA CALIFICACION IGUAL Ou MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO Y AS MEMORIAS/CUESTIONARIOS DE CADA PRACTICA TERÁN UNHA VALORACION MAXIMA DE 2 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACION CONSERVÁSESE NA SEGUNDA CONVOCATORIA. PARA OS ALUMNOS QUE SOLICITEN E OBTENAN DE MANEIRA OFICIAL O DEREITO A PERDA DE AVALIACIÓN CONTINUA, EXISTIRÁ UN EXAME FINAL DE LABORATORIO, PREVIA SOLICITUDE AO PROFESOR DA MATERIA, CUNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS.

2.- O EXAME FINAL TERÁ UNHA VALORACION MAXIMA DE 8 PUNTOS NA NOTA FINAL.

TAMÉN É POSIBLE A SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE A AVALIACIÓN DE TRABALLOS TUTELADOS.

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

HOWARD I. SHAPIRO, Cranes and derricks, McGraw-Hill,

---

**Complementary Bibliography**

---

W.E. ROSSNAGEL, Handbook of rigging for construction and industrial operations, McGraw-Hill,

---

ANTONIO MIRAVETE, Los Transportes en la Ingeniería Industrial, Teoría y problemas, REVERTE, 1995

---

ANTONIO MIRAVETE, El Libro del transporte vertical, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zar,

---

---

**Recomendacións**

---

**Other comments**

---

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada**

Subject	Sistemas de Enerxía Eléctrica Avanzada			
Code	V04M141V01302			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Díaz Dorado, Eloy Carrillo González, Camilo José			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José Díaz Dorado, Eloy			
E-mail	ediaz@uvigo.es carrillo@uvigo.es			
Web	<a href="http://carrillo.webs.uvigo.es">http://carrillo.webs.uvigo.es</a>			
General description				

**Competencias**

Code	
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.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Coñecer os principios básicos da operación dos sistemas eléctricos	CB2	CE5
Coñecer as normativas e conceptos relacionados coa calidade de subministración eléctrica e coa calidade de onda	CB3	CE12 CE17

**Contidos**

Topic	
Operación, control e xestión de redes eléctricas I	Análise de estabilidade transitoria. Ecuacións fundamentais. Métodos de resolución.
Operación, control e xestión de redes eléctricas III	Control de tensión e potencia reactiva: Regulador de tensión. Transformadores con regulación. Compensadores de enerxía reactiva.
(*)Ampliación de generación eléctrica	(*)Fuentes de enerxía. Tipoloxías de la generación eléctrica. Generación distribuída. Autoconsumo
Análise económico de sistemas eléctricos de potencia	Fundamentos. Despacho económico. Coordinación hidro-térmica. Mercado eléctrico: Modelos. Caso español.
Calidade de subministración	Continuidade de subministración: Fiabilidade. Indicadores. Protección. Normativa.
Calidade de onda	Definicións. Harmónicos. Indicadores de calidade de onda. Métodos de avaliación. Tipoloxía de cargas atendendo á calidade de onda. Normativa.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	45	69
Prácticas en aulas informáticas	12	18	30

Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Estudo de casos	0	11.5	11.5

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula. Formulación e resolución de exemplos prácticos.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse prácticas en laboratorio de *informatica sobre modelado, avaliación e simulación de sistemas eléctricos.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas en aulas informáticas	
Lección maxistral	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas en aulas informáticas	Prácticas de laboratorio en aula informática: A avaliación realizarase pola execución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno que non asista ao 75% desta docencia terá que realizar unha proba escrita de toda a materia.	25	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame que consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas relacionadas coa docencia teórica e práctica. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima da proba para aprobar a materia	70	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno realizará unha presentación do caso.	5	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

Fermín Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, Thomson

Antonio Gómez Exposito (coord.), Análisis y operación de Sistemas de Energía Eléctrica, McGraw Hill

Dpto. Ing. Eléctrica (UVIGO), Análisis de Redes Eléctricas, Tórculo

John J. Grainger, Análisis de Sistemas de Potencia, McGraw Hill

N. Bravo y otros, La amenaza de los armónicos y sus soluciones, Thomson

J. Arrillaga, Armónicos en sistemas de potencia, Paraninfo-Thomson

A. Gómez-Expósito, A.J. Conejo. C.Cañizares, Electric Energy Sysytems, CRC Press

### Recomendacións

**IDENTIFYING DATA****Dirección Estratégica. Producción e Loxística Avanzadas**

Subject	Dirección Estratégica. Producción e Loxística Avanzadas			
Code	V04M141V01303			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández López, Francisco Javier			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel Fernández López, Francisco Javier			
E-mail	fjfdez@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
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 xeral, dirección técnica y dirección de proxectos 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 estruturas 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**

Learning outcomes	Competences		
Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica	CB3	CE6	CT10
	CB4	CE20	
		CE21	
		CE24	
Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial	CB3	CE6	CT10
	CB4	CE20	
		CE21	
		CE24	
Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos	CB3	CE6	CT10
	CB4	CE20	
		CE21	
		CE24	

**Contidos**

Topic	
1. A contorna empresarial	1.1. A contorna da empresa. Aspectos *macroeconómicos, político-legais, tecnolóxicos e sociais

2. Introducción á dirección estratéxica	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Concepto de estratexia</li> <li>1.2. A Dirección Estratéxica</li> <li>1.3. O pensamento estratéxico: visión, misión, obxectivo, acción</li> <li>1.4. Niveis de estratexia: corporativa, competitiva e funcional</li> <li>1.5. O proceso de dirección estratéxica</li> </ul>
3. A análise estratéxica	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Introducción.</li> <li>3.2. Análise da contorna xeral. Análise *PEST</li> <li>3.3. O modelo das 5 forzas competitivas de *Porter</li> <li>3.4. Análise interna. Cadea de valor</li> </ul>
4. A formulación estratéxica	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción á formulación estratéxica</li> <li>4.2. Tipos de estratexias. Competitivas. Intensivas. Diversificación. Integración. Defensivas. etc.</li> <li>4.3. A implantación da estratexia</li> <li>4.4. O control estratéxico</li> </ul>
5. O control de custos	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Obxectivos do control de custos</li> <li>5.2. Concepto de custo. Clasificación de custos</li> <li>5.3. Métodos de cálculo de custos. *Full *costing. *Direct *costing. Vantaxes e inconvenientes</li> <li>5.4. Sistemas de custos</li> <li>5.5. Modelo de xestión de custos</li> </ul>
6.- Deseño de redes de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Estruturas</li> <li>6.2. Aplicacións de comercio electrónico</li> <li>6.3. Localización</li> <li>6.4. Capacidade</li> </ul>
7.- Prognóstico da Demanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Importancia do prognóstico da demanda</li> <li>7.2. Métodos de prognóstico: cualitativos, series de tempos, *causales , simulación</li> <li>7.3. Método de prognóstico por series de tempos</li> <li>7.4. Métodos estáticos</li> <li>7.5. Prognóstico *adaptativo</li> <li>7.6. Medidas do erro de prognóstico</li> <li>7.7. Aplicación do prognóstico da demanda</li> </ul>
8.- Transporte nunha Cadea de Subministración	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Papel do transporte nunha cadea de subministración</li> <li>8.2. Medios de transporte e as súas características</li> <li>8.3. Infraestrutura e políticas de transporte</li> <li>8.4. Opcións de deseño para unha rede de transporte</li> <li>8.5. Equilibrios no deseño de transporte</li> <li>8.6. Transporte a medida</li> <li>8.7. O papel da TI no transporte</li> <li>8.8. Xestión de riscos no transporte</li> <li>8.9. Transporte interno nunha empresa</li> </ul>
9.- Decisións de aprovisionamento nunha cadea de subministración	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Papel do aprovisionamento nunha cadea de subministración</li> <li>9.2. Actividade interna ou *subcontratación</li> <li>9.3. Programación das subministracións</li> <li>9.4. *Planeación e análise do aprovisionamento</li> <li>9.5. Terceiros e cuartos provedores de loxística</li> <li>9.6. Compras</li> <li>9.7. Cantidades e momento do pedido</li> <li>9.8. Fontes de subministración</li> <li>9.9. Puntuación e avaliación do provedor</li> <li>9.10. Xestión de riscos no aprovisionamento</li> </ul>
10.- Coordinación nunha Cadea de Subministración	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Falta de coordinación nunha cadea de subministración e o efecto *látigo</li> <li>10.2. O efecto da falta de coordinación no desempeño</li> <li>10.3. Obstáculos e *erramientas para a coordinación nunha cadea de subministración</li> <li>10.4. Formación de alianzas estratéxicas e de creación de confianza.</li> <li>10.5. *Reabastecimiento continuo e inventarios administrados polo provedor</li> <li>10.6. *Planeación, prognóstico e *reabastecimiento *colaborativo (*CPFR)</li> <li>10.7. O papel da TI na coordinación</li> </ul>
11.- Sustentabilidade na Cadea de Subministración	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1. Papel da sustentabilidade na cadea de subministración</li> <li>11.2. *Métricas clave para medir a sustentabilidade</li> <li>11.3. Sustentabilidade e elementos crave da cadea de subministración</li> <li>11.4. Cadeas de subministración de ciclo pechado</li> </ul>

## 12.- O futuro dos sistemas loxísticos

- 12.1.Tendencias no sistema loxístico  
12.2. A cadea de subministración sustentable  
12.3. Conclusións

## Prácticas

1. Contorna económica  
2. Estratexia \*I  
3. Estratexia \*II  
4. Custos \*I  
5. Loxística \*I  
6. Loxística \*II

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

**Metodoloxía docente**

	Description
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****Methodologies Description**

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.

**Avaliación**

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Estudo de casos	Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa	20	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

**Other comments on the Evaluation**

## 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 (casos, 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**

#### **Basic Bibliography**

Heizer, J. y Render, B., Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas, 11ª ed., Pearson, 2015, Madrid

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., Logística Contemporánea, 11ª, Pearson, 2015, México

David, Fred R. y David, Forest R., Strategic Management. Concepts, 15ª ed., Pearson, 2015, Harlow-Essex

Hitt, M. y Otros, Administración Estratégica, 7ª ed., Cengage Learning Ed. S.A., 2007, México

Fernández; F.J.; Doiro, M., Transparencias DEPyL, 2017, Vigo

#### **Complementary Bibliography**

Chopra, S. y Meindl, P., Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación, 5ª ed., Pearson, 2013, México

Ribeiro, D. y Otros, Casos de Dirección Estratégica, 1ª ed., Pearson, 2012, Madrid

---

### **Recomendacións**

**IDENTIFYING DATA****Convertidores Electrónicos de Potencia**

Subject	Convertidores Electrónicos de Potencia			
Code	V04M141V01304			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Lecturers	Doval Gandoy, Jesús Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
E-mail	penalver@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Adquirir os fundamentos da electrónica de potencia e os coñecementos para o deseño dos convertidores electrónicos e as súas aplicacións, tanto desde o punto de vista teórico como práctico.			

**Competencias**

Code	
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.
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE18	CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
- Entender o funcionamento dos dispositivos de potencia e o seu control.	CB1 CE1
- Comprender os aspectos básicos para a protección dos dispositivos de potencia.	CB2 CE5
- Entender o funcionamento básico da conversión de enerxía eléctrica con convertidores electrónicos de potencia.	CE18
- Adquirir habilidades sobre o proceso de simulación de convertidores electrónicos de potencia.	

**Contidos**

Topic	
INTRODUCCIÓN.	- Xeneralidades. - Semicondutores de potencia e características de control.
COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA.	- Diodos, transistores bipolares, MOSFET e IGBT de potencia. - Tiristores. Disparo e bloqueo.
CONVERTIDORES CA/CC	- Rectificación trifásica. - Rectificación controlada. - Interaccións coa rede de distribución. - Convertidores de cuadrantes.
CONVERTIDORES CC/CA.	- Inversores estáticos: Introducción. - Control da tensión. - Inversores conmutados PWM con transistores monofásicos e trifásicos. - Inversores con tiristores. - inversores multinivel.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	21	0	21
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Estudo previo	0	10	10

Resolución de problemas de forma autónoma	0	27.5	27.5
Estudo de casos	0	30	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Description
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 coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.
Resolución de problemas	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.
Prácticas de laboratorio	Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe de circuitos.</li> <li>- Manexo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación.</li> <li>- Simulación de *convertidores.</li> <li>- Recompilación e representación de datos</li> </ul> Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.
Estudo previo	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.
Resolución de problemas de forma autónoma	Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar, de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto á materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.
Estudo de casos	Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materias que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unha asistencia mínima do 80%.</li> <li>- Puntualidade.</li> <li>- Preparación previa das prácticas.</li> <li>- Aproveitamento da sesión.</li> <li>- As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</li> <li>- Os alumnos contestasen nun conxunto de follas os resultados, que entregarán á finalización da práctica. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento.</li> </ul>	20	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá nunha proba escrita de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba poderá consistir nunha combinación dos seguintes tipos de exercicios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestiones tipo test.</li> <li>- Cuestións de resposta curta.</li> <li>- Problemas de análises.</li> <li>- Resolución de casos prácticos.</li> </ul>	80	CB1 CB2	CE1 CE5 CE18

### Other comments on the Evaluation

Para superar a materia, o estudante debe obter 5 puntos sobre 10. Recomendacións: Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa ás 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 inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que alcancen. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta. Durante a realización do exame final os teléfonos móbiles deberán estar apagados, e, soamente no caso que se autorice previamente, poderanse utilizar apuntamentos, computadores ou outro material de apoio. Pautas para a mellora 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 para esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas: 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 10% da cualificación final. 2.- A nota obtida na avaliación a avaliación dos bloques temáticos coa mesma contextualización que na primeira convocatoria. O peso desta nota é dun 10% da cualificación final. 3.- A nota obtida na avaliación do exame final realizado nesta convocatoria coa mesma contextualización que na primeira convocatoria. O peso desta nota é do 80% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos. Unha vez acabado o presente curso académico a nota obtida na avaliación do exame final perde a súa validez. As notas obtidas nas avaliacións de prácticas e dos bloques temáticos manteranse durante os dous cursos académicos seguintes ao presente curso, agás que o alumno desexe facelas novamente. Avaliación de alumnos con renuncia á avaliación continuada: Os alumnos que lles sexa concedida, de forma oficial polo centro, a renuncia á avaliación continuada, terán que realizar unha proba escrita similar á proba individualizada de resposta longa e unha proba práctica de laboratorio. Ambas as probas terán unha puntuación máxima de 10 puntos. A nota final será a media das notas das dúas probas. Para superar a materia terase que obter unha nota igual ou superior a 5 puntos. A proba escrita realizarase ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba práctica nunha data próxima á anterior e que se proporá en función da dispoñibilidade dos laboratorios. 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**

#### **Basic Bibliography**

M.H. Rashid, ELECTRÓNICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES, 2004, Pearson Educación

D.W.Hart, ELECTRÓNICA DE POTENCIA, 2001, Pearson Educación

S. Martínez García y J.A.Gualda Gil., ELECTRÓNICA DE POTENCIA: Componentes, topologías y equipos, 2006, Thomson.

E. Ballester y R. Piqué, ELECTRÓNICA DE POTENCIA: Principios fundamentales y Estructuras Básicas, 2011, Marcombo

N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins, POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN, 2003, John Wiley & Sons

#### **Complementary Bibliography**

---

### **Recomendacións**

#### **Subjects that continue the syllabus**

Traballo Fin de Máster/V04M141V01402

#### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Diseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial/V04M141V01320

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

Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01118

Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01207

### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Deseño e Cálculo Avanzado de Estruturas**

Subject	Deseño e Cálculo Avanzado de Estruturas			
Code	V04M141V01305			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	Deseñaranse e calcularanse estruturas sometidas a cargas móbiles. Exporanse os modelos de sólidos placa e lámina. Farase unha introdución ao cálculo plástico, presentando os conceptos e métodos básicos de análise da teoría plástica e mostrando como usar esta teoría no deseño plástico.			

**Competencias**

Code	
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 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.
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences		
Formular e ser capaz de aplicar modelos para o cálculo de desprazamentos, esforzos e deformacións en placas e láminas.	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE10 CE11 CE30	CT3 CT9
Coñecer e ser capaz de aplicar a teoría do cálculo plástico a seccións, vigas e pórticos.	CB2 CB4 CB5	CE1 CE10 CE11 CE30	CT9

**Contidos**

Topic

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
Cargas móbiles	Liñas de influencia en estruturas isostáticas e hiperestáticas
Introdución ao cálculo plástico	Diagramas de efectos máximos Introdución e xeneralidades Plasticidade en tracción-compresión Plasticidade en flexión pura Tensións residuais Plasticidade en flexión simple Plasticidade en flexión composta Cálculo plástico de estruturas isostáticas e hiperestáticas Zonas parcialmente plastificadas. Condicións para o esgotamento plástico Aplicación do principio dos traballos virtuais ao cálculo plástico Teoremas de mínimo e máximo. Método de combinación de mecanismos
Placas e láminas	Teoría de placas Teoría de láminas

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	8	16	24
Estudo previo	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Lección maxistral	4	4	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	11	13

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

### Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	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.
Estudo previo	Actividades previas ás clases de aula e/ou laboratorio.
Prácticas de 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.
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

Methodologies	Description
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 comunicarse na sección de Anuncios da plataforma.

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

Estudo previo	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.	7.5	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE10 CE30	CT3 CT9
	Indicarase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)				
	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.				
	A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.				
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización.	7.5	CB2 CB4	CE1 CE7 CE8 CE11 CE30	
	Puntuarase de 0 a 10.				
	Para que se some á nota obtida no exame será necesario obter neste unha puntuación de 4.5 sobre 10.				
	A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.	85	CB2 CB4	CE1 CE7 CE8 CE11 CE30	CT3
	A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.				

### Other comments on the Evaluation

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 previos (7.5% da cualificación) e/ou Prácticas de laboratorio (7.5% da cualificación) no curso 2018/2019, 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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

Timoshenko; Young, Teoría de las estructuras, 2ª, Urmo,  
Hibbeler, R.C., Análisis estructural, 8ª, Pearson,

### Recomendacións

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

---

Construcción, Urbanismo e Infraestructuras Avanzados/V04M141V01209

---

**Other comments**

---

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

---



**IDENTIFYING DATA****Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais**

Subject	Sistemas de Adquisición de Datos e Sensores Industriais			
Code	V04M141V01306			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Lecturers	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
E-mail	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<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 introducir ao estudante no campo da instrumentación programable, e as redes de instrumentación máis relevantes tanto canleadas como inarámicas.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>+Arquitecturas da instrumentación electrónica, desde as configuracións máis sinxelas punto a punto, ata as máis complexas en grandes sistemas distribuídos, e introdúcense as normas internacionais.</li> <li>+Deseño da instrumentación programable, analizando os buses GPIB, VXI e PXI.</li> <li>+Clasificación de arquitecturas para instrumentación electrónica en diferentes ámbitos de aplicación.</li> </ul> <p>Introdúcense as normas de Buses de Campo tanto canleados como inarámicos.</p> <p>O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica, así como capacidade de deseño de sistemas de instrumentación programable e construción de aplicacións sinxelas con eles.</p> <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, así como de ferramentas informáticas que faciliten o deseño de sistemas de instrumentación programable.</p>			

**Competencias**

Code	
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.
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.
CE18	CT17. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CE19	CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Capacidade para especificar e seleccionar sistemas electrónicos de adquisición de datos.	CB3	CE9
	CB4	CE10
	CB5	CE18
		CE19

Capacidade para especificar e seleccionar sensores intelixentes para aplicacións específicas.	CB3 CB4 CB5	CE9 CE10 CE18 CE19
Capacidade para especificar, analizar, seleccionar e configurar redes de comunicación para sensores.	CB3 CB4 CB5	CE9 CE10 CE18 CE19
Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de actuadores e as súas aplicacións.	CB4 CB5	CE9 CE10 CE18 CE19
Capacidade para analizar e seleccionar actuadores.	CB3 CB4 CB5	CE9 CE10 CE18 CE19

## Contidos

Topic	
Tema 1: Actuadores.	Introdución. Conceptos básicos. Clasificación. Solenoides. Motores eléctricos. Motores de reluctancia conmutada. Motores de corrente alterna. Aplicacións industriais.
Tema 2: Sensores de Fibra Óptica.	Introdución. Clasificación. Tipos de FOS. Estrutura básica. Extrínsecos, Intrínsecos e de Onda evanescente. FOS interferométricos. Sistemas FOS multisensor. Multiplexados e distribuídos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Gradicelas de Bragg. Aplicacións. Estructuras intelixentes. Vibrometría láser e interferometría. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores microelectromecánicos (MEMS).	Tecnoloxías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiais para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica do espazo libre. Microsensores CMOS. Aplicacións.
Tema 4: Sensores de infravermellos.	Introdución á pirometría. Principio de funcionamento. Características xerais. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infravermellos. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Sensores de imaxe e visualizadores.	Introdución. Especificacións dun visualizador. Clasificación dos visualizadores. Tecnoloxías de iluminación. Tecnoloxías de captación de imaxes: CCD e CMOS. Tecnoloxías de visión nocturna: PMTs e cámaras IR.
Tema 6: Sensores intelixentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriales. Normas internacionais. Exemplos de aplicación.
Tema 7: Os Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) na instrumentación electrónica programable.	Fitos históricos da instrumentación electrónica: Evolución da instrumentación. Sistemas de instrumentación. Definicións. Necesidades actuais e perspectivas futuras. A instrumentación programable. A instrumentación conmutada. Os sistemas híbridos de instrumentación.  Conceptos xerais. O bus GPIB. Configuracións e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedementos de transferencia. O HS488.  Grupos de ordes GPIB. Funcións básicas. Circuitos integrados para GPIB. Cartóns de controladores GPIB. A norma SCPI. Contornas de programación para deseño de sistemas ATE.
Tema 8: Os SAD e as arquitecturas multiprocesador normalizadas.	Os sistemas de cartóns. Aplicacións dos buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores e cartóns. Clasificación dos sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje.  Concepto de bus asíncrono. Direcciónamento. Transferencia de datos. Interrupcións. Deseño eléctrico de buses de alta velocidade. Sinais TTI e ECL. A física do backplane. Emisores (drivers), receptores (receivers) e transceptores. Estándares internacionais.
Tema 9: O BUS VME.	Introdución. Módulos funcionais. Subbuses e sinais. A transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador do sistema. A cadea de interrupción. Produtos comerciais.
Tema 10: Normas na instrumentación electrónica programable.	Introdución aos buses VXI e PXI. Subbuses e sinais. Configuracións. Tipos de dispositivos. Produtos e sistemas de desenvolvemento. PCI Express e a instrumentación conmutada. Ethernet e a súa versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestacións.

Tema 11: Redes canleadas de sensores.	Características xerais. Clasificación. Exemplos prácticos: PROFIBUS E CAN. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses embebidos de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 e outros. Norma IEEE 1451 para sensores intelixentes. Ferramentas de desenvolvemento.
Tema 12: Redes inarámicas de sensores.	As bandas ISM. Características das redes inarámicas. Multiplexación e modulación. O concepto SDR. Normas WLAN e WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee e UWB). Redes inarámicas para sensores (WSNs). Outras redes comerciais.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	1	2
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Exame de preguntas obxectivas	3	37.5	40.5

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

### Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.
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. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.
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. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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.
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.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
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 clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.	40	CB3 CB4 CB5 CE9 CE10 CE18 CE19
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 clases traballarase as competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, e CE19.	60	CB3 CB4 CB5 CE9 CE10 CE18 CE19

### Other comments on the Evaluation

## 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 avaliábeis 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 obriga 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:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2$$

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:

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

### 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:

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

No caso de non superar algunha a parte de teoría ( $\text{NFT} < 5$ ), 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:

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

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

## 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:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2$$

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:

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

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 avaliáveis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrárase 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**

##### **Basic Bibliography**

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

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

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

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

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

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

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, Madrid

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

##### **Complementary Bibliography**

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011, Madrid

---

#### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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.

**IDENTIFYING DATA****Robótica e Sistemas de Percepción**

Subject	Robótica e Sistemas de Percepción			
Code	V04M141V01307			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Sanz Dominguez, Rafael			
Lecturers	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
E-mail	rsanz@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
General description	O obxectivo básico da materia é presentar uns conceptos amplos relacionados coa estrutura, composición, implantación, programación e funcionamento dos sistemas *robotizados no ámbito industrial, tanto desde o punto de vista teórico como práctico			

**Competencias**

Code	
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.
CE19	CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecer a base tecnolóxica dos sistemas robotizados industriais.	CB3 CE19
<input type="checkbox"/> Coñecer o proceso experimental de deseño e implantación de sistemas robotizados.	CB4
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre o proceso de programación e control de robots industriais e móbiles.	CB5
<input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos dos sistemas de percepción da contorna e visión por computador.	
<input type="checkbox"/> Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de formas e recoñecemento de obxectos.	
<input type="checkbox"/> Coñecer o estado da técnica dos dispositivos empregados industrialmente para resolver aplicacións de visión.	

**Contidos**

Topic	
Tema 1. Introducción sistemas *robotizados	Robótica industrial, concepto e definición. Desenvolvemento da robótica. Robótica móbil e robótica intelixente. Campos de aplicación da robótica. Panorama actual da robótica na industrial. Anexo: Robótica móbil.
Tema 2. Características dos robots industriais	Estrutura xeral dun robot industrial. Caracterización do manipulador e das articulacións. Principais características e especificacións. Configuracións mecánicas. Elementos terminais. *Accionamientos. Sistemas de transmisión e *reductoras. Sensores.

### Tema 3. Programación de robots

Xeneralidades.  
 Modelo \*cinemático directo e inverso.  
 Outros modelos necesarios para controlar o robot.  
 Control \*cinemático.  
 Tipos de movementos.  
 Niveis de programación.  
 Programación por guiado e textual  
 Programación implícita e explícita.  
 Linguaxes de programación.

### Tema 4. Implantación de robots en células \*robotizadas

Compoñentes dunha célula \*robotizada.  
 Proceso de deseño dunha célula \*robotizada.  
 Selección do robot e deseño da célula.  
 Simulación de células \*robotizadas  
 Seguridade en instalacións \*robotizadas.  
 Dispositivos de seguridade.  
 Normativas de seguridade.  
 Xustificación económica.

#### Práctica 1. Robots ABB

Programación dun robot ABB \*IRB140

#### Práctica 2. Robots \*Fanuc

Programación dun robot \*Fanuc \*ArcMate

#### Práctica 3. Simuladores de células \*robotizadas

Simulación con \*RobotStudio

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8	24	32
Prácticas de laboratorio	4	4	8
Prácticas en aulas informáticas	10	10	20
Traballo	0	10	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	3	5

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Sesións de aula con emprego de presentacións e material informático.
Prácticas de laboratorio	Prácticas en grupo empregando robots industriais do laboratorio de robótica.
Prácticas en aulas informáticas	Prácticas individuais cun simulador de células robotizadas.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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.
Prácticas en aulas informáticas	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.
Tests	Description
Traballo	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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Valorarase a asistencia e participación activa nas clases de aula.	4	
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de laboratorio así como a consecución dos obxectivos expostos.	3	
Prácticas en aulas informáticas	Valorarase a asistencia e participación activa nas prácticas de aula informática así como a consecución dos obxectivos expostos.	3	

Traballo	Proporanse traballos para subir nota. Os traballos poderán ser proxectos de simulación, ou exercicios de programación dos robots industriais existentes no *Dpto.	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao final de cada sesión maxistral realízase unha pequena proba de resposta curta para valorar o grao de asimilación dos coñecementos presentados na mesma.	60

---

### Other comments on the Evaluation

---

En xeral, a avaliación será continua. Aqueles alumnos que non superen a materia, mediante avaliación contínua e realización de traballos, deberán presentarse a un exame final. O exame final poderá incluír non só contidos conceptuais, senón tamén resolución de exercicios e problemas así como cuestións relacionadas coas prácticas de laboratorio.

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

---

### Bibliografía. Fontes de información

---

#### Basic Bibliography

A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil, Fundamentos de Robótica. 2ª edición, 2ª edición, McGraw-Hill, 2007, 2007

#### Complementary Bibliography

Fernando Reyes Cortés, Robótica. Control de robots manipuladores, primeira edición, Marcombo, 2011, 2011

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, Robots y sistemas sensoriales, Prentice-Hall, 2002, 2002

---

### Recomendacións

---



**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real**

Subject	Enxeñaría de Control e Sistemas en Tempo Real			
Code	V04M141V01308			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Rodríguez Diéguez, Amador			
Lecturers	Barreiro Blas, Antonio Rodríguez Diéguez, Amador			
E-mail	amador@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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.
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Comprender os aspectos básicos das comunicacións en plantas industriais.	CB3 CB4 CB5	CE7
Comprender os aspectos básicos dos sistemas en tempo real.	CB3 CB5	
Coñecer as características dos sistemas operativos en tempo real utilizados na industria e a súa implantación e configuración en plataformas para aplicacións de control.	CB3 CB5	CE7 CE19
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se desenvolven proxectos onde interveñen comunicacións, tanto para a elección de dispositivos e a súa configuración como para a programación de aplicacións.	CB5	CE7 CE19
Comprensión dos aspectos básicos da aplicación da informática no control e supervisión de procesos industriais.		CE7 CE19
Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.	CB3	CE7 CE19
Coñecementos básicos sobre sistemas non lineais de control	CB3	
Dominio das principais técnicas de control non lineal.	CB3 CB5	CE7 CE19

**Contidos**

Topic	
T1.Introdución	Conceptos básicos de sistemas de tempo real Modelo de referencia para sistemas de tempo real
T2.Planificación	Visión xeral Planificación dirixida por tempo Planificación de tarefas periódicas con prioridades Planificación de tarefas aperiódicas e esporádicas con prioridades Implementación de algoritmos de planificación

T3.Sistemas	Sistemas operativos e linguaxes de tempo real Sistemas de tempo real de propósito xeral
T4.Control de acceso	Seccións críticas sen apropiación, herdanza de prioridade, limitación de propiedade.
T5.Comunicacións	Comunicacións en tempo real Calidade de servizo en redes de paquetes Comunicacións en tempo real en redes IP
T6.Programación de baixo nivel e sistemas encaixados	Interacción co hardware Interrupcións e latencia Memoria Restricións de potencia, tamaño e rendemento
T7.Modelado de sistemas de control	Modelado en variables de estado, casos lineal e non lineal. Modelos en tempo continuo e en tempo discreto. Simulación de sistemas de control.
T8.Identificación e estimación	Identificación de parámetros en sistemas lineais e non lineais. Estimación de estados: observación e filtrado.
Práctica 1: Introducción á programación multifío	Uso dos conceptos fundamentais da programación con fíos
Práctica 2: Compartición de datos con fíos	Acceso compartido á información en programación multifío
Práctica 3: Planificadores de tarefas	Desenvolvemento de planificadores de tarefas en contornas multifío.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	16	32	48
Lección maxistral	20	40	60
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	1.5	4.5

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

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Familiarizarse coas técnicas de programación máis habituais da programación multifío. Desenvolvemento de aplicacións no laboratorio. En horario de tutorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos.
Lección maxistral	Descrición dos conceptos fundamentais do control de procesos en tempo real. Análise de casos prácticos e aplicación das técnicas á resolución de tarefas. En horario de tutorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Sesion maxistral
Prácticas de laboratorio	Prácticas de Laboratorio

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e do nivel de profesionalidade na actitude do alumnado. Cada práctica pode ter unha ponderación distinta na nota total.	20	CB3 CE7 CB4 CE19 CB5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios cunha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80	CE19

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

Laplante, Phillip A., Real-time systems design and analysis, 3, 2004

Qing Li, Real-time concepts for embedded systems, 1, 2003

Moreno, Garrido, Balaguer, Ingeniería de Control, 1, 2003

Slotine, Jean-Jacques E., Applied nonlinear control, 1, 1991

#### Complementary Bibliography



**IDENTIFYING DATA****Sistemas Automáticos de Producción Integrados**

Subject	Sistemas Automáticos de Producción Integrados			
Code	V04M141V01309			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Espada Seoane, Angel Manuel Garrido Campos, Julio			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
CE1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecementos xerais sobre o proceso de enxeñaría de sistemas.	CE1 CE19
Capacidade para dimensionar e seleccionar os elementos base para a automatización dun proceso produtivo.	CE19
Capacidade para deseñar sistemas automáticos de manutención industrial.	CE19
Coñecemento dos sistemas utilizados na industria para a integración da calidade, trazabilidade, mantementos e retorno de experiencias.	CE19
Coñecementos sobre a simulación de liñas de produción.	CE19
Capacidade de interpretar e realizar modelos de información industrial.	CE19
Coñecemento das principais técnicas informáticas para o traballo cos principais tipos de modelos de datos industriais.	CE19
Coñecemento dos principais estándares utilizados para a comunicación de modelos e deseños de información industrial.	CE19

**Contidos**

Topic	
1.- O proceso da Enxeñaría de Sistemas.	Introdución. Terminoloxía e definicións. Proceso de enxeñaría de sistemas e do ciclo de vida do produto.
2.- Elementos base para a automatización de Porcesos Productivos. Sistemas automáticos de manutención Industrial.	2.1 Elementos base de sistemas automáticos de produción. Zonas operativas. Compoñentes funcionais. 2.2 Problemática dos medios loxísticos na industria moderna. Medios de transporte de material. Medios de almacenamento de material.
3.- Introdución a simulación de liñas de produción.	Introdución os sistemas de simulación. Ferramentas software para a simulación de liñas de fabricación.
4.- Adquisición automática de datos en planta, e apoio o control de produción. Modelado de información industrial, estándares de representación de información industrial. Integración de calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencia.	4.1 Introdución. Procedementos para a adquisición de datos de produción. 4.2 Modelado e representación de información industrial. Comunicación, almacenamentos e distribución dos datos. 4.3 Implementacion automática de funcionalidades de control de produción, calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencia.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Lección maxistral	20	30	50
Prácticas de laboratorio	16	30.4	46.4
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	13.1	16.1

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
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

Methodologies	Description
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.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Cada práctica de laboratorio avaliarase entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados e da preparación previa e actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación. Se esta avaliación continua non se supera ao longo do cuadrimestre, o alumno terá dereito a un exame de prácticas para poder superar a avaliación nas prácticas.	20	CE1 CE19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos da materia, que incluírá problemas e exercicios, cunha puntuación entre 0 e 10 puntos. Esta proba poderá ser substituída totalmente o parcialmente pola realización dun proxecto individual.	80	CE1 CE19

### Other comments on the Evaluation

Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. No caso de non superala, realizarase un exame de prácticas na segunda convocatoria. A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua realizarase en un exame de prácticas nas dúas convocatorias. Deberanse superar ambas as partes (proba escrita e prácticas de laboratorio) para aprobar a materia, obténdose a nota total de acordo ás porcentaxes indicadas anteriormente. No caso de non superar algunha das partes, aplicarase un escalado ás notas parciais, de forma que a nota total non supere o 4.5. No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superar o mesmo. Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberá examinarse das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

Weilkiens, Tim, Systems engineering with SysML-UML : modeling, analysis, design, 2007, OMG Press

Sommerville, Ian, Software engineering, 9th (2011), Pearson Education

W. David Kelton, Randall P. Sadowski, Nancy B. Swets, Simulation with Arena, 6th (2015), McGraw-Hill Education

---

## **Recomendacións**

---

## **Other comments**

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

---

**IDENTIFYING DATA****Sistemas de Enerxía Eléctrica**

Subject	Sistemas de Enerxía Eléctrica			
Code	V04M141V01310			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Carrillo González, Camilo José Cidrás Pidre, Jose			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José Cidrás Pidre, Jose			
E-mail	carrillo@uvigo.es jcidras@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/carrillo			
General description				

**Competencias**

Code	
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.	

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Coñecemento dos aspectos constitutivos básicos das redes eléctricas.	CE12	CT9
Coñecemento básico das fontes de enerxía e das instalacións de xeración.	CE17	

**Contidos**

Topic	
Estrutura e modelos dos elementos fundamentais Xeración. Transporte. Distribución. Consumo. dos sistemas de enerxía eléctrica.	
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.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Resolución de problemas	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

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas en aulas informáticas	

## Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
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	CT9
Estudo de casos	Realización e presentación dos casos prácticos expostos polo profesor.	10	CE12 CE17	CT9

## Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

Dpto. de ingeniería eléctrica - Laboratorio de redes eléctricas, Análisis de redes eléctricas, Torculo Antonio Gómez Expósito (coord), Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, McGraw Hill  
Antonio Gómez Expósito (coord), Electric Energy Systems, CRC Press  
Grainger & Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, McGraw Hill  
Ley 54/1997: Ley de Sector Eléctrico, BOE

#### Complementary Bibliography

## Recomendacións

### Other comments

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).



<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Diseño de Procesos Químicos</b>				
Subject	Diseño de Procesos Químicos			
Code	V04M141V01311			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Canosa Saa, Jose Manuel			
Lecturers	Canosa Saa, Jose Manuel			
E-mail	jcanosa@uvigo.es			
Web				
General description	A materia está orientada ao deseño e estudo e simulación das plantas da industria de procesos químicos: alimentación, farmacéutica, petroquímica, produtos intermedios, etc.			

<b>Competencias</b>	
Code	
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.
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.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Learning outcomes	Competences	
-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.	CE7	CT1
	CE15	
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

<b>Contidos</b>	
Topic	
TEMA 1. Introducción ao Diseño 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacións de equilibrio.</li> <li>- Equilibrio entre fases a partir de ecuacións de estado e de coeficientes de actividade.</li> <li>- etapas de equilibrio.</li> <li>- Simulación de operacións de separación.</li> <li>- Simulación das operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.</li> <li>- Variables de deseño.</li> <li>- Dimensionamiento de equipos de separación.</li> <li>- Exemplos: Simulación de operacións de separación.</li> </ul>
TEMA 3. Reactores químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. - Cinética Química.</li> <li>- Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR.</li> <li>- Reactores en serie.</li> <li>- Reactores con recirculación</li> <li>- Variables de deseño de reactores</li> <li>- Exemplos: Simulación de reactores químicos.</li> </ul>
PRÁCTICAS: Simulación de procesos químicos con ASPEN - HYSYS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis do diagrama de fluxo</li> <li>- Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.</li> <li>- Optimización e control de procesos químicos.</li> <li>- Exemplos prácticos: Procesos de petroquímica, bioquímica, química orgánica, etc.</li> </ul>

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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 de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios con equipamiento especializado (aulas informáticas). Aplicación de los coñecementos en el simulador Hysys, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través exemplos prácticos.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple.	50	CE7 CT1 CE10 CT5
Práctica de laboratorio	Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades. Caso práctico: Redacción, entrega y exposición de un trabajo sobre simulación de una planta química. Uso de herramientas de simulación	50	CE1 CT2 CE7 CT5 CE15

### Other comments on the Evaluation

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) considerárase 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****Basic Bibliography**

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

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

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

**Complementary Bibliography**

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

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, 2003

---

**Recomendacións****Other comments**

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

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Materiais Construtivos e Soldadura</b>				
Subject	Materiais Construtivos e Soldadura			
Code	V04M141V01312			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Collazo Fernández, Antonio			
Lecturers	Collazo Fernández, Antonio Cristóbal Ortega, María Julia			
E-mail	acollazo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia pretende contribuír á formación do futuro egresado no ámbito dos principais materiais construtivos e a súa soldabilidade preparándolle para elaborar, revisar e cualificar procedementos técnicos apropiados a nivel industrial.			

<b>Competencias</b>	
Code	
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.
CE29	CIPC2. Conocimientos sobre construción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Learning outcomes	Competences
Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais.	CE3 CE29
Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción.	CE3 CE29
Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de selección e ensaio.	CE3 CE29

<b>Contidos</b>	
Topic	
PARTE 1. Materiais Construtivos	<p><b>TEMA 1. MATERIAIS METÁLICOS</b> Clasificación e designación de aceiros. Aceiros laminados en frío para conformado en frío.- Aceiros recubertos.- Aceiros estruturais ordinarios.- Aceiros de alto límite elástico.- Aceiros para armaduras de formigón.- Aceiros ferrítico-perlíticos con contidos medios e altos en carbono.</p> <p><b>TEMA 2. CEMENTO, FORMIGÓN e outros materiais.</b> Constituíntes dos cementos: proceso de fabricación.-Clasificación dos cementos. Propiedades físicas químicas e mecánicas dos cementos. Constituíntes dos formigóns: augas, áridos e aditivos. Dosificación.- Propiedades dos formigóns frescos e curados. Formigón de alta resistencia.- Ensaio normas, e instrucións.</p> <p><b>TEMA 3. Materiais compostos laminados utilizados nas construcións Industriais</b> Clasificación. Principais tipos de reforzos. Procesos de fabricación de materiais compostos (laminados, preimpregnados, etc). Propiedades mecánicas.</p> <p><b>TEMA 4. Selección de materiais.</b> Equilibrio solicitaciones-prestacións. Índices de selección de materiais. Bases de datos. Casos Prácticos.</p>

## PARTE 2. Soldadura

TEMA 1. INTRODUCCION XERAL. Definición e clasificación das soldaduras.- Tipos de unión e xuntas.- Posicións de soldeo: a súa clasificación.- Simbolización das soldaduras sobre plano.

TEMA 2. TENSIÓNS RESIDUAIS E DISTORSION. Orixe e efecto das tensións residuais.- Distorsión: tipos fundamentais.- Técnicas de redución das tensións residuais e da distorsión.

TEMA 3. FENÓMENOS DE AGRIETAMIENTO E DEFECTOLOGÍA. Agrietamiento en quente.- Agrietamiento por licuefacción.- Racho laminar.- Agrietamiento en frío inducido por hidróxeno.- Fisuración por recalentamiento.- Porosidad: causas e prevención.- Inclusións: causas e prevención.- Falta de fusión: causas e prevención.- Preparación inadecuada da xunta.- Mordeduras: causas e prevención.- Falta de penetración: causas e prevención.- Outros.

TEMA 4. SOLDABILIDAD DOS ACEIROS Ao CARBONO E BAIXA ALIAXE. Aceiros ao carbono.- Aceiros de alto límite elástico.- Aceiros de bonificación.- Aceiros ao Cr-Mo.- Aceiros ao Nin.

TEMA 5. SOLDABILIDAD DOS ACEIROS INOXIDABLES. Clasificación.- Influencia da composición química sobre a estrutura: diagramas de Shaffler e DeLong.- Soldabilidade dos aceiros austeníticos.- Soldabilidade dos aceiros ferríticos.- Soldabilidade dos aceiros martensíticos.- Soldabilidade dos aceiros austeno-ferríticos.

TEMA 6. SOLDABILIDAD DO ALUMINIO E As súas ALIAXES. Aliaxes de aluminio.- Selección dos procesos de soldadura. - Metais de achega.- Preparación da xunta.

### TEMA 7: WPS / WPQR

Garantía de calidade de construcións soldadas. Especificación e cualificación de procedemento de soldeo. Inspección e ensaio. Cualificación de soldadores.

## Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	30	60
Prácticas de laboratorio	15	13.5	28.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	5	5
Seminario	3	3	6
Traballo tutelado	2	11	13

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

## Metodoloxía docente

	Description
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.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación do coñecemento a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno debe ser capaz de desenvolver a capacidade de resolver problemas e/0 exercicios de forma autónoma.
Seminario	Preténdese realizar un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia
Traballo tutelado	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver as dúbidas do alumno. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma fatic.

Prácticas de laboratorio Tempo que cada profesor reserva para atender e resolver as dúbidas do alumno. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia. Esta información tamén se fará pública a través da plataforma faitic.

<b>Avaliación</b>			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
	Realizárase mediante unha proba escrita (preguntas curtas, tipo test e exercicios) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.  Resultados de aprendizaxe: Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.	60	CE3 CE29
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregarán periodicamente. Resultados de aprendizaxe: Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.	20	CE3 CE29
Traballo tutelado	Exporanse traballos ao longo do curso e indicaranse as directrices para a súa elaboración. Resultados de aprendizaxe: Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os materiais empregados nas construcións industriais. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre as tecnoloxías de soldadura empregadas nos materiais metálicos de construción. Ter a capacidade para seleccionar e utilizar os coñecementos científicos e tecnolóxicos adquiridos sobre os métodos de inspección e ensaio.	20	CE3 CE29

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

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. 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).

Avaliación continua:

A avaliación continua realizárase durante o período de impartición da materia, segundo os criterios establecidos no apartado anterior.

En todo caso, para superar a materia será necesario alcanzar unha puntuación mínima do 40% na proba realizada na data previamente fixada polo centro (<http://eei.uvigo.es>)

Só sumaranse as dúas notas (Avaliación continua (4/10) e Exame Final Teórico (6/10)), se se alcanza ou supera o mínimo esixido no exame teórico (40%, que significa 2,4/6)

Se o estudante non superou esta condición a nota final da materia será a da avaliación continua.

Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100%

da nota.

Exame de Xullo (2ª Edición)

No exame de Xullo non se terá en conta a avaliación continua e avaliaranse todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases de teoría como nas clases de prácticas. Poderase obter o 100% da cualificación no exame que se realizará na data previamente fixada polo centro.

---

---

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

#### **Basic Bibliography**

Reina Gómez, M., Soldadura de los aceros: aplicaciones, Weld Work, 2012

#### **Complementary Bibliography**

Miravete, A., Materiales compuestos, Reverté, 2007

Sindo Kou, Welding Metallurgy, Wiley-Interscience, 2003

Fernández Cánovas, Manuel, Hormigón: adaptado a la Instrucción de Recepción de Cementos y a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2013

Pero-Sanz Elorz, J.A., Aceros: metalurgia física, selección y diseño, Dossat 2000, D.L., 2004

Ashby, Michael F., Materials selection in mechanical design, Butterworth-Heinemann, 2016

---

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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.

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

---

**IDENTIFYING DATA****Dirección Estratéxica. Produción e Loxística**

Subject	Dirección Estratéxica. Produción e Loxística			
Code	V04M141V01313			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández López, Francisco Javier			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel Fernández López, Francisco Javier			
E-mail	fjfdz@uvigo.es			
Web				
General description	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**

Code	
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 xeral, dirección técnica e dirección de proxectos I+D+i en plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
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**

Learning outcomes	Competences		
Coñecer conceptos básicos de dirección estratéxica	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21 CE24	CT10
Coñecer conceptos básicos de dirección de produción e loxística empresarial	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21 CE24	CT10
Desenvolver a capacidade de planificar, organizar e mellorar a estratexia e o sistema loxístico-productivo nunha organización, industrial ou de servizos	CB3 CB4	CE6 CE20 CE21 CE24	CT10

**Contidos**

Topic	
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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies	Description
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>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Estudo de casos	Caso sobre unha situación de problemática nunha empresa	20	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

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

#### 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 (casos, 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**

#### **Basic Bibliography**

Heizer, J. y Render, B., Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones estratégicas, 11ª ed., Pearson, 2015, Madrid

Murphy, Jr., P.R.; Knemeyer A.M., Logística Contemporánea, 11ª, Pearson, 2015, México

Fernández; F.J.; Doiro, M., Transparencias DEPyL, 2017, Vigo

Hitt, M. y Otros, Administración Estratégica, 7ª, Cengage Learning Ed. S.A., 2007, México

---

**Complementary Bibliography**

Chopra, S. y Meindl, P., Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación, 5ª ed., Pearson, 2013, México

Ribeiro, D. y Otros, Casos de Dirección Estratégica, 1ª, Pearson, 2012, Madrid

David, Fred R. y David, Forest R., Strategig Management. Concepts, 15ª ed., Pearson, 2015, Harlow-Essex

---

---

**Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Industrial Design**

Subject	Industrial Design			
Code	V04M141V01314			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2nd	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es">http://http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	<p>This course aims to train students to make use of the methods, techniques and basic tools of both the industrial design and the development of industrial products processes. Students will also acquire the skills needed to perform their professional activities with an up-to-date approach, oriented to the the needs of the modern manufacturing industry in terms of innovation, competitiveness and contribution to value generation.</p> <p>This course will make use of an approach that integrates its separated parts: Design of Product and Industrial Design, Design Techniques and Tools for Design, Design Evaluation, and Design Communication, using active methodologies, and highlighting practice learning and real-case studies.</p> <p>Additionally, a multidisciplinary and collaborative approximation will be maintained with the other courses in the orientation, encouraging team work, and following processes similar to the actual professional ones. Commitment and proactive participation of students in all course activities will be promoted and required.</p>			

**Competencies**

Code	
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE3	CET3. Conduct research, development and innovation in products, processes and methods.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE9	CET9. Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.
CE10	CET10. Possess learning skills that will allow further study of a self-directed or autonomous mode.
CT2	ABET-b. An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
CT3	ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.
CT5	ABET-e. An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
CT8	ABET-h. The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
CT10	ABET-j. A knowledge of contemporary issues.

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences
Become acquainted with the design methodology, and acquire criteria for the selection of tools and appropriate techniques for any case that arises.	CB2 CE1 CE7 CT3 CT5

Acquire knowledge about and control of the different factors that play a role in a product life cycle.	CB3	CE7 CE8	CT2 CT8 CT10
Develop capabilities to conceive and materialize inventive solutions to actual problems that are satisfactory for the users.	CB1 CB5	CE3 CE7 CE10	CT3 CT8
Gain abilities to make good use of the available resources for product communication and corporate image strengthening.	CB4	CE9	CT4 CT8 CT10

## Contents

### Topic

1. Industrial Design: Its nature and evolution.	1.1. The Design concept. 1.2. Theories on Design. 1.3. History of Industrial Design. 1.4. Elements of Industrial Design.
2. The industrial product.	2.1. The "industrial product" concept. 2.2. Typology of industrial products. 2.3. The product life cycle. 2.4. Product planning. 2.5. Identification of opportunities. 2.6. Detection of user needs. 2.7. Elaboration of technical specifications. 2.8. Initial product documentation.
3. Functional design and Systems Engineering.	3.1. Product functions. 3.2. Principles of functional design. 3.3. The functional design process. 3.4. Techniques for functional design. 3.5. Systems Engineering. 3.6. Functional design documentation. 3.7. Computer tools for functional design.
4. The Product Design and Development Process.	4.1. Objectives and stages in the Product Design and Development Process. 4.2. Project methods in the Product Design and Development Process. 4.3. Factors and strategies in the PDDP: analysis and synthesis. 4.4. Concept Development. 4.5. System-level Design. 4.6. Detail Design. 4.7. PDM-PLM systems.
5. Support tools for the Product Design and Development Process.	5.1. Quality Function Deployment (QFD). 5.2. TRIZ. 5.3. Value Analysis. 5.4. Robust Design. 5.5. Axiomatic Design. 5.6. Design by factors (DfX) approaches. 5.7. The Kano Model of user satisfaction. 5.8. Techniques for cost estimating. 5.9. Reverse engineering. 5.10. Additive manufacture/Rapid prototyping. 5.11. Virtual and augmented reality.
6. Ergonomics in design.	6.1. The Ergonomics concept. 6.2. Ergonomics factors in design. 6.3. Regulations about Ergonomics. 6.4. Techniques for the application of Ergonomics in the product design process. 6.5. Ergonomic evaluation of products. 6.6. Ergonomics in CAD systems.
7. Sustainability in design.	7.1. The sustainability concept. 7.2. Sustainability metrics. 7.3. Components in sustainability. 7.4. Regulations about sustainability. 7.5. Eco-design. 7.6. Life-Cycle Analysis (LCA). 7.7. Sustainability in CAD systems.

8. Tolerances: Cost and optimization.	8.1. Typology of tolerances and relationships between them. 8.2. Specification of tolerances. 8.3. Tolerance design. 8.4. Cost of tolerances. 8.5. Optimization of tolerances. 8.6. Tolerances in CAD systems.
9. Design of moulds and shaping toolings.	9.1. Types of moulds. 9.2. Elements of a mould. 9.3. Techniques for mould design. 9.4. Practical aspects in mould design. 9.5. Types of toolings and their elements. 9.6. Strategies for designing toolings. 9.7. Practical aspects in toolings design. 9.8. Simulation of moulds and toolings. 9.9. CAD tools for designing moulds and shaping toolings.
10. Other idea sources for concept design.	10.1. Industrial property documentation. 10.2. Creativity techniques. 10.3. Bionics. 10.4. Gestalt theory. 10.5. Semiotics and semantics. 10.6. Useful computer tools.

### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	29.5	44.25	73.75
Laboratory practical	29.5	44.25	73.75
Laboratory practice	1.3	0	1.3
Problem and/or exercise solving	1.2	0	1.2

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

### Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the lecturer of the contents of the topic to be studied, the theoretical bases and/or guidelines of a specific work, exercise or project to be developed by the student.
Laboratory practical	Activities that require applying theoretical knowledge to specific situations in order to acquire basic and procedural skills related to the topic that is being studied. These activities will be developed in special spaces with specific equipment (laboratories, computer rooms, etc.).

### Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Activities oriented to the application of knowledge to specific situations, and to acquire basic and procedural skills related to the field of study. Rooms equipped with specific materials and resources will be used for these classes. An appropriate follow-up will be performed on student's work to verify that the best practices shown in theory classes are applied, and that the procedural recommendations provided by the lecturer are followed.

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Laboratory practical	Interdisciplinary exercises and problems -as close to real cases as possible- will be solved in groups of students, with lecturer orientation and enforcing active participation by the students.	60	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE3 CE7 CE9 CE10 CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10
Laboratory practice	Making of practical tests and exercises related to the subject's contents, in the scope of the subject's final assessment.	20	CB2 CB4 CE1 CE7 CE9 CT3 CT5 CT10
Problem and/or exercise solving	Groups of short answer questions related to the subject's contents, to check that the students have understood and assimilated the theoretical and practical contents.	20	CB2 CB4 CE1 CE7 CE9 CT3 CT5 CT10

### Other comments on the Evaluation

Assessment of student's work - individually and/or in groups, either face-to-face or non-presential - will be carried out by the lecturer by weighting appropriately the different marks obtained in the activities that were proposed along this course.

Students may opt to follow this course either in the 'Continuous Evaluation' or in the 'Non-Continuous Evaluation' modalities. In both cases the grading of the course will be made according to a numerical system, using values from 0,0 to 10,0 points according to the current laws that are applicable (R.D. 1125/2003 of 5th September, BOE Nr. 224 of 18th September). A minimum overall mark of 5,0 is required to pass this course.

For the First Announcement or Edition.

a) 'Continuous Evaluation' modality:

The final grade for the course will be calculated by combining the individual marks awarded in the assessment of the works proposed and elaborated in the practical classes (60% weight) along the course, with the mark awarded for the final test performed in the date stated by the School's Ruling (40% weight).

Those marks will assess the behaviour and the implication of the student both in class and in the realisation of the different programmed activities, plus the fulfillment of the deadlines for submitting the works that were proposed, and/or the presentation and defence of those works, etc.

Students not reaching the minimum value of 3,5 points out of 10.0 that are required for every section, they will either need to perform also the assessment in the Second Announcement date, or to elaborate additional works or practical exercises to achieve the learning goals that were established for the concerned sections.

b) 'Non-Continuous Evaluation' modality:

There is a two-week time period after the starting date of the course for the concerned students to justify with documents that it is not possible for them to follow the regular process of continuous evaluation.

In order to pass this course, students renouncing to continuous evaluation will be obliged to perform a final test covering the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. The mark awarded to the student assessment will be the final grade for the course.

A minimum mark of 5.0 points out of 10.0 possible will be required to pass the course.

For the Second Announcement or Edition.

Students who did not pass the course in the First Announcement, but that could have passed some specific parts of the theory or practical blocks, will be allowed to be assessed only regarding the failed parts, keeping the marks formerly awarded for the parts already passed, and applying the same assessment criteria to them.

Students wishing to improve their qualification, or students that failed the course on the First Announcement, will need to assist to the Second Announcement, where they will be assessed about the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. Students are required to reach a minimum mark of 5.0 points out of 10.0 possible to pass the course.

**Ethical commitment:**

It is expected an appropriate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall grade for the course in the current academic year will be Fail (0.0).

---

**Sources of information**

**Basic Bibliography**

ULLMAN, David G., The Mechanical Design Process, 5th, McGraw-Hill, 2015,

**Complementary Bibliography**

BASIC SOURCES:, -----, -----, -----

HIRZ, Mario; DIETRICH, Wilhelm; GFRERRER, Anton; LANG, Johann, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development: Development Processes, Geometric Fundamentals, Methods of CAD, Knowledge-Based Engineering Data Management., 1st, Springer, 2013,

MITAL, Anil; DESAI, Anoop; SUBRAMANIAN, Anand; MITAL, Aashi, Product development: A structured approach to design and manufacture, 1st, Butterworth-Heinemann, 2008,

ULRICH, Karl T.; EPPINGER, Steven D., Product Design and Development, 5th, McGraw-Hill, 2012,

YANG, Kai, Voice of the customer: Capture and analysis, 1st, McGraw-Hill Professional, 2007,

COMPLEMENTARY SOURCES:, -----, -----, -----

EHRENSPIEL, Klaus; KIEWERT, Alfons; LINDEMANN, Udo, Cost-Efficient Design, 6th, Springer-Verlag, 2007,  
MAO, Xiaoming, The framework of TRIZ-enhanced-Value Engineering analysis and its knowledge management, 1st,  
University of Alberta, 2008,  
NEUMANN, Frank, Analyzing and Modeling Interdisciplinary Product Development: A Framework for the Analysis of  
Knowledge Characteristics and Design Support, 1st, Springer, 2015,  
NORMAN, Donald A., The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition, 2nd, Basic Books, 2013,  
SUH, Nam P., Axiomatic Design. Advances and applications, 1st, Oxford University Press, 2001,  
WEISS, Stanley I., Product and systems development: A Value approach, 1st, John Wiley and Sons, 2013,

---

## **Recommendations**

---

### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Advanced Manufacturing Engineering/V04M141V01321  
Systems Engineering and Automation/V04M141V01344  
Means, Machines and Tools for Manufacturing/V04M141V01333  
Laser Technology Applied to Industrial Production/V04M141V01339  
Technologies for Communication and Improving Design/V04M141V01327

---

### **Other comments**

---

Previously to the realisation of the final assesments, students should check in the FAITIC platform to know whether it is necessary for them to carry any particular documentation, materials, etc. into the exam room to perform the tests.

It is necessary that the student registered in this course, either has passed all courses of the former years, or is registered in the courses he's not passed yet.

---



**IDENTIFYING DATA****Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais**

Subject	Cimentacións, Simulación e Construcións Industriais			
Code	V04M141V01315			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos Conde Carnero, Borja de la Puente Crespo, Francisco Javier			
E-mail	jccaam@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Nesta materia estudaranse os criterios de deseño e dimensionamiento das cimentacións, a normativa aplicable ás mesmas, os métodos de simulación e outros coñecementos sobre construcións industriais.			

**Competencias**

Code	
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 e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más 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.
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.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Coñecer o comportamento resistente dos chans e a súa interacción coas estruturas	CB5	CE8
Comprender o comportamento das cimentacións, os seus mecanismos resistentes e os seus métodos de execución		CE10
Posuír coñecementos complementarios sobre construcións industriais		CE11
		CE30
Coñecer e saber aplicar a normativa relativa a cimentacións	CB2	CE1
Saber analizar e *dimensionar cimentacións	CB4	CE7
	CB5	CE8
		CE9
		CE11
		CE30
Coñecer a formulación xeral do método de elementos *finitos	CB2	CE7
Saber aplicar o método de elementos *finitos á resolución de problemas prácticos de mecánica de medios continuos	CB4	CE8
	CB5	CE9
		CE10

**Contidos**

## Topic

Cimentacións	Cimentacións
Método dos elementos *finitos	Método dos elementos *finitos
Complementos de construción	Complementos de construción

## Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos	7	27	34
Resolución de problemas	2	2	4
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	2	4
Lección maxistral	24	0	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	40	49
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Traballo	2	31	33

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

## Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos	Estudo de casos/análises de situacións
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios
Aprendizaxe baseado en proxectos	proxectos
Lección maxistral	Sesión maxistral

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	Proxectos

## Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios expostos polo profesor e resoltos polo alumno	0 a 10	CB2 CB4 CB5 CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exponse unha serie de preguntas curtas e/ou exercicios prácticos a contestar o alumno	60 a 90	CB2 CB4 CE1 CE7 CE8 CE9 CE11 CE30
Traballo	O profesor poderá propor traballos e proxectos a desenvolver polos alumnos	40 a 10	CB2 CB4 CB5 CE1 CE7 CE8 CE9 CE10 CE11 CE30

## Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

Calavera, J., Cálculo de estructuras de cimentación, 4ª, Intemac

Comisión Permanente del Hormigón, Instrucción de Hormigón Estructural EHE, Ministerio de Fomento

---

#### **Complementary Bibliography**

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Other comments**

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

---

**IDENTIFYING DATA****Computer-Aided Mechanical Design**

Subject	Computer-Aided Mechanical Design			
Code	V04M141V01316			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2nd	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Casarejos Ruiz, Enrique			
Lecturers	Casarejos Ruiz, Enrique			
E-mail	e.casarejos@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Machine Design by using CAE techniques			

**Competencies**

Code	
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE14	CT13. Ability to design and test machines.

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences	
- Integration of components in the design of machines.	CB2	CE1
- Know and apply the computational technicians of *modelado 2D and 3D to the mechanical design.	CB3	CE14
- Complement the classical calculation of elements of machines, and the cinematic and dynamic calculations of mechanisms with computational technicians.		

**Contents**

Topic	
Presentation	# Syllabus, planning, and assignments.
CAE tools	# CAD. Design. Modeling. Parameterization. # Analytical calculation (normative) # Numerical calculation (FEM).
Power, Sensors & Actuators	General introduction to: # Power # Sensors # Actuators
Rigidity of structures of machines	# General requirements # Requirements of rigidity # Requirements for vibration dumping # Structural configurations # Calculation of deformation and vibration
Precision machines.	# Basic concepts of design. Errors. # Thermal effects. # Linear transmission. Measure.
Advanced topics.	# Machines with extreme requirements. # Restrictions. Kinematic coupling. # Flexures. # MEMS.
Project	Presentation of personal works

**Planning**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	10	0	10
Case studies	15	0	15
Problem solving	15	0	15
Seminars	4	0	4
Problem and/or exercise solving	0	15	15
Laboratory practice	3	0	3
Project	0	87	87

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

### Methodologies

	Description
Introductory activities	Review of design & calculation of elements concepts.
Lecturing	Lectures about topics
Case studies	Discussion of practical cases
Problem solving	Discussion of exercises
Seminars	Follow-up & discussion of projects

### Personalized assistance

Tests	Description
Problem and/or exercise solving	Individual discussion about the resolution of problems and/or exercises proposed.
Project	Individual discussion to solve the doubts about the works and projects

### Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Resolution of exercises and problems, by means of analytical calculation and/or by means of the use of software of calculation	25	CB2 CB3	CE1 CE14
Laboratory practice	Resolution and presentation of problems (exam)	25	CB2 CB3	CE1 CE14
Project	Resolution of a realistic case proposed by means of the use of technicians of design, analysis and simulation.	50	CB2 CB3	CE1 CE14

### Other comments on the Evaluation

The continuous evaluation will be done considering both the regular exercises and the project to be hand in. The quota of the exam will pass to the project.

In students give up (officially) the continuous evaluation, the examination for the evaluation will be done together with the project proposed, and the distribution of the evaluation will be of 50% for the examination.

Ethical commitment: It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

Slocum, A.H., Precision Machine Design, SME Press, 1992,  
Lopez de Lacalle N., Lamikiz Mentxaka A. (Eds.), Machine Tools for High Performance Machining, Springer-Verlag London, 2009,

#### Complementary Bibliography

various authors, Shigley's mechanical engineering design, McGraw-Hill,  
Lombard, M., Solid Works Bible, Wiley,  
Kuang-Hua, Ch., Product Design Modeling using CAD/CAE, Elsevier, 2014,  
Dornfeld, D., Lee D. E., Precision Manufacturing, Springer, NY, 2008,



**IDENTIFYING DATA****Xestión de Produtos e Servizo ao Cliente**

Subject	Xestión de Produtos e Servizo ao Cliente			
Code	V04M141V01317			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Prado Prado, Jose Carlos			
Lecturers	Prado Prado, Jose Carlos			
E-mail	jcprado@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia proporciona aos alumnos os coñecementos necesarios para tomar decisións respecto da comercialización dos produtos e o servizo ao cliente			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adito nun contexto de investigación.
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.
CE26	CGS7. Conocementos e capacidades para a dirección integrada de proxectos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Coñecer as ferramentas dispoñibles para a análise de mercados e ambientes e enderezo a través dunha visión global, tendo en conta as inter-relacións con outras actividades e áreas da empresa	CB1	CE3 CE26
Aplicar ferramentas de análise de mercado e do ambiente	CB1	CE3 CE26

**Contidos**

Topic	
Xestión de produtos e servizo ó cliente. Orientación ó cliente	"
Sistema de información para a orientación ó cliente. Incidencia do entorno	"
Orientación ó cliente: masivo versus directo	"
Organización da dirección de produtos e servizo (marketing e comercial)	"
Sistema de información. Investigación do cliente e dos mercados	"
Mercado de consumo e comportamento do consumidor	"
Mercado industrial. Mercado de servizos	"
Segmentación de mercados	"
Política de produtos. Servizo ó cliente	"
Política de prezos. Política de canais de comercialización	"
Empresa como ente comunicante: Comunicación. Publicidade. Promoción de Ventas	"
Patrocinio. Relacións Públicas. Dirección da forza de vendas. Outras formas de comunicación. Marketing directo	"

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Estudo de casos	18	18	36
Lección maxistral	32	66	98
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	4	8
Estudo de casos	3	3	6
Traballo	1	1	2

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

### Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos	Para acadar os obxectivos e metas, o foco do curso é eminentemente práctico e participativo. Neste sentido, para promover a participación eo traballo en equipo o método do caso será utilizado. Ademais, numerosos exemplos e casos de empresas galegas como base para a discusión, para facilitar a asimilación dos conceptos teóricos son usados. Ademais, as clases, sobre todo, complementaria concreción aula (analizar, diagnosticar e resolver) un traballo nunha empresa galega real, como parte das prácticas do suxeito. Ademais do traballo, estudo de caso práctico en profundidade faise. En xeral, as prácticas que ten como obxectivo presentar un conxunto de situacións que son interesantes como un complemento e ilustración da axenda
Lección maxistral	Presentación utilizando diapositivas e transparencias, así como outras técnicas, conceptos do suxeito

### Atención personalizada

Tests	Description
Estudo de casos	Actividade realizada individualmente ou en pequenos grupos, que ten como obxectivo atender as necesidades e preguntas dos alumnos relacionada ao estudo e / ou cuestións relacionadas co tema, que contén orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode facerse persoalmente (directamente na clase e ás veces o profesor atribuíu á oficina titoría) ou incluso non-comparecencia (por correo electrónico ou campus virtual).

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	Preguntas de elección sobre o contido ensina no curso	60	CB1 CE3 CE26
Estudo de casos	Caso relacionado co tema	30	CB1 CE3 CE26
Traballo	Traballos relacionados co tema	10	CB1 CE3 CE26

### Other comments on the Evaluation

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 suspens (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

#### Basic Bibliography

Prado-Prado, J. Carlos, diapositivas y transparencias,  
Stanton, Fundamentos de Marketing, Ed. Mc Graw Hill,  
Kotler, P., Marketing, Ed. Pearson,

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

### Other comments



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.

---

**IDENTIFYING DATA****Project Management in Engineering**

Subject	Project Management in Engineering			
Code	V04M141V01318			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2nd	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Lecturers	Goicoechea Castaño, María Iciar			
E-mail	igoicoechea@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description				

**Competencies**

Code				
CB1	Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context.			
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.			
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.			
CB4	Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously.			
CB5	Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.			
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.			
CE2	CET2. Manage, plan and supervise multidisciplinary teams.			
CE4	CET4. Perform strategic planning and apply to both constructive and production, quality and environmental management systems.			
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.			
CE6	CET6. Able to exercise general direction, technical direction and project management R & D in plants and technology centers.			
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.			
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.			
CE11	CET11. Knowledge, understanding and ability to apply the necessary legislation in the exercise of the profession of Industrial Engineer.			
CE26	CGS7. Knowledge and Skills for Integrated Project Management.			
CE33	CIPC6. Knowledge and skills to perform monitoring and control of facilities, processes and products.			
CE34	CIPC7. Knowledge and skills for certification, audits, inspections, tests and reports.			
CT4	ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.			
CT6	ABET-f. An understanding of professional and ethical responsibility.			
CT8	ABET-h. The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.			
CT11	ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences		
(*)	CB3	CE11 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

(*)	CB1 CB2	CE2 CE4 CE5 CE6 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11
(*)	CB3 CB4 CB5	CE1 CE7 CE8 CE26 CE33 CE34	CT4 CT6 CT8 CT11

## Contents

Topic	
1. Conceptual frame of Project Management	1.1. Introduction to Project Management. 1.2. Methodologies applied to Project Management: Agile (SCRUM, READ,...) and predictive (IPMA, PMI,...) 1.3. Life cycle of the project and organisation.
2. Traditional or predictive methodologies of Project Management. PMBok	2.1. Methods of Selection of Projects 2.2. Areas of knowledge: integration, scope, time, costs, quality, RRHH, communication, risks, acquisitions and stakeholders 2.3 Matrix of processes of the PMBOK
3. Phase of start of the Project: utilisation of agile methodologies of Project Management	3.1 Business Model Canvas 3.2 Project Model Canvas 3.3 Project Charter
4. Phase Planning of the Project	4.1 Work breakdown structure (WBS) 4.2 Planning of the project with software 4.2.1 Method of the critical path 4.2.2 Allocation of resource. 4.2.3 Allocation costs 4-2-4 Creation of the base line
5. Phase tracking Project	5.1 Tracking Gant. Status Date 5.2 Update of projects 5.3 Method earned value

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Presentation	2	4	6
Computer practices	4	8	12
Lecturing	9	18	27

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

## Methodologies

	Description
Presentation	Final exhibition of the project in group
Computer practices	Accomplishment of practices with software of project planning
Lecturing	Exhibition on the part of the teacher of the contents on the matter I object of study, theoretical bases and / or directives of a work, exercise or project to developing for the student. The theoretical contents will be appearing for the teacher, complemented with the active intervention of the students, in total coordination with in the development of the practical programmed activities.

## Personalized assistance

Methodologies	Description
Computer practices	feedback in group of the advance of the project in the case that proceed
	Realisation of interview of follow-up in group of the advance of the project in the case that proceed

## Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences

(*)	The works of classroom constitute a project to realise in group that will go developing along the course in the classroom and complements with the work of the group out of the classroom. The number of students that constitutes the group will fix to the start of the course with the professor. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	20	CB1 CB2 CB3 CB5	CE26
Presentation	At the end of course, each group will expose his project. teacher evaluate the presentation and the content of it anh how students answer the questions realised by the teacher or rest of mates. Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	10	CB4	CE1 CE2 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE11 CE26 CE33 CE34
(*)	It will realise to final of course an examination that consists of a part of short answer and/or test of development and/or resolution of problems Resulted learning: Knowledge of the legal frame and the derivative responsibilities of the activity of Industrial Engineering Capacity to manage of dynamic form all the notable appearances of the cycle of life of a project: specifications, design, resources, value, risk, quality, sustainability,etc. Capacity to develop, propose and evaluate alternative solutions in the market of the optimisation of projects of engineering in surroundings multiproject	70	CB2	

### Other comments on the Evaluation

All the students can access to the continuous evaluation of the matter along the course. To be able to access to the continuous evaluation the student has to assist at least to 75% so much of the theoretical classes and prácticas.  
.Qualification of the evaluation continuous will be the following:

- The proof written has a value of 7 in the final note- The final exhibition a value of 1 in the final note and- The work presented by the group a value of 2 in the final note.

To be able to opt to the approved in the continuous evaluation it is necessary to approve each one of the parts with a 5.Those students that do not opt by the continuous evaluation can approve the subject with the final examination in the corresponding date fixed by the direction of the centre. In the examination will go in so much the contents of the theoretical classes like the practices.

The official calendar of exams will be published in the web oficial of the school. <http://eei.uvigo.es/>

Ethical commitment: it expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) considers that the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the current academic course will be of suspense (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

Project Management Institute (PMI), A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide), 6ª Edición, PMI, 2017, Newtown Square, Pnnsylvania

#### Complementary Bibliography

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, Step by Step. MICROSOFT PROJECT 2016, 1ª Edición, MicroPress, 2016, Redmond, Washington

Buchtik, Liliana, Secrets to Mastering the WBS in real world projects, 2ª edition, PMI, 2013, Newtown Square, Pnnsylvania

Buchtik, Liliana, Secretos para dominar la gestión de riesgos en Proyectos, 2ª edition, Buchtik global, 2013, Uruguay

Mulcahy, Rita, PMP exam prep : accelerated learning to pass PMI's PMP exam, 8ª edition, RMC, 2013, Miniapolis

Klastorin, Ted, Gestión de Proyectos con casos prácticos, ejercicios resuletos, Microsoft project, Risk y hojas de cálculo, 1ª edition, Profit editorial, 2010, Barcelona

Fleming, Quentin W., Earned value project management, 4ª edition, PMI, 2010, Pnnsylvania

Osterwalder, Alexander, Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers, 1ª edition, Wiley, coop, 2010, Hoboken (New Jersey)

---

**Recommendations**

---

**Other comments**

To register in this matter is a necessary overcome credit or to register of all the matters of the courses lower than the course in which this matter is located.

---

**IDENTIFYING DATA****Centrais Eléctricas**

Subject	Centrais Eléctricas			
Code	V04M141V01319			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Manzanedo García, José Fernando			
Lecturers	Manzanedo García, José Fernando			
E-mail	manzaned@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Nesta materia perséguese, por unha banda, coñecer os elementos que compoñen as instalacións xeradoras de enerxía eléctrica, a súa *interrelación e, en definitiva, como se deseñan e como se explotan as centrais hidráulicas e térmicas dentro do sistema eléctrico nacional, e por outro, profundar no coñecemento dos sistemas eléctricos das centrais, e das proteccións eléctricas asociadas aos seus elementos.			

**Competencias**

Code	
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
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**

Learning outcomes	Competences
Comprender os aspectos básicos da xeración de enerxía eléctrica nos distintos tipos de centrais convencionais.	CE7 CE12 CE17
Coñecer os elementos e compoñentes fundamentais dos diferentes tipos de centrais eléctricas.	CE7 CE12 CE17
Coñecer o funcionamento dos xeradores eléctricos e o seu interrelación con outros elementos da central e coa rede eléctrica exterior, para o seu control e protección.	CE7 CE12 CE17

**Contidos**

Topic	
Introdución ás Centrais Eléctricas	Conceptos Xerais Parque de Xeración Planificación a longo prazo
Centrais Térmicas	Xeración eléctrica en Centrais Térmicas Servizos Auxiliares e Instalacións Complementarias en Centrais Térmicas Operación de Centrais Térmicas
Outras Centrais *Termoeléctricas	Ciclos Combinados Grupos Nucleares
Centrais Hidroeléctricas	Xeración eléctrica en Centrais Hidroeléctricas Servizos Auxiliares e Instalacións Complementarias en Centrais Hidroeléctricas Operación de Centrais Hidroeléctricas
Xeradores Eléctricos e sistemas asociados aos mesmos	Sistemas de excitación e *desexcitación Sistemas de refrixeración Montaxe e desmonte do *rotor *Cojinetes e equilibrados
Proteccións eléctricas nas Centrais	Proteccións do Xerador Proteccións da Transformador Protección de Barras

<b>Planificación docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	67.2	91.2
Estudo de casos	3	8.25	11.25
Prácticas de laboratorio	4	0.8	4.8
Saídas de estudo	5	0.25	5.25

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula.
Estudo de casos	Se *intercalarán coas clases de aula en función do tema a tratar en cada momento.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse nos Laboratorios do *Dpto. de Enxeñaría Eléctrica da Escola de Enxeñaría Industrial (Sede Campus) e consistirán nunha xeración *asíncrona e unha xeración *síncrona con axuste a rede.
Saídas de estudo	Procurarase facer -dependendo da dispoñibilidade orzamentaria do Centro- unha visita a unha central térmica e outra a unha central hidroeléctrica.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos *presencialmente nas horas oficiais de *tutorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá de forma personalizada, in situ e no mesmo momento no que aparezan, as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos en relación á práctica a desenvolver.
Saídas de estudo	O profesor, pero especialmente o persoal da empresa ou instalación a visitar, atenderá de forma personalizada in situ e no mesmo momento no que aparezan, as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos en relación á saída de estudo/práctica de campo realizada.
Estudo de casos	O profesor atenderá de forma personalizada as dúbidas e cuestións que expoñan os alumnos *presencialmente nas horas oficiais de *tutorías, pero tamén fóra delas e mesmo -e cando sexa posible- por correo electrónico.

<b>Avaliación</b>			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Realizarase un exame ao final do semestre para valorar o coñecemento adquirido polos alumnos, tanto das sesións maxistras como do estudo de casos prácticos descritos nas mesmas.	90	CE7 CE12 CE17
Prácticas de laboratorio	Poderase expor no exame final algunha cuestión relacionada con ditas prácticas.	10	CE7 CE12 CE17

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

Rógase a todos alumnos que se queiran matricular nesta materia - e en especial aos pertencentes a programas de intercambio- que comprobem que os exames non lles coincidan con probas doutras materias porque non se farán máis exames que os oficialmente establecidos e non se cambiarán, por tanto, datas/horas dos mesmos en ningunha das convocatorias. Tentarase ir pondo na plataforma Tema a documentación correspondente á materia explicada en clase en cada momento, entendendo esta como documentación de apoio e non estando, por tanto, necesariamente vinculados os exames á devandita documentación (aínda que, obviamente, si ao explicado!). Os alumnos que non superen o correspondente exame deberán presentarse noutra convocatoria. Non se gardarán, por tanto partes da materia. Así mesmo, e aínda que sobre dicilo, todo alumno que se presente a exame será cualificado segundo a nota do mesmo, e correralle a correspondente convocatoria. Non existirá, por tanto, a posibilidade de cualificar con Non presentado a un alumno que entrase ao exame. 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, nin de calculadoras programables. O feito de introducir calquera dos dispositivos anteriormente citados na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0). As cualificacións poderán consultadas polos alumnos a través de

---

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

#### **Basic Bibliography**

Sánchez Naranjo, Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales, Cualquiera, UNED,

Sanz Osorio, Energía Hidroeléctrica, Cualquiera, Prensas Universitarias de Zaragoza,

Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), Colección de textos sobre centrales termoeléctricas convencionales y nucleares, Cualquiera, ASINEL,

Grupo Formación Empresas Eléctricas, Centrales Hidroeléctricas I y II, Cualquiera, Paraninfo,

#### **Complementary Bibliography**

Black & Veatch, Power Plant Engineering, Cualquera, Chapman & Hall,

Montané, Protecciones en las instalaciones eléctricas, Cualquiera, Marcombo,

---

### **Recomendacións**

#### **Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Instalacións Eléctricas de Alta Tensión/V04M141V01347

---

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

Sistemas de Enerxía Eléctrica/V04M141V01201

---

#### **Other comments**

\*Lectures \*will \*be \*given \*entirely \*in \*Spanish \*and \*enrolment \*in \*this \*subject \*of Erasmus \*students \*who \*do \*not \*have a \*high \*knowledge \*of \*this \*language \*is \*therefore \*discouraged.

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

---



**IDENTIFYING DATA****Deseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial**

Subject	Deseño de Sistemas Electrónicos Dixitais para Control Industrial			
Code	V04M141V01320			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
Lecturers	Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
E-mail	jjrdguez@uvigo.es jfarina@uvigo.es			
Web				
General description	O obxectivo da materia é que o alumnado adquira e profunde nos coñecementos sobre microcontroladores e dispositivos lóxicos reconfigurables (FPGA) que o capaciten para entender, especificar e deseñar un sistema dixital de control para procesos industriais. Na materia de abordan os seguintes contidos xerais: - Revisión da estrutura dun microcontrolador, facendo énfase nas características funcionais. - Concepto de periférico. Estrutura e funcionamento dos periféricos necesarios para realizar o control de procesos industriais. - Concepto de dispositivos lóxico reconfigurable (FPGA). Aplicacións e ferramentas de deseño. - Interface co proceso. Revisión da problemática da interconexión dos sistemas dixitais de control con sensores e actuantes dun proceso industrial.			

**Competencias**

Code	
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.
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 amplos y multidisciplinares.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes		Competences
Capacidade para analizar a estrutura e prestacións dos microcontroladores e seleccionar o máis adecuado para unha determinada aplicación	CB2	CE1 CE18 CE19
Capacidade para analizar e deseñar periféricos específicos para microcontroladores en aplicacións industriais.	CB2	CE1 CE18 CE19
Capacidade para programar microcontroladores en linguaxe ensamblador e de alto nivel	CB2	CE1 CE7 CE18 CE19
Capacidade para traballar con contornas de desenvolvemento para microcontroladores.	CB5	CE7 CE10 CE18 CE19

Capacidade para axustar sistemas baseados en microcontrolador a sistemas de adquisición de datos e actuadores.	CB5	CE1 CE7 CE10 CE18 CE19
Capacidade para analizar e deseñar sistemas dixitais para control industrial.	CB2 CB5	CE1 CE10 CE18 CE19

### Contidos

Topic	
Tema 1: Estrutura e elementos dun microcontrolador	Tecnoloxías de fabricación. Elementos dun microcontrolador. Tipos de memoria. Concepto de periférico. Interconexión e intercambio de información.
Tema 2: Periféricos para aplicacións industriais.	Revisión de tipos de sinais e actuacións en procesos industriais. Características funcionais dos periféricos máis comúns: E/S paralelo, E/S serie, Temporizadores, CAD, Unidade de captura e comparación.
Tema 3: Equipos electrónicos baseados en microcontroladores para aplicacións de control industrial	Estrutura e elementos. Axuste do microcontrolador o proceso industrial. Exemplos de deseño.
Tema 4: Equipos electrónicos baseados en dispositivos reconfigurables (FPGA)	Concepto e características dun dispositivo reconfigurables (FPGA). Exemplos de deseño.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	10	20	30
Estudo de casos	14	28	42
Aprendizaxe baseado en proxectos	25	50	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetaxes co epígrafe de "Teoría". Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en tutorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Estas sesións desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola dirección do centro.
Estudo de casos	Como exemplo de aplicación dos contidos teóricos, expóranse á o alumnado especificacións de procesos industriais e dase unha solución de estrutura de unidade de control baseada en microcontrolador ou en dispositivo reconfigurable e o diagrama de fluxo ou de estado que debe executar.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nesta actividade o alumnado adquire habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba e mantemento de circuitos electrónicos dixitais destinadas ao control procesos. En grupos de traballo, o alumnado debe enfrontarse ao deseño, montaxe e posta en marcha dun sistema electrónico dixital para o control dunha maqueta dun proceso industrial. A cada grupo de traballo asignarase un proxecto de deseño cunha descrición detallada das especificacións e dos fitos que deben cumprirse. O alumnado debe organizar e planificar a súa actividade para cumprir, en tempo e forma, ditas especificacións do proxecto. A parte presencial desta actividade desenvólvese no laboratorio baixo a tutoría do profesor.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.

Estudo de casos	O alumnado poderá resolver en titorías personalizadas todas as dúbidas relativas aos casos a estudo que se expoñan
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado dispón de titorías personalizadas para aclarar e resolver todas as dúbidas que lle xurdan sobre a planificación e execución das tarefas necesarias para finalizar o proxecto encomendado.

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas especificacións entregadas ao alumnado especifícanse os fitos e tarefas que se deben realizar. Na avaliación terase en conta o cumprimento das devanditas especificacións. Ademais, valorarase o contido e a presentación dunha memoria que xustifique a solución implantada. Para aprobar está parte é necesario obter un 50% da nota máxima	70	CB2 CB5	CE1 CE7 CE10 CE18 CE19
Resolución de problemas e/ou exercicios	Con este tipo de probas avaliaranse os coñecementos adquiridos nas sesións maxistras e estudo de casos. Realizarase unha única proba ao finalizar ditas sesións en data e horario establecido pola Dirección da Escola. Para aprobar está parte é necesario obter un 50% da nota máxima	30	CB2	CE18 CE19

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

A nota final da materia obterase como media ponderada da nota do exame de teoría e a nota de prácticas. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 30% da nota máxima en cada parte.

Se non se alcanza o limiar mínimo (30%) nalguna das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,63, a nota obtida coa media ponderada (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 7,89 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia (teoría=0,89 + Practicas=7))

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Con exame final: Proba con preguntas de resposta curta. Avaliáanse os conceptos teóricos e estudo de casos.
- Presentación de proxecto: Avaliarase o proxecto asignado, segundo os criterios descritos para a primeira convocatoria.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

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, 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**

#### **Basic Bibliography**

W. Bolton, Mecatronica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica, Marcombo, 2001

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

John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, Prentice Hall,

PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet, Microchip,

#### **Complementary Bibliography**

### **Recomendacións**

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

Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01118

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría de Fabricación Avanzada**

Subject	Enxeñaría de Fabricación Avanzada			
Code	V04M141V01321			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pereira Domínguez, Alejandro			
Lecturers	Pereira Domínguez, Alejandro			
E-mail	apereira@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1516/claroline/course/index.php">http://http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1516/claroline/course/index.php</a>			
General description	Materia de especialización para alumnos procedentes do grao de Tecnoloxías Industriais. Nesta materia baseada en *PBL (*project *based *learning) trátase de desenvolver un equipo, *utillaxe ou sistema desde a idea á fabricación e conseguir os obxectivos de aprendizaxe baseados en realización de proxecto práctico coa utilización dos medios dispoñibles en laboratorio.			

**Competencias**

Code	
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.
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 e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.
CE5	CET5. Gestionar técnica e economicamente proxectos, instalacións, plantas, empresas e centros tecnolóxicos.
CE8	CET8. Ser capaz de integrar coñecementos e afrontar a complexidade de formular xuízos a partir de unha información que, sendo incompleta ou limitada, incluya reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas a la aplicación de sus coñecementos e xuízos.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sin ambigüidades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudiando de un modo autodirixido e autónomo.
CE13	CT12. Coñecemento e capacidade para proyectar, calcular e diseñar sistemas integrados de fabricación.
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**

Learning outcomes	Competences		
- Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no uso de máquina-ferramenta e equipos para fabricación por conformado e equipos de inspección.	CB1	CE1	CT5
	CB2	CE3	CT11
- Coñecer os principais materiais e procesos empregados en compoñentes de máquinas.	CB4	CE5	
- Coñece os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais.	CB5	CE8	
		CE9	
- Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con máquinas de alta velocidade (HSM) para fabricación por mecanizado		CE10	
		CE13	
- Coñecer a actual tecnoloxía para mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida en servizo dun compoñente.			
- Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta.			

**Contidos**

Topic
-------

Mecanizado de Alta Velocidade.	<input type="checkbox"/> Consideracións e parametrización do proceso <input type="checkbox"/> Medios e ferramentas utilizados <input type="checkbox"/> Simulación de proceso. Aplicación
Procesos de moldeo de materiais poliméricos e composites.	<input type="checkbox"/> Parametrización de procesos de conformado. Análise <input type="checkbox"/> Proceso inxección <input type="checkbox"/> Conformado composites <input type="checkbox"/> Proxecto de fabricación de molde
Técnicas Avanzadas de Medición e Control de Calidade. Técnicas CAQ	<input type="checkbox"/> Sistemas de medición con contacto <input type="checkbox"/> Sistemas de medición sen contacto <input type="checkbox"/> Aseguramiento de tolerancias dimensionales, xeométricas, de forma e posición <input type="checkbox"/> Acabado superficial e Texturizado
Programación e control de células de fabricación.	<input type="checkbox"/> Programacion CAM de CM <input type="checkbox"/> Programacion CAM de torno <input type="checkbox"/> Programacion CAM de Robot <input type="checkbox"/> Simulación e *Programacion Célula
Tecnoloxías para o micro e a nanofabricación.	<input type="checkbox"/> Medios e utillajes de Microfabricación <input type="checkbox"/> Tecnoloxías de nanofabricación

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Obradoiro	26	0	26
Obradoiro	0	56	56
Resolución de problemas	16	0	16
Presentación	2	40	42
Lección maxistral	10	0	10

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

### Metodoloxía docente

	Description
Obradoiro	Elaboración de proxecto de fabricación, memoria e deseño práctico
Obradoiro	Guia de ferramentas utilizadas en función dos recursos existentes
Resolución de problemas	Aplicación de problemas de cálculo de fabricación
Presentación	Presentación memoria de Traballo realizado e exposición de resultados
Lección maxistral	Exposición de teoría e aplicación a casos prácticos

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Obradoiro	O proxecto de curso distribúese en grupos, de 3 a 5 persoas.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Obradoiro	Desenvolvemento de deseño de produto e proceso. Tense en conta Dificultade deseño Grao de innovación Realización Planificación proceso Realización programas necesarios Grao e dificultade de fabricación Execución Memoria escrita	70	CB4 CE1 CE3 CE13
Presentación	Presentación de memoria consistente en selección Deseño/conxunto, desenvolvo produto, planificación proceso, *pogramación *CAM, Execución fabricación, Medición e resultados.	30	CB4 CE1 CE3 CE13

### Other comments on the Evaluation

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**

---

**Basic Bibliography**

---

**Complementary Bibliography**

---

Pereira A., Apuntes FAV, 2016,

---

---

**Recomendacións**

---

**IDENTIFYING DATA****Estruturas Metálicas e de Formigón**

Subject	Estruturas Metálicas e de Formigón			
Code	V04M141V01322			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia o alumno adquirirá coñecementos tecnolóxicos e de cálculo de seccións e elementos estruturais necesarios para o deseño das estruturas metálicas e de formigón.			

**Competencias**

Code	
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.
CE30	CIPC3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Entender os aspectos relativos á seguridade estrutural		CE8 CE11
Coñecer e ser capaz de aplicar a normativa correspondente ao cálculo de estruturas metálicas e de formigón armado	CB2 CB4	CE1 CE7 CE9 CE11 CE30
Ser capaz de dimensionar elementos estruturais metálicos e de formigón armado en estados límite	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE9 CE10 CE11 CE30

**Contidos**

Topic
-------

Estruturas de formigón	Accións Materiais Análise estrutural Recubrimentos Cálculos relativos a Estados límite últimos e de servizo Ancoraxe Elementos estruturais
Estruturas metálicas	Nocións de cálculo plástico Bases de cálculo Materiais Análise estrutural Estados límite

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8	8	16
Resolución de problemas	40	40	80
Estudo previo	0	36	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18

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

### Metodoloxía docente

	Description
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.
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.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Estudo previo	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.  Indicárase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)  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.  A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	15	CB2 CE1 CB4 CE7 CB5 CE8 CE9 CE10 CE11 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 da mesma.	85	CB2 CE1 CB4 CE7 CE8 CE9 CE11 CE30

### Other comments on the Evaluation

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.



En cada convocatoria oficial realizarase un exame que constará de dous partes, unha correspondente a Estructuras Metálicas e outra a Estructuras de Formigón. Para aprobar o exame será necesario alcanzar unha puntuación de 5/10 en ambas as partes. Se unha das partes supérase na primeira oportunidade, non será necesario volver examinarse da mesma na segunda oportunidade da convocatoria do curso.

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**

#### **Basic Bibliography**

Código Técnico de la Edificación,

EHE-08: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL., Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento., 2011, Madrid

#### **Complementary Bibliography**

Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. (EHE-08) EDIFICACIÓN., Centro de publicaciones. Ministerio de Fomento., 2014,

Instrucción de Acero Estructural. EAE., 3ª, Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento., 2012,

Eurocódigo 1,

Eurocódigo 2,

---

### **Recomendacións**

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

Construcción, Urbanismo e Infraestructuras/V04M141V01120

Diseño e Cálculo de Estructuras/V04M141V01211

#### **Other comments**

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

**IDENTIFYING DATA****Automobile Vehicles**

Subject	Automobile Vehicles			
Code	V04M141V01323			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Izquierdo Belmonte, Pablo			
Lecturers	Izquierdo Belmonte, Pablo			
E-mail	pabloizquierdob@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Knowledges on vehicles cars: description of his elements and vehicular dynamics			

**Competencies**

Code	
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE14	CTI3. Ability to design and test machines.
CE32	CIPC5. Knowledge of methods and techniques of transportation and industrial maintenance.

**Learning outcomes**

Learning outcomes	Competences	
Comprise the operation of the main systems of the car and of the railway	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32
Skill to make calculations of vehicular dynamics	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32
Capacity to design systems and components of the car and of the railway	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32
Capacity to analyse the dynamic provision of a vehicle.	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32
Purchase knowledges on the homologation of vehicles.	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32
Capacity to project reforms of importance in vehicles cars according to the valid regulation.	CB2	CE1
	CB3	CE14 CE32

**Contents**

Topic	
Introduction to the vehicles cars.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The vehicle car, concept.</li> <li>- Main requests of the vehicle car.</li> <li>- The system man-machine-half.</li> <li>- Objective and scope of the theory of the vehicles cars</li> </ul>
Interaction of the vehicle with the half.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaction between the vehicle and the surface of rolling: general Characteristics and mechanics of the tyre, mechanical characteristics. Study of longitudinal efforts (traction, braked) and *trasversales (derive). Mathematical models.</li> <li>- Aerodynamic of the cars: aerodynamic Actions on the solids, general concepts. Aerodynamic actions on the vehicle car.</li> </ul>

Analysis of the road infrastructure for cars and railways.	- Influence of the road infrastructure in the dynamic behaviour of the vehicle
Analysis of the longitudinal behaviour of the vehicle: traction and braked.	- Dynamic longitudinal. Provision: Resistance to the movement. Fundamental equation of the longitudinal movement. Tractive effort maximum limited by the *adherencia. - Characteristic of the engine and transmission. - Prediction of the provision of a vehicle. - Braked of vehicles cars: Strengths and moments that act in the process of braked. Conditions imposed by the *adherencia: braked optimum. The process of braked. The system *ABS
Analysis of the transversal behaviour of the vehicle and of the system of direction (lateral Dynamics of the vehicle)	- Geometry of the direction. - Manoeuvrability to low speed. - Speed limit of *derrape and dump. - Directional behaviour of the vehicle in diet *estacionario.
Analysis of the vertical behaviour of the vehicle and of the system of suspension.	- The vibrations on the vehicle, action on the human being. - The system of suspension: mathematical model. - Cinematic of the suspension. - Systems of suspension: elastic elements and of absorption. - Influence of the suspension in the behaviour of the vehicle. - Adjustments of the suspension.
Systems of security in the vehicle.	- Active and passive security. - Systems of help to the driving: control of traction and stability, *ABS. - Influence of the technician of driving. - The passive security: structures *deformables, cell of security, belts of security, *airbag.
Reforms of importance in vehicles cars.	- Normative and execution of reforms
Rail material: *Bogies, cars, systems of braked and of traction, systems of suspension.	- Infrastructure - Systems of the rail vehicles: traction, suspension, etc. - Elements *rodantes

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	10	20	30
Problem solving	10	20	30
Laboratory practical	8	6	14
Computer practices	8	6	14
Practices report	0	22.5	22.5
Essay questions exam	0	2	2

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

## Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition of the subjects with multimedia support
Problem solving	Resolution of problems of the different contents
Laboratory practical	Analysis of real elements of the car
Computer practices	Calculations and simulations of the vehicular behaviour

## Personalized assistance

Methodologies	Description
Problem solving	Resolution of doubts during the session. Supervision of the professor in the classroom with attention to demand for explanation of contents. *Tutorías Personalised for explanation of doubts in the resolution of exercises.
Laboratory practical	Review put to place
Computer practices	Review put to place
Lecturing	Resolution of doubts during the session. *Tutorías Personalised for explanation of doubts in the contents given.

## Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences

Practices report	Assistance with *aprovechamiento to the practices and preparation of reports of the practices made and realisation of the relative proofs to the practical session (laboratory or classroom of computing) and activities of individual work	30	CB2 CB3	CE1 CE14 CE32
Essay questions exam	Proof written, theory and problems	70	CB2 CB3	CE1 CE14 CE32

### Other comments on the Evaluation

The matter will approve obtains an equal qualification or elder that a 5 how final note, obtained of the following form:- by the assistance with \*aprovechamiento to &the \*quot;Practices in classrooms of computer/laboratory&\*quot;, the preparation of reports/memory of practice and resolution of the exercises proposed&\*nbsp;(continuous evaluation of 30%).- By the realisation of &\*quot;Proofs of long answer, of development&\*quot; in the planned dates in January (first edition) and June (second edition) as it establish the school (final examination of 70%).Only the students that renounce&\*nbsp;to the continuous evaluation in the terms established will have right the realisation of a proof of exercises (equivalent to&\*nbsp;the continuous evaluation of 30%) in the same date of the examination.Can \*suplir the half of the qualification of the &\*quot;Proofs of long answer, of development&\*quot; (final examination of 70%) by a work to define between the \*profesorado and the student, as well as his public exhibition.Will employ a system of numerical qualification of 0 to 10 points second the legislation collected in the \*RD 1125/2003 of 5&\*nbsp;of September, BOE of 18 September\* ethical Commitment: it expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour&\*nbsp;(copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) will consider that the student does not gather the&\*nbsp;necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the present academic course will be&of \*nbsp;suspense (0.0).

### Sources of information

#### Basic Bibliography

Casqueiro, Carlos, Apuntes de teoría de Automoviles, 2011,

Pablo Luque, Ingeniería del automóvil : sistemas y comportamiento dinámico, Thomson, 2004,

Manuel Arias-Paz, Manual de Automóviles, Dossat, 2001,

#### Complementary Bibliography

Casajosa Soriano, Manuel, Ingeniería de vehículos : sistemas y cálculos, Tébar, 2007,

José Font Mezquita, Tratado sobre automóviles, UPV, 2006,

### Recommendations

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

Mechanical Engineering Design/V04M141V01114

Mechanical Engineering Design/V04M141V01214

Mechanism and machine theory/V12G380V01306

Machine design I/V12G380V01304

**IDENTIFYING DATA****Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente**

Subject	Xestión da Calidade, a Seguridade e o Medio Ambiente			
Code	V04M141V01324			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández González, Arturo José			
Lecturers	Fernández González, Arturo José			
E-mail	ajfdez@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Esta materia ten os seguintes obxectivos:</p> <p>Coñecer a evolución do concepto de calidade e da súa aplicación no terreo empresarial, asumindo o valor estratéxico da xestión da calidade na contorna empresarial actual.</p> <p>Coñecer os diferentes modelos que poden servir ás empresas para implantar un sistema de xestión da calidade (SGC) e desenvolver o enfoque de calidade total.</p> <p>Aprender a utilizar as ferramentas e técnicas que permiten desenvolver a actividade dunha empresa baixo a perspectiva da calidade e, finalmente, a incorporación da mellora continua na dinámica da empresa.</p> <p>Valorar as vantaxes derivadas da xestión ambiental no desempeño da actividade empresarial e no desenvolvemento sustentable. Coñecer os diferentes referenciais que poden servir ás empresas para implantar un SGMA.</p> <p>Valorar as vantaxes derivadas da xestión da seguridade e saúde no traballo no desempeño da actividade empresarial e coñecer os diferentes referenciais que poden servir ás empresas para implantar un SGSST.</p> <p>Comprender os beneficios que poden derivarse da integración do tres sistemas estudados (SGC, SGMA e SGSST) baixo un mesmo marco de desenvolvemento.</p>			

**Competencias**

Code			
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.		
CE4	CET4. Realizar a planificación estratéxica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de produción, de calidad y de gestión medioambiental.		
CE25	CGS6. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.		

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Coñecer a evolución do concepto de calidade e da súa aplicación no terreo empresarial, asumindo o valor estratéxico da xestión da calidade na contorna empresarial actual	CB3	CE4 CE25
Entender e diferenciar os conceptos de normalización, certificación e acreditación	CB3	CE4 CE25
Coñecer as normas ISO 9000 como referencia para sistemas de xestión da calidade, e outros modelos para desenvolver un enfoque de calidade total.	CB3	CE4 CE25
Aprender a utilizar as ferramentas e técnicas que permiten desenvolver a actividade dunha empresa baixo a perspectiva da calidade (planificación e deseño de produtos e procesos, execución dos mesmos e medición dos resultados obtidos) e, finalmente, a incorporación da mellora continua na dinámica da empresa.	CB3	CE4 CE25
Tomar conciencia do impacto que o desenvolvemento da actividade empresarial ten na contaminación do medio ambiente. Diferenciar as obrigacións das empresas en materia de prevención da contaminación, fronte á voluntariedade dos sistemas de xestión ambiental baseados nas normas.	CB3	CE4 CE25
Valorar as vantaxes derivadas da xestión ambiental no desempeño da actividade empresarial e no desenvolvemento sustentable. Coñecer os referenciais sobre SGM: ISO 14000 e EMAS.	CB3	CE4 CE25
Adquirir unha perspectiva xeral acerca dos riscos laborais que leva o desempeño das actividades profesionais e os diferentes campos de estudo implicados na súa prevención.		CE25

<b>Contidos</b>	
Topic	
1. Evolución do concepto de calidade. A xestión da calidade total ou TQM: principais conceptos	
2. Normalización, certificación e acreditación.	
3. Modelos de xestión da calidade: ISO 9000	3.1. A norma ISO 9001 3.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión da calidade segundo ISO 9000
4. Modelos de xestión da calidade. Outros referenciais	4.1. A xestión da calidade no sector de automoción 4.2. A xestión da calidade no sector sanitario 4.3. A xestión da calidade e a seguridade alimentaria 4.4. A xestión da calidade noutros sectores 4.5. O mercado CE
5. Modelos de Excelencia	5.1. O Modelo EFQM de Excelencia
6. Os custos asociados á calidade	
7. Ferramentas para o control e mellora da calidade	7.1. Ferramentas básicas da calidade 7.2. Control estatístico do proceso (SPC)
8. A xestión ambiental	8.1. Introducción á xestión ambiental. Conceptos básicos 8.2. Lexislación ambiental
9. Modelos de xestión ambiental: ISO 14000 e EMAS	9.1. A norma ISO 14001 9.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión ambiental segundo ISO 14000 9.3. O Regulamento EMAS 9.4. Comparativa ISO 14000 vs EMAS
10. A xestión da seguridade e saúde no traballo (SST)	10.1. Introducción á xestión da seguridade e saúde no traballo. Conceptos básicos 10.2. Lexislación sobre seguridade e saúde no traballo
11. Modelos de xestión da seguridade e saúde no traballo: ISO 45001	11.1. A norma ISO 45001 11.2. Deseño, desenvolvemento e implantación dun sistema de xestión da seguridade e saúde no traballo segundo ISO 45001
13. Sistemas integrados de xestión Prácticas	P1. Ferramentas de mellora da calidade (I) P2. Ferramentas de mellora da calidade (II) P3. Ferramentas de mellora da calidade (III) P4. Ferramentas de mellora da calidade (IV) P5. Análise da satisfacción do cliente P6. Documentación do sistema de xestión da calidade (I) P7. Documentación do sistema de xestión da calidade (II). Indicadores P8. Xestión ambiental. Identificación e avaliación de aspectos ambientais P9. Exposición de traballos

<b>Planificación docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	32	64
Prácticas de laboratorio	16	16	32
Traballo tutelado	2	32	34
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
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.
Prácticas de laboratorio	(*)Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.
Traballo tutelado	

### **Atención personalizada**

<b>Methodologies</b>	<b>Description</b>
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Traballo tutelado	

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Traballo tutelado	Realización e presentación dun traballo práctico relacionado cos contidos da materia	15		
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.	10	CB3	CE4 CE25
Exame de preguntas obxectivas	Proba tipo test sobre os contidos da materia.	50	CB3	CE4 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e/ou casos prácticos.	25	CB3	CE4 CE25

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

#### **Avaliación continua**

Para superar a materia por avaliación continua, o alumno/a deberá superar as prácticas, un traballo práctico individual ou en grupo, 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. No 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 asistira, indicado polo profesor correspondente.

Ademais, o alumno/a deberá elaborar de forma individual ou en grupo (o número de persoas será indicado polo profesor), e expoñer ao final do curso, un traballo práctico, que será plantexado polo profesor correspondente ao comezo do curso. En caso de aprobar este traballo, a nota obtida superará un 15% da calificación total.

O alumno/a que teña pendente o traballo práctico da materia, poderá recuperalo unicamente na convocatoria de xuño.

Ademais, o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica (70% da nota), composta por un test e preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 30% da nota).

Previamente ao exame final farase unha proba de seguemento, cara á metade do curso, que será liberatoria, da materia incluída nela, para o exame final. Esta proba terá unha parte teórica (70% da nota), composta por un test e preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 30% da nota)

#### **Convocatorias oficiais**

O alumno/a terá que presentarse a un exame final, cunha parte teórica (70% da nota), composta por un test e preguntas de resposta curta, e outra práctica (exercicios, 30% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e o traballo, e que teña superada a proba de seguemento intermedia, fará unha proba reducida correspondente á materia restante, cunha parte teórica (70% da nota) e outra práctica (exercicios, 30% da nota).

O alumno/a que teña superadas as prácticas e o traballo, e non teña superada a proba de seguemento intermedia, fará unha proba reducida correspondente a todo o contido da materia, cunha parte teórica (70% da nota) e outra práctica (exercicios, 30% da nota).

O alumno/a que non supere as prácticas e/ou non presente o traballo da materia, fará unha proba con valor do 100% da nota (70% para a parte teórica e 30% para a parte práctica), con independencia de que teña superada ou non a proba de seguemento intermedia no seu momento.

#### **Aclaracións**

A calificación final calcularase a partires das notas das distintas probas, tendo en conta a ponderación destas:

- Probas: 85% da calificación final.
- Traballo práctico: 15% da calificación final.

Dentro de cada proba:

- Parte teórica: 70%
- Parte práctica (exercicios): 30%

De calquer xeito, para superar a materia é condición necesaria superar tódalas 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 acade o valor mínimo de 4, a calificación final será de suspenso.

A xeito de exemplo, un alumno/a que obteña as seguintes calificacións: 8 e 3, estaría suspenso, aínda que a nota media da un valor superior a 5, xa 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 calificación global será de [suspenso (0,0)].

### Compromiso ético

Espérase que o alumno/a 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/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de [suspenso (0,0)].

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

CAMISÓN, C.; CRUZ, S.; GONZÁLEZ, T., Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas, Pearson-Prentice Hall, Madrid, 2007

DEMING, W.E., Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis, Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid, 1989

BESTERFIELD, D.H., Control de Calidad, 8ª, Pearson-Prentice Hall, 2009, México

SEOÁNEZ CALVO, M. y ANGULO AGUADO, I., Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa: Sistemas de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluaciones de Impacto Ambiental., Díaz de Santos, Madrid, 1999

CUADERNOS IMPIVA, Aspectos medioambientales. Identificación y evaluación, AENOR/IMPIVA, Valencia, 2002

IHOBE, Guía de Indicadores Medioambientales para la Empresa, IHOBE, País Vasco, 1999

ISHIKAWA, K., Introducción al control de calidad, Díaz de Santos, 1994

AENOR, UNE-EN ISO 9001:2015, AENOR, 2015

AENOR, UNE-EN ISO 14001:2015, AENOR, 2015

ISO, ISO 45001:2018, AENOR, 2018,

#### Complementary Bibliography

CUATRECASAS, L., Gestión Integral de la Calidad. Implantación, Control y Certificación, PROFIT Editorial, 2010

BELLAICHE, M., Después de la certificación ISO 9001, AENOR Ediciones, Madrid, 2009 (2ª ed.)

GONZÁLEZ GAYA, C.; DOMINGO NAVAS, R.; SEBASTIÁN PÉREZ, M.A., Técnicas de mejora de la calidad, UNED, Madrid, 2000

GRYNA, F.M.; CHUA, R.C.H.; DEFEO, J.A., Método Juran. Análisis y Planeación de la calidad, McGraw-Hill, México D.F., 2007

HAYES, B.E., Cómo medir la satisfacción del cliente. Desarrollo y utilización de cuestionarios, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona, 2002 (3ª ed.)

JONQUIÈRES, M., Manual de auditoría de los sistemas de gestión, AENOR Ediciones, Madrid, 20010 (2ª ed.)

JURAN, J.M.; BLANTON, A., Manual de Calidad, McGraw-Hill, México D.F., 2001

KUME, H., Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad, Editorial Norma, S.A., Bogotá, 2008

MONTGOMERY, D., Control Estadístico de la Calidad, Limusa Wiley, 2004

PRADO PRADO, J.C.; GARCÍA ARCA, J.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, A.J., Manual de Gestión Productiva, 1, Reprogalicia Ediciones, S.L., 2016,

SÁNCHEZ-TOLEDO, A.; FERNÁNDEZ, B., Cómo implantar con éxito OHSAS 18001, AENOR Ediciones, Madrid, 2011

CONFEDERACIÓN CANARIA DE EMPRESARIOS, Manual de Prevención de Riesgos Laborales. 660 Preguntas y Respuestas sobre la Prevención, Confederación Canaria de Empresarios, CEOE,

<http://http://gio.uvigo.es/asignaturas/gcss>,

[www.aec.es](http://www.aec.es),

[www.aenor.es](http://www.aenor.es),

[www.iso.ch](http://www.iso.ch),

[www.belt.es](http://www.belt.es),



<http://www.cmati.xunta.es/>,

<http://www.clubexcelencia.org/>,

[http://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm),

[www.enac.es](http://www.enac.es),

<http://www.insht.es>,

UNE (AENOR),

---

## **Recomendacións**

---

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

Estatística Industrial Aplicada á Enxeñaría/V04M141V01210

### **Other comments**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia (Comisión Permanente da EII, 12 de xuño de 2015).

**IDENTIFYING DATA****Deseño e Cálculo de Estruturas**

Subject	Deseño e Cálculo de Estruturas			
Code	V04M141V01325			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	Deseño e cálculo de diferentes tipoloxías estruturais ante distintos tipos de accións.			

**Competencias**

Code	
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 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.
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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences		
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	CE7 CE11 CE30	CT9

**Contidos**

Topic	
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
Estruturas de nós articulados	Diagramas de efectos máximos Xeneralidades: Cálculo de esforzos en estruturas *isostáticas Cálculo de desprazamentos Estruturas *hiperestáticas
Estruturas 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 docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	18	18	36
Estudo previo	0	18	18
Lección maxistral	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9

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

### Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	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.
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

Methodologies	Description
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.

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Estudo previo	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia solicitada no estudo ou actividade previo.	15	CB2 CB4 CB5	CE1 CE7 CE10 CE30	CT3 CT9
	Indicarase en cada caso a maneira de levalo a cabo (de maneira individual ou en grupo) e de presentalo (forma oral ou escrita)				
	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.				
	A cualificación obtida será a mesma na 1ª e en 2ª oportunidade da convocatoria do curso.				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves.	85	CB2 CB4	CE1 CE7 CE8 CE11 CE30	CT3
	A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.				

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

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

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

### Recomendacións

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

Construción, Urbanismo e Infraestruturas/V04M141V01120

### Other comments

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas</b>				
Subject	Aplicacións Industriais de Máquinas Eléctricas			
Code	V04M141V01326			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Pérez Donsión, Manuel			
Lecturers	Pérez Donsión, Manuel			
E-mail	donsion@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.donsion.org">http://www.donsion.org</a>			
General description	A materia AIME, ten como obxectivos principais: o adquirir coñecementos básicos sobre o funcionamento e estrutura dos *accionamientos eléctricos, coñecer os distintos modos de control electrónico das máquinas eléctricas, coñecer os criterios de selección de máquinas eléctricas e do correspondente control no ámbito da súa aplicación como accionamiento eléctrico no ámbito industrial			

### Competencias

Code				
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.			
CE3	CET3. Realizar investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos.			
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.			
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.			
CT4	ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.			
CT11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.			

### Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
- Adquirir coñecementos básicos sobre o funcionamento e a estrutura dos accionamientos eléctricos.	CB2	CE3	CT1
-Coñecer os distintos modos de control electrónico das máquinas eléctricas.	CB3	CE12	CT2
-Coñecer os criterios de selección das máquinas eléctricas e do correspondente control no ámbito da súa aplicación, como accionamiento eléctrico no ámbito industrial.		CE17	CT4
			CT11

### Contidos

Topic	
-------	--

## 1. INTRODUCCIÓN Aos ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS E CONTROL DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Variación de velocidade. Introducción
- Características da forza motriz de orixe eléctrica
- Estrutura Xeral dos accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Campos de aplicación dos accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Importancia de realizar un estudo particularizado
- Motores a utilizar para os accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Interese Económico dos \*accionamientos eléctricos a velocidade variable
- Outras vantaxes da variación de velocidade
- Inconvenientes dos variadores de velocidade
- Vantaxes e inconvenientes dos semiconductores de potencia
- Obxectivos que se perseguen coa variación de velocidade
- Tecnoloxías e condicionantes na variación de velocidade
- Esixencias mecánicas
- Fases dun movemento
- Dinámica da combinación motor-carga
- A variación de velocidade segundo as esixencias dinámicas e de precisión
- O catro cuadrantes
- Tipos de cargas segundo o par resistente
- Regulación de velocidade. Estado actual

---

## 2. MOTORES ELÉCTRICOS

- Clasificación e detalles diferenciais das máquinas de corrente alterna
  - O motor \*síncrono
  - O motor \*síncrono de imáns permanentes
  - Imáns permanentes (\*NdFeB e outros)
  - \*Composites magnéticos brandos (\*SMCs)
  - Técnicas de fabricación
  - Principio de funcionamento dos motores \*asíncronos
  - Aspectos construtivos da máquina \*asíncrona
  - Circuito equivalente
  - Balance de potencias
  - Curvas características
  - Arranque.
  - Regulación da velocidade.
  - Freado
  - Motores de indución en réxime dinámico
  - Modelos da \*MA con consideración da saturación
  - Modelización dos efectos da saturación
  - Variables de estado: correntes de \*estator e \*rotor. Modelo 1.
  - Variables de estado: os fluxos de \*estator e \*rotor. Modelo 2.
  - Variables de estado: a corrente de \*estator e o fluxo \*magnetizante. Modelo 3.
  - Variables de estado: as correntes de \*estator e o fluxo do \*rotor. Modelo 4.
  - Variables de estado: a corrente de \*estator e a \*magnetizante. Modelo 5.
  - Motores de corrente continua
-

3. REGULACIÓN DE VELOCIDADE E CONTROL DE PAR DOS MOTORES DE C.C.
- Estrutura xeral dun \*accionamiento regulado. Tipos de \*convertidores
  - Cuadrantes de funcionamento \*do un \*accionamiento regulado
  - Fundamento sobre a regulación de velocidade en motores de cc
  - \*Rectificadores \*monofásicos non controlados
  - \*Rectificadores \*trifásicos non controlados
  - \*Rectificadores \*monofásicos totalmente controlados
  - \*Rectificadores \*trifásicos totalmente controlados
  - Comparación entre os distintos tipos de \*rectificadores
  - \*Convertidores \*reversibles baseados en \*rectificadores controlados
  - \*Troceadores ("\*\*Choppers\*\*" dun só cuadrante
  - Freado e \*reversibilidade de \*accionamientos con \*troceadores
  - Criterios de selección para \*accionamientos eléctricos
  - Aplicación dos \*choppers á tracción eléctrica
  - Bucles de control para o \*accionamiento de motores de cc
  - Funciones xerais nun bucle de control
  - Tipos de bucles de control. Regulación en bucles converxentes
  - Tipos de bucles de control. Bucles en ferverza
  - Descrición xeral e propiedades dos elementos integrantes dos bucles de control para os \*accionamientos de cc.
  - \*Accionamiento dun cuadrante sen enfraquecemento de campo
  - \*Accionamiento de catro cuadrantes con investimento de campo
  - \*Accionamiento en catro cuadrantes con investimento do inducido
  - \*Accionamiento de catro cuadrantes con \*convertidor \*reversible en \*antiparalelo
  - Análises da influencia dos parámetros do bucle de control

4. REGULACIÓN DE VELOCIDADE E CONTROL DE PAR DOS MOTORES DE C.A.
- Revisión dos conceptos básicos sobre os motores \*asíncronos
  - Variación do par dun motor \*asíncrono coa tensión de alimentación
  - O motor \*asíncrono alimentado en corrente
  - Introducción á variación de velocidade dos motores de \*ca
  - O motor \*asíncrono alimentado a frecuencia variable
  - Inversores \*VSI \*trifásicos
  - Inversores CSI \*trifásicos \*autoconmutados
  - Inversores \*PWM \*trifásicos
  - \*Cicloconvertidores \*trifásicos
  - Bucles de control para \*accionamientos de motores de \*ca
  - Características xerais dos bucles de control para \*accionamientos de \*ca
  - Fundamentos de control do motor \*asíncrono ( $*V/*f=*cte$ ).
  - Zonas de traballo no control do motor \*asíncrono
  - Control de bucle pechado do motor \*asíncrono a fluxo constante
  - Control \*vectorial
  - Aplicacións do control \*vectorial

5. REGULACIÓN DE VELOCIDADE DOS MOTORES ELÉCTRICOS ESPECIAIS
- Motores de \*reluctancia \*autoconmutados (\*SRM)
  - Control do par medio
  - Control do par instantáneo
  - Control directo do par instantáneo
  - Estimación \*on-\*line do par instantáneo
  - Control sen sensores de posición
  - Tendencias do control dun \*SRM
  - Vantaxes e inconvenientes do \*SRM
  - Principais aplicacións comerciais do \*SRM
  - Regulación de velocidade dos motores \*síncronos de imáns permanentes
  - Regulación de velocidade do motores paso a paso
  - Selección do \*accionamiento eléctrico máis apropiado para unha aplicación concreta

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	39	69
Prácticas en aulas informáticas	15	21	36

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Presentación e xustificación dos contidos teóricos
Prácticas en aulas informáticas	Utilización de modelos de sistemas eléctricos con accionamientos eléctricos e simulación dos mesmos utilizando programas do tipo MATLAB/SIMULINK ou PSIM

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor impartirá na aula asignada a lección, utilizando como ferramentas o Power Point, a pizarra e videos e responderá a todas as preguntas que sobre a mesma lle fagan os alumnos. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.
Prácticas en aulas informáticas	O profesor, utilizando as potencialidades do MATLAB/SIMULINK, establecerá modelos de sistemas eléctricos con máquinas eléctricas, e tratará de que os alumnos vexan o comportamento das mesmas ante diferentes incidencias e perturbacións en diferentes puntos do sistema eléctrico, así como ante diferentes métodos de regulación da velocidade. Os alumnos de forma individual implementarán esos modelos e outros similares para comprobar que os resultado obtidos son razonables e comparables cos obtidos polo profesor e outros compañeiros. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.

## Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	40	CB2 CE12 CT1 CE17
Prácticas en aulas informáticas	40	CB2 CE12 CT11 CE17

## Other comments on the Evaluation

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

### Basic Bibliography

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, 7ª edición, 2015, Garceta Grupo Editorial

### Complementary Bibliography

Jean Bonal, Accionamientos Eléctricos a velocidad variable, 1999, Ediciones TEFC&DOC

B.K. Bose, Power Electronic and AC Drives, 1986, Prentice-Hall

I. Zamora Belver, Introducción a los accionamientos eléctricos a velocidad variable, 1995, Universidad del País Vasco

W. Leonhard, Control of Electrical Drives, 1985, Springer Verlag

G. Séguier, Électronique de Puissance: fontions de base, principales applications, 6ª edición, 1990, Dunot

## Recomendacións

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica/V04M141V01343

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

Ampliación de Electrotecnia/V04M141V01101

### Other comments

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



**IDENTIFYING DATA****Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño**

Subject	Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño			
Code	V04M141V01327			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Bouza Rodríguez, José Benito			
Lecturers	Bouza Rodríguez, José Benito			
E-mail	jbouza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>O obxectivo xeral desta materia é orientar ao alumno a partir do coñecemento dos principios de deseño no entorno da enxeñaría, e a través do do manexo e aplicación das ferramentas CAD integradas no CAE, concibidas para o deseño e desenvolvemento do produto.</p> <p>Os obxectivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Saber manexar a información gráfica no formato adecuado.</li> <li>* Ter a capacidade para a avaliación e mellora dos deseños.</li> <li>* Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao produto.</li> <li>* Comprender como se realiza a xestión do ciclo de vida do produto na estrutura de datos da empresa.</li> <li>* Adquirir habilidades no manexo de sistemas de modelado de sólidos.</li> <li>* Adquirir criterio para seleccionar as tecnoloxías e ferramentas apropiadas en cada caso para o deseño asistido, a fabricación automatizada, a definición e a comunicación do produto.</li> <li>* Adquirir conceptos e destrezas para xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais.</li> </ul>			

**Competencias**

Code	
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.
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.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.
CE7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más 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.
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.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT2	ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
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.
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
CT8	ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.
CT10	ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Learning outcomes	Competences		
Manexo da información gráfica no formato adecuado.	CB2 CB4	CE8 CE9	CT5
Destreza na elaboración e manipulación dos diferentes tipos de modelos e prototipos que facilitan a comunicación.	CB4	CE8 CE9	
Coñecemento da metodoloxía para a análise funcional, a análise do valor e o despregue da calidade.	CB1 CB2 CB5		
Aprovechamiento dos recursos dispoñibles para a comunicación do produto, o sua promoción e o fortalecemento da imaxe corporativa.	CB4	CE9	CT4
Capacidade para a avaliación e mellora dos deseños.	CB1 CB2 CB5	CE3 CE8 CE10	CT4
Coñecemento de técnicas para a mellora continua de deseños.	CB1 CB2 CB3 CB5	CE10	CT5 CT8
Coñecer as ferramentas e tecnoloxías CAD orientadas ao produto.		CE7 CE13	CT10
Comprender como se realiza a xestión do ciclo de vida do produto na estrutura de datos da empresa.	CB2	CE8	CT5
Adquirir habilidades no manexo de sistemas de modelado de sólidos.		CE3 CE13	CT3 CT10
Adquirir conceptos e destrezas para a xeración de planos e documentos a partir de xeometrías tridimensionais.	CB4	CE9	CT2 CT4

## **Contidos**

Topic	
1. GRÁFICOS POR COMPUTADOR	1.1 Introducción. Representación dixital do produto 1.2 Sectores básicos 1.3 Sectores de aplicación
2. TECNOLOXÍAS BASEADAS NO COMPUTADOR (CAx)	2.1 Tecnoloxías que interveñen nas distintas etapas da vida dun produto (CAx) 2.2 Tecnoloxías CAD 2.3 Tecnoloxías CAE 2.3.1 MEF
3. O MODELADO DE SÓLIDOS	3.1 Conceptos básicos. 3.2 Modelado de superficies. 3.3 Modelado de sólidos. 3.3.1 Métodos para a creación 3.3.2 Métodos para a representación 3.4 Modelos híbridos.
4. DESEÑO PARA A FABRICACIÓN E A ENSAMBLAXE (DfMA)	4.1 Características. 4.2 Metodoloxía. 4.3 Guías 4.3.1 Guías básicas 4.3.2 Guías en función do manexo 4.3.3 Guías en función da inserción e fixación
5. FUNDAMENTOS BIOMECÁNICOS DO DESEÑO ERGONÓMICO	5.1 Introducción á Enxeñería Biomecánica. 5.2 Biomecánica do óso e da columna lumbar. 5.3 Ergonomía. 5.4 Factores biomecánicos que inflúen no deseño. 5.5 Factores ergonómicos a ter en conta no deseño.
6. DESEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS E PROCESOS	6.1 Ergonomía de produto. 6.2 Ergonomía do posto de traballo. 6.3 Deseño para a prevención de lesións ergonómicas no posto de traballo. 6.4 Deseño para a prevención de lesións no manexo de cargas.
7. A ESTÉTICA NO DESEÑO	7.1 Fundamentos da estética 7.2 Factores que inflúen na estética 7.2.1 O color no deseño 7.2.2 A forma e a proporción 7.2.2.1 A proporción áurea 7.3 Aspectos no deseño para que sexa máis estético 7.4 O deseño gráfico

8. PRESENTACIÓN, COMUNICACIÓN E PROMOCIÓN DO PRODUCTO

- 8.1 Presentación do produto. Etiquetado y envase.
- 8.2 A distribución. O packaging.
- 8.3 A Comunicación na empresa. Identidade Corporativa.
- 8.4 Tecnoloxías para a Comunicación e promoción do produto. Interfaces gráficas.
- 8.5 As TICs.

9. PROTECCIÓN DOS DESEÑOS

- 9.1 Patentes, modelos de utilidade, deseños industriais, marcas.
- 9.2 Patente nacional, europea e internacional.
- 9.3 Redacción de patentes.
- 9.4 Procedemento para a obtención de patentes. Pasos, requisitos, taxas.
- 9.5 A OEPM, o BOPI.

PRÁCTICAS

Diseño/redeseño dun produto a realizar durante as sesións.

- 1. Panorámica das ferramentas actuais.
- 2. Adestramento co programa base.
- 3. Selección do produto a desenvolver.
- 4. Elaboración das especificacións do produto. Parámetros ergonómicos.
- 5. Creación de modelos. Compoñentes e ensamblaxe.
- 6. Animación. Simulacións.
- 7. Avaliación e selección de opcións
- 8. Deseño da comunicación para o produto
- 9. Presentación do produto.
- 10. Documentación, exposición e entrega.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	30	50
Prácticas en aulas informáticas	16	24	40
Seminario	2	1	3
Traballo tutelado	1	12.5	13.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Traballo	1	2	3

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Lección maxistral	Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais apropiados e complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novas que poidan xurdir.
Prácticas en aulas informáticas	Proponse a realización dun traballo práctico consistente no desenvolvemento dun produto, a desenvolver ao longo do curso, que require de horas en casa ademais do apoio das sesións creativas en grupo e das titorías. O nivel de dificultade depende da elección do alumno en función da súa dispoñibilidade e ambición. Efectuaranse diversas entregas parciais durante o proceso seguido e finalmente a documentación completa do produto. Preferentemente orientarase ao desenvolvemento dun novo produto. Todo o proceso estará coordinado polo profesor desde a elección inicial do traballo a realizar.
Seminario	Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira grupal de supostos prácticos vinculados á problemática de calquera das etapas no desenvolvemento do produto. Durante os cales se poida valorar a actitude e capacidade do alumnado en cada fase do proceso.
Traballo tutelado	Tanto o traballo principal como cada unha das súas fases transcorrerán en contacto permanente entre os membros de cada grupo e a coordinación do profesor.

**Atención personalizada**

Methodologies	Description
Traballo tutelado	O alumno disporá de atención personalizada en titorías, tanto presencial como mediante teléfono ou e-mail. Na plataforma Faitic colocarase o temario e demais información en formato electrónico.
Tests	Description
Traballo	O alumno disporá de atención personalizada en titorías, tanto presencial como mediante teléfono ou e-mail. Na plataforma Faitic colocarase o temario e demais información en formato electrónico.

**Avaliación**

Description	Qualification	Evaluated Competences

Lección maxistral		0	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5		
Prácticas en aulas informáticas		0		CE3 CE7 CE8 CE9 CE10 CE13	CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10
Traballo tutelado		0		CE3 CE7 CE8 CE9 CE10 CE13	CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas sobre a teoría impartida ao longo do curso. A extensión da proba pode depender do temario que entre, e poden ser tipo test.	50	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5		
Traballo	Traballo sobre o desenvolvemento dun produto, a desenvolver durante as sesións prácticas e con apoio das titorías.	50	CB4	CE3 CE7 CE8 CE9 CE10 CE13	CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10

#### Other comments on the Evaluation

Na modalidade de avaliación continua os alumnos superan a asignatura si alcanzan a puntuación de cinco puntos sen necesidade de realizar a proba da convocatoria ordinaria. Esíxese un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte.

A modalidade de avaliación continua será liberatoria, debendo recuperar unicamente, tanto na convocatoria ordinaria como na de Xullo, aquelas partes non superadas ao longo do proceso de avaliación continua. Tamén poderán presentarse ao exame final completo quen, aínda habendo superando a materia na modalidade de avaliación continua, desexen modificar a cualificación obtida.

Os alumnos que non superen a asignatura por avaliación continua deberán de realizar unha proba final que contemplará a totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta curta e/ou longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos.

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

##### Basic Bibliography

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, Principios Universales de Diseño, Blume (Naturart), 2011, Barcelona

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, Universal Principles of Design, Rockport Publishers, 2010, Beverly, Massachusetts

Boothroyd, G., et al., Product design for manufacture and assembly, 3ª, CRC Press, 2011, Boca Ratón, FL

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético, 3ª, McGraw Hill Interamericana, 2004, Madrid

##### Complementary Bibliography

Ulrich K.T; Eppinger S.D, Diseño y desarrollo de productos, 5ª, MacGraw Hill Interamericana, 2013, México

Farrer Velázquez, F.; et al., Manual de ergonomía, Mapfre DL, 1997, Madrid

Mondelo, P.R; et al., Ergonomía, Ediciones UPC, 2001, Barcelona

Nordin, Margareta; Frankel, Victor, Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System, 4ª, Wolters Kluwer, 2012, Philadelphia

De Fusco, R., Historia del diseño, Santa & Cole, D.L., 2005, Barcelona

Ivárez, J.M., La gestión del diseño en la empresa, McGraw-Hill, 2000, Madrid

Sanz, F., Lafargue, J., Diseño industrial. Desarrollo del producto, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002, Madrid

---

**Recomendacións****Subjects that continue the syllabus**

Traballo Fin de Máster/V04M141V01402

---

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Deseño Industrial/V04M141V01314

---

**Other comments**

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.

---

**IDENTIFYING DATA****Instalacións Térmicas**

Subject	Instalacións Térmicas			
Code	V04M141V01328			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Míguez Tabarés, José Luis			
Lecturers	Míguez Tabarés, José Luis			
E-mail	jmiguez@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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.
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**

Learning outcomes	Competences		
Coñecer os procesos de cálculo das cargas térmicas para sistemas de climatización	CB4	CE1	CT1
Coñecer e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calor como de climatización	CB5	CE9 CE10	CT3 CT5
Coñecer e comprender os equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en *sis temas de climatización			CT11
Adquirir os coñecementos básicos necesarios para o deseño e cálculo de sistemas de climatización e para a selección e *dimensionamiento dos seus diversos compoñentes			

**Contidos**

Topic	
Cálculo de cargas	instalacións de calor industrial instalacións de frío industrial
Cálculo de equipos	producción de calor industrial producción de frío industrial
Selección de compoñentes	instalacións de calor industrial instalacións de frío industrial

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	12.5	20	32.5
Estudo de casos	10	25	35
Lección maxistral	15	30	45

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Resolución de problemas	Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para a preparación das clases de teoría
Estudo de casos	Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para a preparación das clases de teoría
Lección maxistral	Explicación maxistral clásica en lousa apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Clases de teoría en grupo grande. Se atende al alumnado en grupo. El profesorado también estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías y a través del correo electrónico.
Resolución de problemas	Se realizarán ejemplos en los grupos . El profesorado también estará disponible para resolver dudas durante su horario de tutorías y a través del correo electrónico.

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Resolución de problemas	Proba escrita mediante a resolución de problemas/exercicios relacionados coa materia.	10-40	CE9	CT5
Estudo de casos	Traballos do alumno	30	CE10	CT11
Lección maxistral	Proba escrita sobre cuestións desenvolvidas na materia	60-90	CE1	CT5
			CB4	CT1
			CB5	CT3

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

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**

##### **Basic Bibliography**

Luis A. Molina Igartúa, Jesús M<sup>a</sup> Alonso Girón, Calderas de vapor en la industria: teoría, práctica, algoritmos y ejemplos de cálculo, CADEM-EVE Ente Vasco de la Energía, 1996,

Luis Alfonso Molina Igartua, Gonzalo Molina Igartua, Manual de eficiencia energética térmica en la industria, CADEM (Grupo EVE), 1993,

ASHRAE handbook: fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air, 2001,

Mcdowall, Robert, Fundamentals of HVAC systems, American Society of Heating, Refrigerating and Air, 2007,

ASHRAE handbook: refrigeration, ASHRAE, 2006,

##### **Complementary Bibliography**

Código Técnico de la Edificación: (CTE), 2007,

#### **Recomendacións**

#### **Other comments**

Considérase apropiado o cursar materias con contidos en Enxeñaría Térmica

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría Fluidomecánica**

Subject	Enxeñaría Fluidomecánica			
Code	V04M141V01329			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	Paz Penín, María Concepción Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description	Esta materia preséntase como unha introdución á dinámica de fluídos computacional que, partindo dun coñecemento das ecuacións de conservación dos fluídos (xa adquirido polos alumnos en materias previas) permita ao alumno realizar simulacións sinxelas que involucren a un fluído como medio de traballo. Así mesmo, pretende que os alumnos coñezan as principais técnicas de medida en fluxos para velocidade, presión, concentración, temperatura, de modo que o alumno sexa capaz de elixir unha técnica adecuada para a medida das variables en función dos condicionantes do fenómeno a estudar.			

**Competencias**

Code	
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 ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE16	CT15. 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**

Learning outcomes	Competences		
Coñecemento adecuado de aspectos científicos e *tecnolóxicos de Mecánica de Fluídos	CE1	CT1	
	CE16	CT5	
Capacidade para a resolución de problemas relacionados con fluxos complexos e de interese na industria.	CE1	CT1	
	CE9	CT3	
	CE16	CT5	
		CT11	
Coñecemento dos métodos empregados para a análise dos devanditos fluxos, en concreto:	CB4	CE9	CT3
- os métodos avanzados de simulación numérica en Mecánica de Fluídos, que permitirá ao alumno tras superar a materia abordar e resolver problemas matemáticos de enxeñaría necesarios para analizar sistemas no que o fluído sexa o medio de traballo, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa *implementación e uso nun programa de computador.	CB5	CE10	CT5
- as principais técnicas de medida en fluxos (*monofásicos, *multifásicos, especies) para velocidade, presión, concentración, temperatura, de modo que o alumno sexa capaz de elixir unha técnica adecuada para a medida das variables en función dos condicionantes do fenómeno a estudar.		CE16	

**Contidos**



Topic	
1. Introducción á dinámica de fluídos computacional. Ecuacións e modelos.	1.1 Ecuacións xerais do movemento de fluídos. 1.1.a Notación integral 1.1.*b Notación diferencial 1.1.*c Notación compacta  1.2 Números adimensionais relevantes en mecánica de fluídos
2. Fluxos compresibles	Introdución Fluxo *isoentropico *unidimensional Descontinuidades en movementos de fluídos ideais Aplicacións a perfís *Aplicación a propulsión.
3. Fluxos turbulentos	3.1 Introdución 3.2 Modelos de turbulencia
4. Métodos específicos de resolución das ecuacións de Navier-Stokes.	4.1 *Discretización das ecuacións de fluídos. 4.1.a *Discretización do dominio computacional 4.1.*b Ecuacións *discretizadas en *FVM 341.*c *Discretización das condicións de contorno 4.1.d Tratamento das capas límite  4.2 Fluxos *incompresibles. Ecuación de presión
5. Principais métodos experimentais utilizados no diagnóstico de fluxos.	5.1 Instrumentación para a medición en fluídos. Principios básicos e aplicacións. 5.2 Análise de fluxos en ebulición. 5.3 Medidas en fluxos de gases con partículas.
6. Introducción ao uso de distintos software de FMV de simulación numérica de fluídos. Prácticas en aula informática *O uso deste software quedará condicionado á dispoñibilidade de licenzas de uso por parte do centro así como á correcta instalación dos mesmos na aula informática asignada	Exercicio/s propostos

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	67	99
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Prácticas en aulas informáticas	12	6	18
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas	0	13	13

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

### Metodoloxía docente

	Description
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.
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia
Prácticas en aulas informáticas	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de *tutorías da materia

### Avaliación

Description		Qualification	Evaluated Competences	
Exame de preguntas de desenvolvemento		70	CB4 CB5	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11
Informe de prácticas	O alumno deberá entregar no prazo que se fixará ao longo do curso as memorias ou informes ou exercicios propostos de prácticas. Esta nota será tida en conta na avaliación continua da materia	30	CB4 CB5	CE1 CT1 CE9 CT3 CE10 CT5 CE16 CT11

### Other comments on the Evaluation

Exame final: representa o 70% da nota da materia, excepto para os alumnos que renunciaren á avaliación continua, nese caso representará o 100% da cualificación. Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% da nota en todas e cada unha das partes do exame. Se o alumno participa nalgunha das probas de avaliación continua ou no exame final, considerase ao alumno como presentado á materia.

Será necesario obter unha nota mínima do 40% en cada parte avaliada para superar a materia.

A metodoloxía das probas finais da segunda convocatoria serán do mesmo tipo que as probas finais da primeira convocatoria. As notas da avaliación continua serán as obtidas polo alumno na primeira convocatoria.

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

#### Basic Bibliography

CRESPO, A., Mecánica de fluidos, Ed. Thomson, 2006

BARRERO PÉREZ-SABORID, Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, 2005

#### Complementary Bibliography

BLAZEK, J., Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Elsevier, 2001

White Tr C. Paz Penín, Mecánica de Fluidos, VI,

SCHLICHTING, H, Teoría de la capa límite, Ediciones Urmo, 1972

WILCOX, Turbulence Modeling, DCW Industries, 2004

Davidson, P. A., Turbulence, an Introduction for Scientist and Engineers,, Oxford Univ. Press, 2004

FERZIGER, J., MILOVAN, P., Computational Methods for fluid Dynamics, 2ª edición, Springer, 1999

CHUNG, Computational fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2002

HOMSY et al., Mecánica de Fluidos Multimedia, Cambridge University Press, 2000

Greenshields, C. J., OpenFOAM The Open Source CFD Toolbox. User Guide, OpenFOAM Foundation Ltd, 2015

Fluent, User Guide, Fluent - Ansys, 2015

### Recomendacións

#### Other comments

Dedicar o tempo indicado de traballo persoal asignado, así como recorrer a titorías persoais con cada profesor para resolver as posibles dúbidas que xurdan durante o traballo persoal do alumno.

Recoméndase un seguimento total da materia así como unha actitude activa nas clases

**IDENTIFYING DATA****Sistemas de Información de Apoio á Dirección**

Subject	Sistemas de Información de Apoio á Dirección			
Code	V04M141V01330			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Comesaña Benavides, José Antonio			
Lecturers	Comesaña Benavides, José Antonio Lozano Lozano, Luis Manuel			
E-mail	comesana@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	A materia permite ao alumno coñecer a importancia dos sistemas de información como ferramenta de xestión e de mellora nas empresas, así como os conceptos básicos sobre as tecnoloxías da información e as comunicacións sobre as que se apoian estes sistemas de información. Ademais, permiten aos estudantes adquirir coñecementos sobre manexo de ferramentas de tratamento de datos e información			

**Competencias**

Code	
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.
CE2	CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CE24	CGS5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
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.
CT4	ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.
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**

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecer a base os sistemas utilizados nas empresas nas actividades de xestión. Estructura. Módulos.	CB3 CE2 CT1 CE24 CT2
<input type="checkbox"/> Aprender a manexar ferramentas utilizadas no mundo empresarial para as actividades de xestión.	CT4 CT5
<input type="checkbox"/> Coñecer os aspectos máis relevantes á hora de pór en marcha ditas ferramentas.	CT11

**Contidos**

Topic	
A importancia dos sistemas de información na empresa	Os sistemas de información como ferramenta fundamental de xestión Os sistemas de información como ferramenta de cambio e mellora Como os sistemas de información serven ás distintas funcións da empresa Seguridade dos sistemas de información

Almacenamento e tratamento da información	Datos, información e coñecemento Bases de datos. Conceptos e tipos Ferramentas e tecnoloxías para o acceso ás bases de datos. Organización dos datos. Datos estruturados *vs. non estruturadas. *SQL como estándar de manipulación de datos. Normalización de datos. Directrices para deseño e xestión das bases de datos *Big Data como ferramenta de soporte na toma de decisións
Sistemas integrados de xestión (*ERP)	A necesidade dos sistemas de información empresariais Xerarquía de sistemas Sistemas monolíticos *vs. *best-*of-*breed Módulos máis habituais Elección dun sistema *ERP Implantación dun sistema *ERP
*Business *intelligence e sistemas de axuda á *decisión	*Business *Intelligence como ferramenta estratéxica na xestión do negocio. Cadros de mando. Deseño e manexo Ferramentas de axuda para *busines *intelligence
Outras aplicacións do TIC no ámbito empresariais	Xestión de información na cadea de subministración Intercambio electrónico de datos e-*commerce

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas en aulas informáticas	12	0	12
Presentación	2	8	10
Lección maxistral	24	24	48
Traballo	0	18.5	18.5
Práctica de laboratorio	2	6	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	12	16

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

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense mediante a resolución de exercicios prácticos con computador
Presentación	Presentación de traballos realizados polos alumnos en empresas, mediante computador e ferramentas ofimáticas adecuadas. Presentación de estudos de casos realizados polos alumnos
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor, con material de apoio, dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.  Fomentarase a participación en clase mediante a presentación de pequenos exemplos para que os alumnos analícenos e expresen a súa opinión

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Conferencias polo profesor mediante diapositivas dos principais temas

Prácticas en aulas informáticas O/o alumno/a traballará de forma autónoma no posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando sexa necesario. Desta maneira, sen deixar de contar co apoio do profesor, adquirirá as habilidades suficientes para desenvolver o seu traballo no mundo laboral

<b>Avaliación</b>					
	Description	Qualification		Evaluated Competences	
Traballo	Realización dun traballo nunha empresa real, que deberá ser presentado en público	10	CB3	CE2 CE24	CT1 CT2 CT4 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Probas de resolución de problemas e casos prácticos relativas ás sesións prácticas	30	CB3	CE2 CE24	CT1 CT2 CT4 CT5 CT11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas escritas, con preguntas teóricas e prácticas	60	CB3	CE2 CE24	CT1 CT2 CT4 CT5 CT11

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

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o/o alumno/a deberá superar as prácticas, a realización dun traballo nunha empresa real e o exame final.

Para superar a parte práctica, o/o alumno/a deberá asistir a todas as prácticas e presentar as memorias correspondentes. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia a algunha das prácticas, o/o alumno/a deberá presentar igualmente a memoria correspondente á mesma, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con ela, que o profesor lle asignará no seu momento. Soamente permitírase a falta a unha práctica. Pola contra, non se poderá aprobar a materia por avaliación continua.

Por outra banda, o comportamento inadecuado durante o desenvolvemento dunha práctica penalizarase coma se fose unha falta.

O traballo realizarase en grupo e deberá ser presentado en clase nunha sesión especialmente dedicada para iso.

Ademais, o/o alumno/a deberá superar o exame final reducido da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Pola contra, non se aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere devandito valor).

O/o alumno/a que non supere as prácticas ou o traballo, deberá realizar o exame final completo, correspondente á convocatoria oficial, tal como indícase a continuación.

#### Convocatorias oficiais

O/o alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Pola contra, non aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere devandito valor).

#### Aclaracións

Para aprobar a materia, a cualificación correspondente a cada un dos apartados indicados na metodoloxía deberá ser polo menos de 4 puntos. Se non é así, se a ponderación correspondente obtívase un valor maior, a puntuación final será de suspenso (4). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa.

#### Compromiso ético

O estudiantado ha de presentar un comportamento ético adecuado, en especial nas probas de avaliación. No caso de producirse un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc []), durante

a realización dalgunha das probas de avaliación, aplicarase o regulamento de disciplina académica en vigor.

---

**Bibliografía. Fontes de información****Basic Bibliography****Complementary Bibliography**

Laudon, K.; Laudon, J., Essential of management Information Systems, 11, 2015, Pearson

Efrain Turban et al., Decision Support and Business Intelligence Systems, 8th edition, 10/E, 2015, Pearson

Robert S. Kaplan y David P. Norton, Strategy MAPS,, Harvard Business School Press, 2004

Steven Alter, Information Systems, 4, Prentice Hall Editions, 2002

George M. Marakas, Modern Data Warehousing, Mining, and Visualization: Core Concepts, Prentice Hall Editions, 2003

Andreu R., Ricart J. y Valor J., Estrategia y Sistemas de Información, Mc. Graw Hill, 1990

---

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

Empresa: Introducción á xestión empresarial/V12G340V01201

Administración de empresas e estruturas organizativas/V12G340V01923

**Other comments**

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

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

**IDENTIFYING DATA****Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial**

Subject	Enxeñaría do Transporte e Manutención Industrial			
Code	V04M141V01331			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Lago, Marcos			
Lecturers	López Lago, Marcos			
E-mail	mllago@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/index.php/es/">http://faitic.uvigo.es/index.php/es/</a>			
General description	VISION XERAL DOS MODOS DE TRANSPORTE, MECANISMOS E MAQUINAS INVOLUCRADAS NOS MESMOS.			

**Competencias**

Code	
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE14	CTI3. 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**

Learning outcomes	Competences
- 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**

Topic	
Introdución á Enxeñaría do Transporte, movemento de cargas e elementos de guindastres	Introdución á Enxeñaría do Transporte Movemento de Cargas Elementos de Suspensión Elementos flexibles Elementos varios: Poleas, Aparellos, Tambores, Carrís e Rodas Accionamientos
Guindastres	Tipos de guindastres Guindastres Interiores ou de nave Guindastres Exteriores: porto, estaleiro ou obra
Transporte vertical	O ascensor: Tipos, funcionamento, partes mecánicas e eléctricas, control. Escaleiras mecánicas e Plataformas móbiles
Transportadores e Elevadores	Elevadores simples e bandas transportadoras

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	22	34
Prácticas de laboratorio	12	22	34
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas	0	5	5

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

**Metodoloxía docente**

	Description
Lección maxistral	CLASE MAXISTRAL NA QUE SE EXPOÑEN OS CONTIDOS TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONAIS (LOUSA) E RECURSOS MULTIMEDIA.
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Prácticas de laboratorio	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Informe de prácticas	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE/AULA INFORMATICA	0	CE14 CE32	CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	EVALUACION DOS COÑECEMENTOS ADQUIRDOS MEDIANTE UN EXAME TEORICO-PRACTICO	80	CE14 CE32	CT9
Informe de prácticas	AVALIÁSESE A REALIZACION DAS MEMORIAS DE PRACTICALAS REALIZADAS NO CURSO.	20	CE14 CE32	CT9

### Other comments on the Evaluation

A MATERIA APROBÁSESE SE SE OBTÉN UNHA CALIFICACION IGUAL Ou MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO, AS MEMORIAS/CUESTIONARIOS DE CADA PRACTICA E TRABALLOS TUTELADOS TERÁN UNHA VALORACION MAXIMA DE 2 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACION CONSERVÁSESE NA SEGUNDA CONVOCATORIA. PARA OS ALUMNOS QUE SOLICITEN E OBTENAN DE MANEIRA OFICIAL O DEREITO A PERDA DE AVALIACIÓN CONTINUA, EXISTIRÁ UN EXAME FINAL DE LABORATORIO, PREVIA SOLICITUDE AO PROFESOR DA MATERIA, CUNHA VALORACIÓN MÁXIMA DE 2 PUNTOS.

2.- O EXAME FINAL TERÁ UNHA VALORACION MAXIMA DE 8 PUNTOS NA NOTA FINAL.

TAMÉN É POSIBLE A SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE A AVALIACIÓN DE TRABALLOS TUTELADOS.

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 a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

HOWARD I. SHAPIRO, Cranes and derricks, McGraw-Hill,

#### Complementary Bibliography

W.E. ROSSNAGEL, Handbook of rigging for construction and industrial operations, McGraw-Hill,

ANTONIO MIRAVETE, Los Transportes en la Ingeniería Industrial, Teoría y problemas, REVERTE, 1995

ANTONIO MIRAVETE, El Libro del transporte vertical, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zar,

### Recomendacións

### Other comments

REQUISITOS: PARA MATRICULARSE NESTA MATERIA É NECESARIO TER SUPERADO Ou BEN ESTAR MATRICULADO DE TODAS





<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica</b>				
Subject	Instalacións e Uso Eficiente da Enerxía Eléctrica			
Code	V04M141V01332			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Lecturers	Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	<p>Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aerogenerador.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.</p>			

### Competencias

Code	
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.
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

Learning outcomes	Competences	
- Coñecer os elementos básicos que constitúen as instalacións eléctricas.	CB2	CE1
- Ser capaz de deseñar e calcular instalacións básicas de baixa e media tensión.	CB3	CE12
- Coñecer os principios técnicos e normativos para o deseño de instalacións eléctricas energeticamente eficientes.		CE17
Comprender os aspectos básicos de transporte e distribución da enerxía eléctrica e de redes de Baixa Tensión.	CB2 CB3	CE1 CE12 CE17

### Contidos

Topic	
Tema 1. Centros de Transformación.	Definición e xustificación. Clasificación. Elementos. Exemplos. Ventilación. Posta a terra.
Tema 2. Redes eléctricas de Baixa Tensión.	Redes aéreas para distribución en *BT. Redes subterráneas para distribución en *BT. Criterios para determinar a sección dos condutores. Cálculo de redes de distribución. Posición *óptima dun Centro de Transformación. Previsión de cargas para subministracións en *BT.
Tema 3. *Aparatura eléctrica.	Definición. Clasificación. Aparellos de manobra. Aparellos de transformación. Aparellos de protección. Técnicas de ruptura.
Tema 4. Redes eléctricas de Media Tensión	Liñas subterráneas con cables illados. Liñas aéreas con condutores espidos. Liñas aéreas con cables illados. Cálculo eléctrico de liñas de *MT.

Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.	Causas dos accidentes eléctricos. Efectos da corrente eléctrica. Circunstancias que se teñen que dar para que a corrente circule polo corpo. Factores que inflúen nos efectos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos directos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos indirectos.
Tema 6. Traballos en instalacións eléctricas	Definicións. Técnicas ou procedementos de traballo: traballos sen tensión, traballos en tensión, traballos en proximidade. Máquinas ferramentas: clasificación, seguridade, conservación e mantemento. Medicións en *BT. Sinalización.
Tema 7. A eficiencia enerxética nos sistemas de enerxía eléctrica.	A eficiencia enerxética. Contribución do material eléctrico á eficiencia enerxética. A instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida e xestión, cadros de mando e protección, cables, conexións, receptores, compensación da enerxía reactiva, sistemas de automatización e control, sistemas de ventilación.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	22	44	66
Resolución de problemas	20	54	74
Prácticas en aulas informáticas	2	2	4
Prácticas de laboratorio	4	2	6

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático ( procuras de información, uso de programas de cálculo,...)
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio do departamento e prácticas de campo

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas en aulas informáticas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Lección maxistral en aula	70	CE1 CE12 CE17
Resolución de problemas	Desenvolvemento de problemas	30	CE1 CE12 CE17

### Other comments on the Evaluation

Avaliación Continua (EC, 30%)

Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).

Exame Final (EF, 70%)

-Sesión Maxistral (40%)

No Exame Final (EF\_SM) haberá un bloque de preguntas correspondente a cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas e/ou exercicios (30%)

No Exame Final (EF\_RP) haberá varios problemas correspondentes aos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

Nota Final (NF):

A Nota Final (NF) obterase aplicando a seguinte formula:  $NF=(NEC+NEF\_M)+NEF\_RP$

Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as 3 condicións seguintes:

1.- Que  $NF=5.0$  puntos sobre 10.2.- Que  $(NEC+NEF\_SM)$  de cada capítulo, sexa como mínimo igual a 2.1 puntos sobre 7.3.-

Que  $NEF\_RP$  sexa como mínimo igual a 1.0 puntos sobre 3.

(NF: Nota Final, NEC: Nota Avaliación Continua,  $NEF\_SM$ : Nota Exame Final Sesión Maxistral,  $NEF\_RP$ : Nota Exame Final Resolución Problemas)

Datas Exames:

A data dos exames de EC fíxaos o profesor.A data do EF fíxao a dirección da Escola.

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).&\*nbsp;

---

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

#### **Basic Bibliography**

Sueiro Domínguez, José A., Apuntes del profesor, 2017, Faitic

#### **Complementary Bibliography**

Colmenar Santos, Antonio, Instalaciones eléctricas en Baja Tensión, 2, Ra-Ma, 2012, España

Mantín Sanchez, Franco, Instalaciones electricas, 4, Universidad de Educación a Distancia, 2004, España

Roger Folch, José, Tecnología eléctrica, 2, Sintesis, 2002, España

Roldan Vilora, Apasramenta eléctrica y sus aplicaciones, 1, Creaciones Copyright, 2006, España

Conejo Navarro, A.J., Instalaciones eléctricas, 1, McGrawHill, 2007, India

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación**

Subject	Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación			
Code	V04M141V01333			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pérez García, José Antonio			
Lecturers	Pérez García, José Antonio			
E-mail	japerez@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
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.
CE13	CT12. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
CT5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences		
- Coñecemento das posibilidades de deseño a cada proceso de transformación de materiais	CB1	CE1	CT5
- Coñecemento de programas de simulación de procesos asistida por computador.	CB3	CE3	
- Seleccionar, deseñar e optimizar os procesos de transformación para un material en función do deseño, uso do produto e o seu impacto ambiental.	CB5	CE5	
- Propor solucións innovadoras de produto en base aos materiais e os seus procesos.		CE8	
- Coñecer e valorar o proceso experimental utilizado nos procesos de fabricación así como coñecer os medios e *utilaxes necesarios.		CE10	
- Dominar os coñecementos básicos para a elaboración de proxectos de *utilaxes e ferramentas de fabricación.		CE11	
- Profundar nas técnicas de fabricación e innovacións na fabricación de *utilaxes e ferramentas.		CE13	

**Contidos**

Topic	
Tema 1.- Introducción	Tema 1.1.- Selección de Procesos de Fabricación
Tema 2.-Procesos de Mecanizado	Tema 2.1.- Medios Tema 2.2.- Máquinas Tema 2.3.- Utilaxes
Tema 3.- Procesos de Moldeo	Tema 3.1.- Medios Tema 3.2.- Máquinas Tema 3.3.- Utilaxes

Tema 4.-Deformación Plástica	Tema 4.1.- Medios Tema 4.2.- Máquinas Tema 4.3.- Utillaxes
Tema 5.- Fabricación Aditiva	Tema 5.1.- Medios Tema 5.2.- Máquinas Tema 5.3.- Utillaxes
Tema 6 - Fabricación con Composites	Tema 6.1.- Medios Tema 6.2.- Máquinas Tema 6.3.- *Utillaxes
Prácticas 1 a 12.- Traballo da Materia	Deseño e Fabricación de Utillaxes

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	2	3.6	5.6
Prácticas de laboratorio	4	7.2	11.2
Aprendizaxe baseado en proxectos	22	44	66
Proxecto	10	20	30

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	12 Clases Teóricas, dunha hora de duración, a realizarse na aula da EEI asignada pola dirección do Centro. Nelas procederase á exposición básica de contidos e á resolución de exercicios, problemas e casos.
Prácticas de laboratorio	12 Clases prácticas, de dúas horas de duración cada unha, a realizarse nos Talleres do Area IPF na EEI, sede Campus
Aprendizaxe baseado en proxectos	(*)Tanto las clases teóricas como las prácticas estarán integradas bajo un enfoque común de Aprendizaje Basado en Proyectos por lo que, todas ellas, irán encaminadas a la resolución de un caso real de diseño y fabricación de un utillaje

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas
Prácticas de laboratorio	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas
Aprendizaxe baseado en proxectos	

Tests	Description
Proxecto	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Aprendizaxe baseado en proxectos	(*)Evaluación continua	50	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE5 CE8 CE10 CE13
Proxecto	(*)Proyecto de Diseño y Fabricación de un Componente	50	CB1 CB3 CB5	CE1 CE3 CE5 CE8 CE10 CE11 CE13

### Other comments on the Evaluation

A materia se \*evalúa en base a dúas \*parámetros:

- \*Evaluación Continua (50% da Nota Final)
- Traballo da Materia (50% da Nota Final)

A \*Calificaci3n Final se \*obterdr sumando (cunha \*ponderaci3n do 50%) a obtida na \*Evaluaci3n Continua e no Traballo da MateriaAs \*caracter3sticas tanto da \*Evaluaci3n Continua como do Traballo da Materia \*ser3n comunicados aos alumnos durante a \*presentaci3n da Materia

PRIMEIRA CONVOCATORIA:

- Aqueles alumnos que renuncien 3 \*Evaluaci3n Continua \*deber3n superar unha proba escrita que recolle todos os contidos da materia. \*Adem3s \*deber3n entregar, o \*d3a fixado para o Exame Final, o traballo da materia. Este traballo \*tendr3 os mesmos contidos que os fixados para os alumnos sometidos ao sistema de \*Evaluaci3n Continua

OUTRAS CONSIDERACI3NS:

- En caso de discrepancia entre o descrito nas versi3ns en \*Galego, Castel3n ou \*English desta \*Guia Docente, \*prevalecer3 sempre o establecido nesta \*versi3n en Castel3n

---

### **Bibliograf3a. Fontes de informaci3n**

#### **Basic Bibliography**

John G. Nee, Fundamentals of Tool Design, 6ª, SME, 2010, USA

J.T. Black, Ronald A. Kohser, Degarmo's materials and processes in manufacturing, 12, Wiley, 2017, Hoboken, NJ

Camarero de la Torre, Juli3n, Matrices, Moldes y Utillajes, 1ª, CIE Dossat 2000, 2003, Espa3a

#### **Complementary Bibliography**

Tickoo, Sham, CATIA V5-6R2014 for designers, 12ª, Schererville, IN : Cadcim Technologies, 2015, USA

Kalpakjian, Serope, Manufactura, ingenier3a y tecnolog3a, 7ª, Pearson Educaci3n, 2014, Mexico

---

### **Recomendaci3ns**

#### **Other comments**

Compromiso 3tico: Esp3rase que o alumno presente un comportamento 3tico adecuado. No caso de detectar un comportamento non 3tico (copia, plaxio, utilizaci3n de aparellos electr3nicos non autorizado, e outros) consid3rase que o alumno non re3ne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificaci3n global no actual curso acad3mico ser3 de suspenso (0.0).

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Instalacións Eléctricas</b>				
Subject	Instalacións Eléctricas			
Code	V04M141V01334			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Lecturers	Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	sueiroja@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	<p>Nesta materia preténdense conseguir os seguintes obxectivos:</p> <p>Comprender os aspectos básicos de xeración, transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os elementos das centrais clásicas de xeración da enerxía eléctrica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas eólicos. Comprender o funcionamento dun aeroxerador.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación eólica.</p> <p>Coñecer os principios de funcionamento dos sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidade para establecer a configuración básica dunha instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.</p>			

### Competencias

Code	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE12	CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de enerxía eléctrica.
CE17	CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de enerxía.

### Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer os elementos básicos que constitúen as instalacións eléctricas.	CE1 CE12 CE17
Comprender e aplicar os aspectos fundamentais do deseño e cálculo de instalacións eléctricas en baixa e media tensión.	CE1 CE12 CE17
Comprender os aspectos básicos de transporte, distribución e de redes de Baixa Tensión da enerxía eléctrica	CE1 CE12 CE17
Coñecer os conceptos básicos de eficiencia enerxética.	CE1 CE12 CE17

### Contidos

Topic	
Tema 1. Centros de Transformación.	Definición e xustificación. Clasificación. Elementos. Exemplos. Ventilación. Posta a terra.
Tema 2. Redes eléctricas de Baixa Tensión.	Redes aéreas para distribución en *BT. Redes subterráneas para distribución en *BT. Criterios para determinar a sección dos condutores. Cálculo de redes de distribución. Posición *óptima dun Centro de Transformación. Previsión de cargas para subministracións en *BT.
Tema 3. *Aparamenta eléctrica.	Definición. Clasificación. Aparellos de manobra. Aparellos de transformación. Aparellos de protección. Técnicas de ruptura.
Tema 4. Redes eléctricas de Media Tensión	Liñas subterráneas con cables illados. Liñas aéreas con condutores espidos. Liñas aéreas con cables illados. Cálculo eléctrico de liñas de *MT.



Tema 5. Protección contra contactos eléctricos.	Causas dos accidentes eléctricos. Efectos da corrente eléctrica. Circunstancias que se teñen que dar para que a corrente circule polo corpo. Factores que inflúen nos efectos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos directos. Protección das instalacións eléctricas contra contactos indirectos.
Tema 6. *Luminotécnia	Fundamentos de luminotecnia. Lámpadas eléctricas. Luminarias. Sistemas de iluminación. Iluminación interior. Iluminación exterior.
Tema 7. Traballos en instalacións eléctricas	Definicións. Técnicas ou procedementos de traballo: traballos sen tensión, traballos en tensión, traballos en proximidade. Máquinas ferramentas: clasificación, seguridade, conservación e mantemento. Medicións en *BT. Sinalización.
Tema 8. A eficiencia enerxética nos sistemas de enerxía eléctrica.	A eficiencia enerxética. Contribución do material eléctrico á eficiencia enerxética. A instalación eléctrica eficiente: contadores, sistemas de medida e xestión, cadros de mando e protección, cables, conexións, receptores, compensación da enerxía reactiva, sistemas de automatización e control, sistemas de ventilación.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	36	54
Resolución de problemas	12	36	48
Prácticas en aulas informáticas	2	1.5	3.5
Debate	0	1	1
Prácticas de laboratorio	4	2	6

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático ( procuras de información, uso de programas de cálculo,...)
Debate	Debate sobre o presentado nos seminarios
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio do departamento e prácticas de campo

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas en aulas informáticas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Lección maxistral en aula	70	CE1 CE12 CE17
Resolución de problemas	Desenvolvemento de problemas	30	CE1 CE12 CE17

### Other comments on the Evaluation

Avaliación Continua (\*EC, 30%)

Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Práctica).Exame Final (EF, 70%)-Sesión Maxistral (40%)No Exame Final (EF\_\*SM) haberá un bloque de preguntas correspondente a cada un dos capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)

-Resolución de problemas e/ou exercicios (30%)No Exame Final (EF\_\*RP) haberá varios problemas correspondentes aos

capítulos vistos en clase (Teoría+Prácticas)Nota Final:

A Nota Final (\*NF) obterase aplicando a seguinte formula:
$$*NF = (*NEC + *NEF\_SM) + *NEF\_RP$$

Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as 3 condicións seguintes:1.- Que  $*NF > 5.0$  puntos sobre 10.2.- Que  $(*NEC + *NEF\_SM) \geq 2.1$  puntos sobre 7.3.- Que  $*NEF\_RP \geq 1.0$  puntos sobre 3.

(\*NF: Nota Final, \*NEC: Nota Avaliación Continua, \*NEF\_\*SM: Nota Exame Final Sesión Maxistral, \*NEF\_\*RP: Nota Exame Final Resolución Problemas) Datos Exames:

A data dos exames de \*EC fíxaos o profesor.

A data do EF fíxao a dirección da Escola. 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**

#### **Basic Bibliography**

Sueiro Domínguez, José A., Apuntes del profesor, 2017, Faitic

#### **Complementary Bibliography**

Colmenar Santos, Antonio, Instalaciones eléctricas en Baja Tensión, 2, Ra-Ma, 2012, España

Mantín Sanchez, Franco, Instalaciones electricas, 4, Universidad de Educación a Distancia, 2004, España

Roger Folch, José, Tecnología eléctrica, 2, Sintesis, 2002, España

Conejo Navarro, A.J., Instalaciones eléctricas, 1, McGrawHill, 2007, India

Roldan Vilora, José, Aparamenta eléctrica y sus aplicaciones, 1, Creaciones Copyright, 2006, España

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Calor e Frío**

Subject	Calor e Frío			
Code	V04M141V01335			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Santos Navarro, José Manuel			
Lecturers	Santos Navarro, José Manuel			
E-mail	josanna@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Os coñecementos asociados a a produción de calor e refrixeración son parte fundamental para a formación de un enxeñeiro.</p> <p>A presente experiencia educativa ten a finalidade introducir aos alumnos ás tecnoloxías modernas de produción de calor e frío con aplicación nos sectores industrial, terciario e sanitario. Adquirir destreza no uso das ferramentas de modelización e cálculo necesarias para afrontar o deseño, utilización e avaliación das devanditas instalacións. Proporcionarlle unha formación específica nas tecnoloxías de produción de calor con bomba de calor, así como nos sistemas frigoríficos capaces de producir baixas temperaturas entre -70°C e +10°C.</p> <p>O aforro enerxético e o respecto polo medio ambiente será tido en conta ao avaliar o impacto ambiental destes sistemas. Por isto, tamén se expón introducir e desenvolver as fontes renovables que son susceptibles de ser aproveitadas *térmicamente como son a biomasa e o *biogás, o sol e a *geotermia.</p>			

**Competencias**

Code	
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 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 ambigüedades.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
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**

Learning outcomes		Competences	
Coñecer os sistemas de produción de calor	CB5	CE9 CE10	CT1 CT5 CT11
Coñecer e calcular caldeiras, quemadores e fornos	CB4	CE1 CE9 CE10	CT1 CT3 CT5 CT11
Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso en caldeiras	CB4	CE9 CE10 CE17	CT1 CT3 CT5 CT11

Coñecer e calcular as propiedades e procesos termodinámicos de refrixerantes	CB5	CE1 CE9 CE10 CE17	CT1 CT5 CT11
Coñecer os sistemas de produción de frío e o seu deseño e cálculo	CB5	CE1 CE9 CE10	CT1 CT3 CT5 CT11
Comprender os aspectos básicos dunha bomba de calor	CB5	CE1 CE9 CE10	CT1 CT3 CT5 CT11
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10	CT1 CT3 CT5 CT11
Estudar os procesos e equipos dos diversos sistemas utilizados para a conversión ou aproveitamento térmico das fontes de enerxía renovable	CB4 CB5	CE9 CE17	CT1 CT3 CT5 CT11

### Contidos

Topic	
Conceptos xerais sobre a transmisión de calor	Mecanismos de transmisión de calor Intercambiadores de calor: análise
Análise de intercambiadores de calor	Deseño térmico
Tecnoloxía do frío: sistemas de produción de frío	Ciclo simple de compresión de vapor Ciclos múltiples de refrixeración A máquina de absorción
Fluídos Refrixerantes	Propiedades Problemática
Bombeo de Calor	A Bomba de calor:sistema
Tecnoloxía da calor: sistemas de produción de calor	Caldeiras, quemadores e fornos
Combustibles fósiles vs combustibles renovables	Combustibles convencionais Combustibles renovables
Radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía	A radiación solar Sistema de aproveitamento: solar térmica de baixa e media temperatura
Aproveitamento térmico de fontes de enerxía renovables	Biomasa Xeotermia

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	48	72
Resolución de problemas	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	19.5	19.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Cartafol/dossier	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de métodos, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará fóra do horario habitual docente
Prácticas de laboratorio	Experimentación en laboratorio baixo condicións controladas de procesos reais que complementan os contidos da materia

## Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia no horario habilitado para unha sesión de titorías
Resolución de problemas	O alumno exporá as dúbidas concernentes aos exercicios ou problemas relativos á aplicación dos contidos que se desenvolverán ao longo do curso
Prácticas de laboratorio	O alumno exporá as dúbidas concernentes aos problemas xurdidos durante a realización da sesión de laboratorio que se desenvolverán ao longo do curso

## Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	60	CB4 CB5 CE9 CE10 CE17 CT1 CT3 CT11
Cartafol/dossier	40	CB5 CE9 CE10 CT1 CT3 CT11
A realización destas tarefas permitirá ao alumno alcanzar un máximo do ...		

## Other comments on the Evaluation

Recoméndase ao alumno a asistencia activa ás clases, así como un estudo continuado dos contidos da materia, a preparación dos casos prácticos que poidan ser resoltos en sesións posteriores, o estudo dos temas e a elaboración continua dos resultados de as prácticas.

O traballo continuado é fundamental para superar co máximo aproveitamento esta materia, xa que cada parte estúdase gradualmente cun procedemento progresivo.

Por iso, cando xurdan dúbidas, é importante resolvelas canto antes para garantir o progreso correcto nesta materia. Para axudarlle a resolver as súas dúbidas, o estudante conta coa asesoría do profesor, tanto durante as clases como nas horas de titoría destinadas a tal fin.

A proba escrita, considérase como exame final, levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro, e permitirá alcanzar a nota máxima (10 puntos).

Aqueles alumnos que realicen as tarefas e/ou traballos que encarga o profesor ao longo do curso poderán chegar ao exame final cunha renda de puntos compensable adquiridos por avaliación continua. Estps puntos alcanzados, máximo o 40% da nota máxima, terán validez nas dúas convocatorias de exame do curso.

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

### Basic Bibliography

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Santiago Aroca Lastra, Calor y frío industrial Vol1, UNED - ETSII

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Manuel García Gándara, Calor y frío industrial Vol2, UNED - ETSII

E. Torrella Alcaraz, Frío industrial. Métodos de producción, AMV ediciones,

J. Navarro, R. Cabello, E. Torrella, Fluidos refrigerantes. Tablas y diagramas, AMV ediciones,

### Complementary Bibliography

Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta. Santiago Aroca Lastra, Tecnología frigorífica y aire acondicionado, UNED - ETSII

Sadik Kakaç, Boilers, Evaporators, and Condensers, Wiley, 1991,

V. Ganapathy, Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators - Design, Applications, and Calculations, Marcel Dekker Inc

William C. Whitman, William M. Johnson, John A. Tomczyk, Eugene Silberstein, Refrigeration and Air Conditioning Technology, Delmar, Cengage Learning

Varios autores, La bomba de calor: Fundamentos, tecnología y casos prácticos, AFEC

Ibrahim Dincer, Mehmet Kanoglu, Refrigeration Systems and Applications, Wiley, 2010,

John A. Duffie, William A. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons,

## **Recomendacións**

---

### **Other comments**

---

Considérase altamente recomendable que o estudante superase a materia de Termodinámica Técnica e Fundamentos de Transferencia de Calor e Enxeñaría Térmica. Resultará indispensable a soltura co cálculo e a álgebra básicos, entre os que deben incluírse os seus conceptos e operacións matemáticas básicas como derivación e integración, representacións gráficas e a resolución de ecuacións diferenciais sinxela

---

**IDENTIFYING DATA****Xestión de Compras e Distribución Física**

Subject	Xestión de Compras e Distribución Física			
Code	V04M141V01336			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	García Arca, Jesús			
Lecturers	García Arca, Jesús			
E-mail	jgarca@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://gio.uvigo.es/">http://http://gio.uvigo.es/</a>			
General description	Desenvolver os aspectos necesarios para deseñar e xestionar almacéns e a rede de transportes			

**Competencias**

Code	
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.
CE2	CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CE20	CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CE21	CGS2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
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.
CT7	ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.
CT8	ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñaría no contexto global, económico, ambiental e social.
CT10	ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Ser capaz de deseñar e aplicar técnicas de mellora na xestión de almacéns e sistemas de transporte de mercadorías	CT3 CT5 CT7 CT8 CT10
- Coñecer os axentes e elementos que afectan á xestión das compras e dos almacéns.	CB2 CE2
- Coñecer o principais modo de transporte e a organización dos mesmos dentro do fluxo loxístico.	CB4 CE20
- Coñecer os requisitos tanto técnicos como legais que afectan o transporte.	CE21

**Contidos**

Topic	
1.- Introducción	O *subsistema de almacéns e de transporte na cadea de subministración.

2.- Xestión de almacéns	<p>Obxectivos dun almacén.  Os procesos do almacén.  Os custos do almacén.  A configuración de almacéns.  As variables de deseño dun almacén.  Os recursos técnicos de almacenamento e preparación de pedidos.  Os recursos técnicos de manipulación.  A organización dos procesos de recepción e expedición.  A organización do proceso de almacenaxe  A organización do proceso de preparación de pedidos.  O sistema de información do almacén. Indicadores de xestión do almacén</p>
3.- Xestión do transporte de mercadorías	<p>Obxectivo do transporte  Modalidades de transporte e aspectos básicos de xestión.  Os custos do transporte.  Os aspectos documentais do transporte. *INCOTERMS.  A xestión do transporte marítimo.  A xestión do transporte intermodal.  A xestión do transporte aéreo.  A xestión do transporte ferroviario.  A xestión do transporte por estrada. A problemática da repartición.  O sistema de información do transporte. Indicadores de xestión do transporte.</p>
4.- A xestión da loxística inversa desde a perspectiva dos almacéns e o transporte	<p>Concepto e caracterización da loxística inversa.  Impacto da loxística inversa nos almacéns e o transporte.</p>

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	42	66
Traballo tutelado	2	4	6
Prácticas de laboratorio	12	20.4	32.4
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4.1	8.1

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición de contidos teóricos. ilustración con exemplos e exercicios curtos
Traballo tutelado	Aplicación nunha empresa real dos coñecementos adquiridos na temática do "estudo do traballo". O traballo realizarase en grupo e en modalidade escrita. O traballo realizado presentarase oralmente ao profesor.
Prácticas de laboratorio	Exercicios e estudos de casos relacionados cos contidos teóricos. Devanditos exercicios e casos realizaranse en grupo

### Atención personalizada

#### Methodologies Description

Traballo tutelado	Habíltanse horas específicas de seguimento do alumno en relación co traballo para orientalo e asesoralo no seu desenvolvemento
-------------------	--

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competencess
Traballo tutelado	Avaliarase a capacidade de análise, diagnóstico e resultados alcanzados na aplicación de coñecementos no traballo realizado	25	CE20 CT3 CE21 CT5 CT7 CT8 CT10
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o esforzo, a participación e os resultados dos alumnos na realización dos exercicios e casos expostos nas prácticas. A non asistencia (máximo 2) a algunha das prácticas poderase liquidar coa presentación dunha memoria escrita e individual xustificativa da mesma. É necesario asistir ás prácticas ou ben presentar unha memoria das mesmas para optar á modalidade de "avaliación continua".	5	CE20 CT3 CE21 CT5 CT7 CT8 CT10



Resolución de problemas e/ou exercicios	Habíltanse dúas probas escritas parciais liberatorias (a segunda coincidindo co exame final). O contido das mesmas versará sobre contidos teóricos ou prácticos desenvolvidos na materia. Ambas as probas pesan o mesmo. En caso de suspender a primeira das probas parciais (puntuación inferior ao 4,5 sobre 10), o alumno estaría obrigado a *validar esta parte suspenso nunha proba escrita final.	70	CB2 CB4	CE2 CE20 CE21	CT3 CT5 CT7 CT8 CT10
---	--	----	------------	---------------------	----------------------------------

### Other comments on the Evaluation

O referido anteriormente está vinculado á modalidade avaliación continua (coa súa partes asociadas: traballo de prácticas, probas parciais e traballo). A nota mínima en cada unha das partes para poder compensar e aprobar a materia será dun 4,5 (sobre 10). Estas partes liberadas só se manteñen na convocatoria ordinaria (non nas seguintes, na que haberá que realizar o exame de forma completa). Para aqueles alumnos que se auto-exclúan da modalidade avaliación continua (ou aqueles que non xustificasen a asistencia ou a presentación de memoria de prácticas de acordo ás normas comentadas anteriormente), para aprobar a materia terán que superar, tanto unha proba escrita final (que versará sobre os contidos desenvolvidos na materia tanto nas clases maxistras como nas prácticas de laboratorio; non poderán optar á presentación das probas parciais), como a realización dun Traballo Tutelado de aplicación coñecementos nunha empresa real. 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 do 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

#### Basic Bibliography

Errasti, Ander, "Logística de almacenaje", 1ª, Pirámide, 2011, Madrid

Escrivá Monzó, Joan y Savall Llado, Vicente, "Almacenaje de productos", 1ª, McGraw Hill, 2005, Madrid

Mauleón Torres, Mikel, "Sistemas de almacenaje y picking", 1ª, Díaz de Santos, 2003, Madrid

Anaya Tejero, Julio Juan, "El transporte de mercancías", 1ª, ESIC, 2009, Madrid

Cabrera Cánovas, Alfonso, "Transporte internacional de mercancías", 1ª, ICEX, 2011, Madrid

García Arca, Jesús; González-Portela Garrido, Alicia Trinidad; Prado Prado, José Carlos, "La mejora en la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de suministro mediante el diseño del envase y el embalaje", 1ª, Servizo de Publicacións Universidade de Vigo, 2016, Vigo

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

#### Other comments

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

**IDENTIFYING DATA****Industrial Installations and Innovation**

Subject	Industrial Installations and Innovation			
Code	V04M141V01337			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2nd	1st
Teaching language	English			
Department				

Coordinator	Trillo Yáñez, María Cristina			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge Feijóo Lorenzo, Andrés Elías Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Paz Penín, María Concepción Pou Saracho, Juan María Riveiro Rodríguez, Antonio Sieres Atienza, Jaime Trillo Yáñez, María Cristina			
E-mail	mctrillo@uvigo.es			
Web				

**General description** This course has a multidisciplinary nature in order to acquire the necessary skills to tackle integral projects in which they have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.

The aim is to provide students of structured content in the following sections:

- Introduction. The diversity of facilities in the field of Industrial Engineering.
- Complete design of installations in the field of Industrial Engineering.
- Electrical installation and lighting.
- Efficient Facilities: Energy saving and efficiency,
- Design of air conditioning and ventilation
- Design facilities fluids
- Intelligent Buildings: Design of communications, automation and intelligent facilities.
- Secure Infrastructure: Industrial Security. Security system design.
- Regulations and Legislation.

To achieve this objective, the different areas of the EEI proposed multidisciplinary work related to the powers conferred on this matter.

Due to the multidisciplinary nature of this field, and the use and management of national and international regulations and legislation is necessary to have an adequate level of English. Therefore requirement is set to demonstrate a level of English B1 or equivalent.

This subject is developed and fully evaluated in English.

**Competencies**

Code	
CB2	That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
CB3	That students are able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE1	CET1. Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.
CE5	CET5. Technically and economically manage projects, installations, plants, companies and technology centers.
CE7	CET7. Apply their knowledge and solve problems in new or unfamiliar environments within broader contexts and multidisciplinary environments.
CE8	CET8. Being able to integrate knowledge and handle complexity and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
CE27	CGS8. Ability to manage research, development and technological innovation.

CE31 CIPC4. Knowledge and skills to plan and design intelligent electrical and fluid, lighting, air conditioning and ventilation, energy saving and, acoustic efficiency facilities, communications, automation and buildings and security installations.
CT1 ABET-a. An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
CT3 ABET-c. An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
CT4 ABET-d. An ability to function on multidisciplinary teams.
CT7 ABET-g. An ability to communicate effectively.
CT11 ABET-k. An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

### Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
English preparation and presentation of multidisciplinary works related to the powers of this matter, and the use and management of national and international regulations and legislation.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Acquire the necessary knowledge to address comprehensive projects that have to design and plan different types of facilities that are safe, efficient and compliant with standards and marked in legislation.	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31	CT1 CT3 CT4 CT7 CT11

### Contents

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

### Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	7	14	21
Project based learning	20	40	60
Case studies	20	40	60
Case studies	2	4	6
Laboratory practice	1	1	2
Oral exam	1	0	1

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

### Methodologies

	Description
Introductory activities	Presentation of the means and description of the teams
Project based learning	Work in team to describe the system
Case studies	Study, analysis and/or development of the system

### Personalized assistance

Methodologies	Description
Case studies	
Introductory activities	
Project based learning	
Tests	Description

Case studies

Laboratory practice

<b>Assessment</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Case studies	Report and oral presentation (in English) of each project before a jury. Participation in the oral presentation is compulsory to pass the subject.	60	CB2 CB3	CE1 CE5 CE7 CE8 CE27 CE31 CT1 CT3 CT4 CT7 CT11
Laboratory practice	Theoretical/practical implementation of the project under the guidance of the supervisor, who will assess individually the performance of each student.	30		CE1 CE5 CE27 CE31 CT4
Oral exam	Questions asked by each student to students from other groups.	10		CT7

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

- Information about the tests «Case studies» and «Oral exam»:

The work carried out by the students must be included in a report. All the students in each group will prepare and participate in an oral presentation of the work (in English) before a jury.

After the oral presentation of each group, the members of the jury will ask questions to the students of that group. Next, students in the audience (who are themselves enrolled in the subject) will have the opportunity to ask questions to the group.

At the end of the session, each student must have asked at least one question to students from other group. The pertinence of the questions and the answers will be assessed by the jury.

-In an eventual resit (June/July) the student will take an examination of the part not passed in the 1st exam call (January or May/June). It is compulsory to get a pass in the oral presentation to pass the subject.

- Ethical commitment: Students are expected to behave in a suitable ethical manner. If a non-ethical behaviour is detected (e.g., copy, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not fulfill the necessary requirements to pass the course. In that case, the global grade in the present academic year will be a "fail" (0.0).

-The use of any electronic devices during the evaluation session is forbidden unless explicit permission is given by the lecturer. The mere fact of introducing an unauthorised device in the classroom is reason enough to fail the subject. In that case, the global grade in the present academic year will be "fail" (0.0).

### **Sources of information**

#### **Basic Bibliography**

#### **Complementary Bibliography**

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

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

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, TAEE

AENOR, Electromagnetic compatibility (EMC), 2006, IEC

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

### **Recommendations**

#### **Other comments**

In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

**IDENTIFYING DATA****Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable**

Subject	Xeración Eléctrica con Fontes de Enerxía Renovable			
Code	V04M141V01338			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Díaz Dorado, Eloy Carrillo González, Camilo José			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José Díaz Dorado, Eloy			
E-mail	ediaz@uvigo.es carrillo@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es">http://http://faitic.uvigo.es</a>			
General description	Nesta materia perséguese os seguintes obxectivos: - Comprender os aspectos básicos da xeración con enerxías renovables. - Adquirir habilidades para o deseño de instalacións eólicas - Coñecer os sistemas de almacenamento de enerxía e a súa relación coa operación do sistema eléctrico. - Adquirir habilidades para o deseño de instalacións fotovoltaicas - Adquirir habilidades para a avaliación técnico/económica das instalacións de enerxías renovables - Coñecer a normativa aplicable á xeración de enerxía, e máis especificamente á xeración de enerxía con fontes non convencionais.			

**Competencias**

Code	
CE1	CET1. Proxectar, calcular e diseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE12	CT11. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de enerxía eléctrica.
CE17	CT16. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de enerxía.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Comprender os aspectos básicos da xeración con enerxías renovables	CE1 CE12 CE17
Habilidades para a avaliación técnico-económica das instalacións de enerxías renovables.	CE1 CE12 CE17
Capacidade para deseñar instalacións de xeración eléctrica con enerxías renovables.	CE1 CE12 CE17

**Contidos**

Topic	
Instalacións eólicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliación do recurso eólico</li> <li>- Tipos e tecnoloxías de Aeroxeradores</li> <li>- Control de aerogeneradores</li> <li>- Análise da implantación de aerogeneradores nas redes de enerxía eléctrica</li> </ul>
Instalacións fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliación do recurso: radiación solar</li> <li>- Modelización de células fotovoltaica e agrupamentos: Paneis e parques fotovoltaicos</li> <li>- Análises da implantación de paneis e parques fotovoltaicos nas redes de enerxía eléctrica</li> </ul>
Produción eléctrica con outras fontes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xeración de correntes mariñas</li> <li>- Xeración undimotriz</li> <li>- Xeración maremotriz</li> <li>- Harvesting energy. Piezo-electricidade. Termoelectricidad.</li> </ul>

Sistemas de almacenamento de enerxía.	- Baterías electroquímicas de acumulación. - Supercondensadores. - Outros tipos de almacenamentos
Condições técnicas e réxime económico das enerxías renovables.	- Condições técnicas de axuste a rede da EE.RR. - Réxime económico das enerxías renovables

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	27	58	85
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Resolución de problemas	5	8	13
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Estudo de casos	0	10	10

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas en laboratorio de informática sobre modelización, avaliación e simulación de instalacións eólicas e fotovoltaicas.
Resolución de problemas	Se *intercalarán coas clases de aula en función do tema a tratar en cada momento problemas e exercicios dos diferentes temas da materia.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas	

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en aula informática: A avaliación realizarase pola execución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno que non asistencia ao 75% desta docencia terá que realizar unha proba escrita de toda a parte práctica da materia.	20	CE1 CE12
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame que consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas relacionadas coa docencia teórica e práctica. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima da proba para aprobar a materia	70	CE1 CE12 CE17
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno realizará unha presentación do caso.	10	CE1 CE12 CE17

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Diaz, S. Arnalte Gómez, Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica, Rueda Villarrubia Lopez, Miguel, INGENIERÍA DE LA ENERGÍA EOLICA, Marcombo  
Luis Castañer Muñoz, Energía Solar Fotovoltaica, Edicions UPC  
CENSOLAR, La Energía Solar: Aplicaciones prácticas, Progensa  
E. Lorenzo, INGENIERÍA FOTOVOLTAICA, Progensa  
OSCAR PERPIÑAN; MANUEL CASTRO, Diseño de Sistemas Fotovoltaicos, Progensa  
IDAE, Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red, IDAE  
IDAE, Pliegos de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red, IDAE

### Recomendacións



**IDENTIFYING DATA****Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial**

Subject	Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial			
Code	V04M141V01339			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Física aplicada			
Coordinator	Pou Saracho, Juan María			
Lecturers	Pou Saracho, Juan María Quintero Martínez, Félix Val García, Jesús del			
E-mail	jpou@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	(*)Esta materia ofrece al futuro ingeniero industrial una visión del papel de la tecnología láser en la producción industrial, de tal manera que adquiera los conocimientos básicos acerca de los procesos asistidos por láser de utilización en la industria. Asimismo se pretende que el alumno sepa identificar las distintas aplicaciones de interés industrial en las que el láser juega un papel primordial y aquellas en las que el láser tiene un futuro prometedor en los próximos años.			

**Competencias**

Code	
CB1	Posuí 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.
CE3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.
CE13	CTI2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Nova	CB1 CB3	CE13
Nova	CB1 CB3 CB5	CE3 CE13

**Contidos**

Topic	
TEMA 1.- CORTE CON LÁSER	1.1.- Introducción. 1.2.- Características do corte con láser. 1.3.- Tipos de corte asisitido por láser. 1.4.- Mecanismos de corte con láser. 1.5.- Parámetros do proceso. 1.6.- Influencia de diferentes variables na calidade do corte con láser. 1.7.- Exemplos e aplicacións.
TEMA 2.- PERFORADO MEDIANTE LÁSER	2.1.- Introducción. 2.2.- Características do perforado con láser. 2.4.- Mecanismos do perforado con láser. 2.5.- Parámetros do proceso. 2.6.- Influencia de diferentes variables no proceso. 2.7.- Exemplos e aplicacións.



TEMA 3.- MARCADO MEDIANTE LÁSER	3.1.- Introducción. 3.2.- Características do marcado con láser. 3.4.- Mecanismos do marcado con láser. 3.5.- Parámetros do proceso. 3.6.- Influencia de diferentes variables no proceso. 3.7.- Exemplos e aplicacións.
TEMA 4.- SOLDADURA MEDIANTE LÁSER	4.1.- Principios básicos 4.2.- Parámetros de procesamento 4.3.- Tipos de soldadura láser 4.4.- Soldadura por conducción 4.5.- Soldadura en profundidade 4.6.- Soldadura de materiais disímiles 4.7.- Soldadura híbrida 4.8.- Exemplos e aplicacións.
TEMA 5.- TRATAMENTOS SUPERFICIAIS MEDIANTE LÁSER	5.1.- Introducción 5.2.- Temple superficial asistido por láser. 5.3.- Técnicas de produción de recubrimientos asistidas por láser 5.4.- LCVD 5.5.- PLD 5.6.- Plaqueado superficial láser 5.7.- Aleado superficial asistido por láser. 5.8.- Outros tratamentos superficiais asistidos por láser.
TEMA 6.- PROTOTIPADO RÁPIDO MEDIANTE LÁSER	6.1.- Introducción e glosario 6.2.- Base dos sistemas de prototipado rápido asistido por láser 6.3.- Tipos de técnicas de prototipado rápido 6.4.- Sinterizado selectivo por láser 6.4.1.- Sistema experimental 6.4.2.- Materiais 6.4.3.- Aplicacións 6.5.- Fabricación de obxetos laminados 6.6.- Direct light Fabrication-Laser engineered net shaping process- laser consolidation 6.7.- Comparación de sistemas de prototipado rápido asistido por láser
TEMA 7.- SISTEMAS LÁSER INDUSTRIAIS	7.1.- Láseres de alta potencia 7.2.- Fontes láser industriais 7.3.- Sistemas de procesamento asistido por láser 7.4.- Compoñentes industriais para o guiado do feixe 7.5.- Cabezaís 7.6.- Sensores de proceso 7.7.- Sistemas de posicionamento
TEMA 8.- SEGURIDADE EN SISTEMAS LÁSER INDUSTRIAIS	8.1.- Riesgos derivados da utilización dos láseres 8.2.- Efectos biolóxicos 8.2.1.- Danos oculares 8.2.2.- Danos na pel 8.3.- Riesgos asociados ó sistema láser 8.4.- Riesgos asociados ó proceso láser 8.5.- Clasificación de sistemas láser según criterios de seguridade 8.6.- Medidas de prevención

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Lección maxistral	16	32	48
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.7	0	1.7
Informe de prácticas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.8	0	0.8

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

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxeto de estudo. Desenvolveranse nos laboratorios de aplicacións industriais dos láseres da EEL.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxeto de estudo. Exposición de casos reais de aplicación da tecnoloxía láser na industria.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Methodologies</b>	<b>Description</b>
Prácticas de laboratorio	

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame constará de cinco preguntas de igual valor. Catro delas corresponderán os contidos de teoría e a quinta os contidos vistos nas clases de prácticas de laboratorio.	70	CB1 CB3	CE13
Informe de prácticas	A avaliación das prácticas de laboratorio levarase a cabo mediante a calificación dos correspondentes informes de prácticas.	20	CB1 CB3 CB5	CE3 CE13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante o curso levarase a cabo unha proba de seguimento da materia que constará de dúas preguntas de igual valor.	10	CB1 CB3	CE13

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

Se algún alumno renunciase oficialmente á avaliación continua que se leva a cabo mediante a proba de seguimento da materia, a nota final establecerase do seguinte xeito:  $(0.8 \times \text{Nota exame}) + (0.2 \times \text{nota prácticas})$ .

Para aprobar á materia é imprescindible realizar as prácticas de laboratorio.

Para aprobar á materia é imprescindible asistir o 75% das clases de teoría (sesión maxistral).

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. En este 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 examen 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**

#### **Basic Bibliography**

Jeff Hecht, UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE, IEEE, New York, EE.UU., 2008

Charles L. Caristan, LASER CUTTING GUIDE FOR MANUFACTURING, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, EE.UU.,

#### **Complementary Bibliography**

William M. Steen, LASER MATERIALS PROCESSING, Springer, Londres, Reino Unido,, 2003

M. Dorronsoro, LA TECNOLOGÍA LÁSER: FUNDAMENTOS APLICACIONES Y TENDENCIAS, Ed. McGraw Hill,

John C. Ion., LASER PROCESSING OF ENGINEERING MATERIALS: PRINCIPLES, PROCEDURE AND INDUSTRIAL APPLICATIONS, Elsevier-Butterworth-Heinemann, Oxford, Reino Unido, 2005

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

Requisitos: para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ó curso no que está emplazada esta materia.

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Instalacións de Flúidos</b>				
Subject	Instalacións de Flúidos			
Code	V04M141V01340			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e flúidos			
Coordinator	Suárez Porto, Eduardo			
Lecturers	Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	suarez@uvigo.es			
<b>Web</b>				
General description	Abórdanse nesta materia os principios fundamentais no cálculo das principais instalacións de flúidos industriais. Ademais analizaranse e dimensionaranse cun enfoque moi práctico. Introdúcese o emprego de simulacións como ferramenta de apoio.			

<b>Competencias</b>	
Code	
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.
CE1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
CE9	CET9. Saber comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as 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. 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>			
Learning outcomes		Competences	
Coñecer as instalacións para o transporte de flúidos	CB4	CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Expor e resolver os problemas xurdidos nas instalacións de flúidos mediante métodos analíticos e numéricos	CB4	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Calcular e proxectar instalacións e equipos adecuados, seguindo criterios de fiabilidade e seguridade	CB4	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

<b>Contidos</b>	
Topic	
Instalacións de aire comprimido	Principios do Aire comprimido. Produción. Deseño e selección de elementos pneumáticos. Regulación e mando de maquinaria. Simulación de dispositivos e circuitos. Circuitos e Instalacións.

Instalacións *Oleohidráulicas	Diferenzas e similitudes con neumática. Deseño de compoñentes e redes. Simulación de circuitos. Aplicacións Prácticas.
Sistemas de abastecemento de auga	Fontes de subministración e tratamento de augas. Cálculo dun sistema de subministración de auga. Calefacción. Limitacións no cálculo. Instalacións AFS e ACS. Elementos constitutivos. Funcionamento: Regulación e rendemento.
Instalacións de saneamento	Baixantes. Funcións das redes, tipos e características. Sistemas de evacuación. Dimensionamento. Ventilación dos sistemas. Pozos negros. Depuradoras. Sistemas de depuración.
Instalacións antiincendios	Normativa específica, CTE. Xeneralidades sobre o lume. Sistemas de extinción. Instalacións en naves industriais, clasificación e particularidades. Dimensionado e cálculo de redes. Redes de rociadores, hidrantes, e sistemas de inundación.
Instalacións de Bombeo	Introdución ás instalacións. Bases para un deseño económico. Diámetro máis económico en tubaxes de impulsión. Redes de distribución. Dimensionado económico de redes complexas. Fundamentos da regulación. Depósitos de regulación, de compensación e de cola. Deseño de instalacións con acumuladores hidráulicos.
Golpe de Ariete	Introdución. Descrición física do fenómeno. Cálculo aproximado. Método das características. Gráfico de Bergeron. Predimensionado do calderín. Protección.
Outras Instalacións	Reutilización de pluviais. Instalacións de combustibles líquidos. Oleodutos. Instalacións de combustibles gaseosos. Gasodutos. Sistemas de Rega.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas en aulas informáticas	3	10	13
Traballo tutelado	5	21.5	26.5
Lección maxistral	24	30	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	5	5
Práctica de laboratorio	0	5	5

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

### Metodoloxía docente

	Description
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.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elaborará un documento sobre cálculo das diferentes instalacións de fluídos, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma de/dos estudante/*s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción..
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

Methodologies	Description
---------------	-------------

Lección maxistral	Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212
Prácticas en aulas informáticas	Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212
Traballo tutelado	Antes do inicio do curso publicarase na plataforma virtual TEMA, os horarios oficiais de titorías da materia. Horarios provisionais: Xoves 19-21h Despacho 212

<b>Avaliación</b>					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Traballo tutelado	Deseño de Instalacións de fluídos concretas, segundo os parámetros indicados. Faranse diferentes casos prácticos para cada instalación concreta. Actividade de tipo divulgativa aprendizaxe baseada en servizo.	30	CB4	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas &gt;resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver / cuestiones tipo test	30	CB4	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exercicios propostos.	10		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	Resolución de cuestionarios tipo test	10		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exercicios propostos.	10		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Práctica de laboratorio	Resolución de exercicios expostos. Simulacións propostas. Análise crítica de deseños. Deseños autónomos. Exercicios propostos.	10		CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

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

As diferentes probas de avaliación continua realizaranse nas sesións de prácticas e en horario de clases das semanas 4, 7, 10 e 12, salvo pequenos axustes en función do desenvolvemento do curso. A cualificación final corresponderase coa global da avaliación continua, sen necesidade de realizar exame final, salvo que haxa unha renuncia expresa ao sistema de avaliación continua, nese caso deberá realizar exame o 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**

##### **Basic Bibliography**

Quintela Cortes, Jesus Manuel, Instalaciones contra incendios, S.A Marcombo, 2009,

Calvo Bernad, Esteban; García Rodríguez, Juan Antonio, Teoría de máquinas e instalaciones de fluido, Universidad de Zaragoza, 2013,

Carnicer Royo, Enrique, CALEFACCIÓN. CALCULO Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES, S.A. EDICIONES PARANINFO, 1992,

Carnicer Royo, Enrique, Aire comprimido: Teoría y Cálculo de las instalaciones, S.A. EDICIONES PARANINFO, 1994,

##### **Complementary Bibliography**

Moreno Clemente, Julián, Instalaciones interiores para el suministro de agua en edificaciones : manual práctico,

Andrés y Rodríguez-Pomatta, Juan A. de, Calefacción y agua caliente sanitaria,

E. Cabrera, Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua,

Serrano Nicolás, Antonio, Oleohidráulica,

Instalaciones. Diseño, cálculo, construcción, valoración, control y mantenimiento, España. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo,

Durán Montejano, Santiago, Cálculos de instalaciones de fontanería, gas y calefacción,

Mendiluce, E, El golpe de ariete en impulsiones, Librería Editorial Bellisco,

Pérez García, rafael, et al., Flujo estacionario de fluidos incompresibles en tuberías, Universidad Politécnica de Valencia, 2005,

Osorio Pereira, Luis, Calefacción. Cálculo y diseño de las instalaciones, S.A. EDICIONES PARANINFO, 2012,

CEGARA PLANÉ, MANUEL, Las tuberías. Acueductos, oleoductos, gasoductos, ETSI de caminos, canales y puertos. Madrid, 2006,

---

## **Recomendacións**

---

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

---

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01116

Diseño de Máquinas Hidráulicas e Oleoneumática Industrial/V04M141V01206

Máquinas de Fluídos/V04M141V01105

Máquinas Hidráulicas/V04M141V01217

---

### **Other comments**

---

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

---

**IDENTIFYING DATA****Motores Térmicos**

Subject	Motores Térmicos			
Code	V04M141V01341			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Porteiro Fresco, Jacobo			
Lecturers	Porteiro Fresco, Jacobo			
E-mail	porteur@uvigo.es			
Web				
General description				

**Competencias**

Code	
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 e os coñecementos e razóns últimas que as 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. 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.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences		
- Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os progresos máis recentes en motores térmicos	CB4	CE1	CT1
	CB5	CE9	CT3
- Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos		CE10	CT5
- Capacidade para realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas, tanto mecánicas, como de emisións contaminantes		CE16	CT11
- Capacidade para a realización de análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos nos diferentes estados de carga.			
- Saber realizar deseños, cálculos e ensaios xustificando os seus resultados, extraendo conclusións			

**Contidos**

Topic	
1. Introducción aos sistemas motopropulsores	1.1 Definición 1.2 Clasificación
2. Ciclos teóricos	2.1 Introducción 2.2 Ciclo de aire frito *estandar 2.3 Ciclo *MEP 2.4 Ciclo *MEC 2.5 Ciclo aire-fuel
3. Ciclo real	3.1 Diferenzas do ciclo real fronte o ciclo teórico 3.2 Particularidades dos MEP 3.3 Particularidades dos MEC

4. Renovación da carga nos motores de 4*T	4.1 Introducción 4.2 Rendemento *volumétrico 4.3 Factores que afectan o rendemento *volumétrico 4.4 Tecnoloxía da renovación da carga dos 4*T 4.5 Estado da arte e tendencias
5. Renovación da carga nos motores de 2*T	5.1 Introducción 5.2 Definicións 5.3 Tecnoloxía da renovación da carga dos 2*T 5.4 Estado da arte e tendencias
6. *Sobrealimentación	6.1 Introducción 6.2 Tipos 6.3 Vantaxes e inconvenientes 6.4 *Sobrealimentación mecánica 6.5 *Turbosobrealimentación 6.6 Estado da arte e tendencias
7. Requisitos da mestura nos MEP	7.1 Introducción 7.2 Mestura óptima 7.3 Sistemas de dosificación 7.4 Estado da arte e tendencias
8. Combustión nos MEP	8.1 Introducción á combustión premezclada 8.2 Etapas da combustión 8.3 Avance de aceso 8.4 Patoloxías da combustión MEP 8.5 Carga estratificada 8.6 Novas técnicas en MEP
9. Combustión nos MEC	9.1 Introducción á combustión por difusión 9.2 Etapas da combustión 9.3 Inxección directa vs indirecta 9.4 Sistemas de inxección MEC 9.5 Novas técnicas en MEC
10. Perdas de calor e sistema de refrixeración	10.1 Introducción 10.2 Perdas de calor 10.3 Compoñentes do sistema de refrixeración
11. Perdas mecánicas e sistema de *lubricación	11.1 Introducción 11.2 *Regimenes de *lubricación 11.3 Perdas mecánicas 11.4 Compoñentes do sistema de *lubricación

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas en aulas informáticas	6	0	6
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Lección maxistral	24	0	24
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	36.5	36.5
Traballo	0	40	40

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

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas en aulas informáticas	Clases prácticas *asitidas por computador en grupos de 20 alumnos
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas en grupos de 20 alumnos no laboratorio da materia
Lección maxistral	Lección maxistral en aula

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences



Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios/problemas, tema a desenvolver, etc.	70-90	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11
Traballo	Traballos no que o alumno empregará os coñecementos e ferramentas adquiridos durante o curso.	30-10	CB4 CB5	CE1 CE9 CE10 CE16	CT1 CT3 CT5 CT11

### Other comments on the Evaluation

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial, celebrada o 12 de xuño de 2015

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. Non caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne vos requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global non presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

Payri, F. y Desantes, J.M., MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS, 2011

#### Complementary Bibliography

Heywood, John B, INTERNAL COMBUSTION ENGINES FUNDAMENTALS, Ed. Mc Graw Hill,

Muñoz, Manuel, TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS: Fundamentos de diseño termodinámico, Universidad Politécnica de Madrid, 2012

Charles F. Taylor, THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN THEORY AND PRACTICE,

### Recomendacións

### Other comments

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial, celebrada o 12 de xuño de 2015:

Requisitos: Para matricularse \*nesta materia \*é necesario \*ter superado \*ou \*ben estar matriculado de todas \*as materias dous cursos inferiores \*ao curso non que está \*emprazada esta materia.

**IDENTIFYING DATA****Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión**

Subject	Métodos Cuantitativos e Ferramentas de Xestión			
Code	V04M141V01342			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Comesaña Benavides, José Antonio			
Lecturers	Comesaña Benavides, José Antonio			
E-mail	comesana@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	A materia ten como fin dotar aos alumnos dos coñecementos sobre diversas técnicas cuantitativas aplicables aos problemas de xestión en situacións de incerteza			

**Competencias**

Code				
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.			
CE26	CGS7. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.			

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Aplicación das técnicas e modelos á Enxeñaría de Organización	CB2	CE7 CE26
Utilización de Ferramentas para a resolución de problemas	CB2	CE7 CE26

**Contidos**

Topic		
Formulación xeral dos problemas de decisión na empresa	Introdución	Aspectos básicos na construción de modelos e dedución de solucións
Descrición de sistemas mediante modelos lineais	Aplicación da programación lineal	Método Simplex. Fundamentos básicos Solución inicial e converxencia
Modelos de transporte e transbordo	Formulación	Resolución mediante o método simplex
Modelos de asignación	Formulación	Relación cos modelos de transporte Resolución mediante o método Simplex
A teoría de grafos aplicada á solución de problemas organizativos	Nocións básicas	Problemas de fluxo máximo Problemas de custo mínimo Problemas de fluxo con restricións Árbore de expansión mínima
Decisións en situacións de competencia	Introdución	A teoría de xogos
Teoría bayesiana da decisión	Introdución	Funciones de utilidade Avaliación de probabilidades subxectivas
Fenómenos de espera e teoría de colas	Introdución	Aplicación á toma de decisións Sistemas de colas básicos

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	18	42
Prácticas en aulas informáticas	12	12	24
Resolución de problemas	12	12	24
Presentación	0	3.5	3.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	6	9
Práctica de laboratorio	4	6	10

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Sesións nas que o profesor exporá os conceptos, sobre os que se discutirá e intercambiarán opinións posteriormente por parte dos asistentes
Prácticas en aulas informáticas	Sesións de prácticas, fundamentalmente con soporte informático nas que se abordarán desde o punto de vista práctico diversos problemas reais
Resolución de problemas	Resolución de problemas individualmente ou en grupo, con intercambio de impresións entre os asistentes
Presentación	Sesións de presentación dos problemas, exercicios ou traballos prácticos que se realicen durante o curso

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas en aulas informáticas	O/a alumno/a traballará de forma autónoma na medida do posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando o necesite
Resolución de problemas	O/a alumno/a traballará de forma autónoma na medida do posible e contará coa asistencia do profesor para guiarlle cando o necesite

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas en que o alumno debe desenvolver contidos teóricos ou abordar a resolución de casos concretos	70	CB2	CE7 CE26
Práctica de laboratorio	Probas en que o alumno desenvolverá os traballos prácticos que se estipulen nas sesións de prácticas existentes	30	CB2	CE7 CE26

### Other comments on the Evaluation

#### Avaliación continua

Para superar a materia por avaliación continua, o/a alumno/a deberá superar as prácticas e o exame final. Para superar a parte práctica, o/a alumno/a deberá asistir a todas as prácticas e presentar as memorias correspondentes. As memorias presentadas deberán reunir a calidade suficiente a xuízo do profesor para poder superar as prácticas. En caso de falta de asistencia a algunha das prácticas, o/a alumno/a deberá presentar igualmente a memoria correspondente á mesma, e ademais elaborar e aprobar un traballo compensatorio relacionado con ela, que o profesor lle asignará no seu momento. Soamente se permitirá a falta a unha práctica. Se se producise mais de unha falta, non se poderá aprobar a materia por avaliación continua.

Por outra banda, o comportamento inadecuado durante o desenvolvemento dunha práctica penalizarase coma se fose unha falta.

Ademais de superar as prácticas, o/a alumno/a deberá superar o exame final reducido da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. De non ser así, non se aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a ponderación supere o devandito valor).

O/a alumno/a que non supere as prácticas, deberá realizar o exame final completo, correspondente á convocatoria oficial, tal como se indica a continuación.

### **Convocatorias oficiais**

O/a alumno/a deberá superar o exame final da materia, cunha parte teórica e outra práctica. Para que se poida realizar a ponderación final, débese obter unha puntuación mínima de 4 en cada unha das partes. Pola contra, non aprobará o exame e obterá unha nota máxima de 4.0 (que será o resultado no caso de que a \*antedicha \*ponderación supere devandito valor).

**Aclaracións** Para aprobar a materia, a cualificación correspondente a cada un dos apartados indicados na metodoloxía deberá ser polo menos de 4 puntos. Se non é así, se a ponderación correspondente obtén un valor maior, a puntuación final será de "suspenso (4)".

Non se permitirá o uso nin a introdución no recinto en que se celebre o exame de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O incumprimento desta norma 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/a 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/a 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**

#### **Basic Bibliography**

Hillier, F., Lieberman, G., Introducción a la investigación de operaciones, 9, McGraw-Hill, 2010,

Vicens Salort, E., Métodos cuantitativos de ayuda a la toma de decisiones: problemas, Universidad Politécnica de Valencia, 2005,

Anderson, D., Quantitative methods for business, Thomson learning, 2013,

#### **Complementary Bibliography**

Bronson, R., Investigación de operaciones, McGraw-Hill, 1993,

---

### **Recomendacións**

### **Other comments**

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia (Comisión Permanente da EEI, 12 de xuño de 2015).

**IDENTIFYING DATA****Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica**

Subject	Xestión e Calidade da Enerxía Eléctrica			
Code	V04M141V01343			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Cidrás Pidre, Jose			
Lecturers	Cidrás Pidre, Jose			
E-mail	jcidras@uvigo.es			
Web	http://carrillo.webs.uvigo.es			
General description				

**Competencias**

Code	
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.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
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**

Learning outcomes	Competences
Coñecer os principios básicos da operación dos sistemas eléctricos	CB2 CE5
Coñecer as normativas e conceptos relacionados coa calidade de subministración eléctrica e coa calidade de onda	CB3 CE12 CE17

**Contidos**

Topic	
Operación, control e xestión de redes eléctricas I	Análise de estabilidade transitoria. Ecuacións fundamentais. Métodos de resolución.
Operación, control e xestión de redes eléctricas II	Control potencia-frecuencia: Regulación primaria e regulación secundarias. Ecuacións fundamentais. Definición de área de control.
Operación, control e xestión de redes eléctricas III	Control de tensión e potencia reactiva: Regulador de tensión. Transformadores con regulación. Compensadores de enerxía reactiva.
Operación, control e xestión de redes eléctricas IV	Análise de seguridade estacionaria de redes de enerxía eléctrica: Definicións de estados. Métodos de avaliación.
Análise económico de sistemas eléctricos de potencia	Fundamentos. Despacho económico. Coordinación hidro-térmica. Mercado eléctrico: Modelos. Caso español.
Calidade de subministración	Continuidade de subministración: Fiabilidade. Indicadores. Protección. Normativa.
Calidade de onda	Definicións. Harmónicos. Indicadores de calidade de onda. Métodos de avaliación. Tipoloxía de cargas atendendo á calidade de onda. Normativa.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	45	69
Prácticas en aulas informáticas	12	18	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

Estudo de casos	0	11.5	11.5
-----------------	---	------	------

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor do contido da materia na aula. Formulación e resolución de exemplos prácticos.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse prácticas en laboratorio de *informatica sobre modelado, avaliación e simulación de sistemas eléctricos.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Prácticas en aulas informáticas	
Lección maxistral	

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas en aulas informáticas	Prácticas de laboratorio en aula informática: A avaliación realizarase pola execución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno que non asistena ao 75% desta docencia terá que realizar unha proba escrita de toda a materia.	25	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame que consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas relacionadas coa docencia teórica e práctica. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima da proba para aprobar a materia	70	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos propostos polo profesor. O alumno realizará unha presentación do caso.	5	CB2 CB3	CE5 CE12 CE17

**Other comments on the Evaluation**

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**

**Basic Bibliography**

**Complementary Bibliography**

Fermín Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, Thomson

Antonio Gómez Exposito (coord.), Análisis y operación de Sistemas de Energía Eléctrica, McGraw Hill

Dpto. Ing. Eléctrica (UVIGO), Análisis de Redes Eléctricas, Tórculo

John J. Grainger, Análisis de Sistemas de Potencia, McGraw Hill

N. Bravo y otros, La amenaza de los armónicos y sus soluciones, Thomson

J. Arrillaga, Armónicos en sistemas de potencia, Paraninfo-Thomson

**Recomendacións**

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Enxeñaría de Sistemas e Automatización</b>				
Subject	Enxeñaría de Sistemas e Automatización			
Code	V04M141V01344			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Sáez López, Juan			
Lecturers	Sáez López, Juan			
E-mail	juansaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>			
General description	enxeñaría de sistemas automatización industrial e integración de información industrial principios basee da regulación automática e o control dixital			

<b>Competencias</b>	
Code	
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.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Learning outcomes	Competences
- Comprensión dos aspectos básicos da enxeñaría de sistemas.	CE7
- Coñecementos xerais sobre máquinas e medios de produción automáticos.	CE19
- Destreza na selección dos elementos basee para automatización de procesos produtivos.	
- Capacidade para o deseño e realización da automatización dun proceso produtivo industrial.	
- Coñecemento das tecnoloxías empregadas para adquisición automática de datos en planta e apoio ao control de produción.	
- Coñecemento dos principios funcionais e metodoloxía de implantación dos sistemas utilizados na industria para a integración automática de procesos de calidade, trazabilidade, mantemento e retorno de experiencias.	
Capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións	CE7 CE19
Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría	CE7 CE19
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE7 CE19

<b>Contidos</b>	
Topic	
enxeñaría de sistemas	Definición de Enxeñaría de Sistemas. Características. Aplicacións e obxectivos da enxeñaría de sistemas O proceso de enxeñaría de sistemas
Arquitecturas de sistemas de automatización industrial	Tipos de Sistemas Automáticos Programados e tecnoloxías de programación Arquitecturas de sistemas automáticos de produción Compoñentes Integración de tecnoloxías

<b>Planificación docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	10	42.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	18	20	38
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	10	11

Informe de prácticas	0	10	10
Exame de preguntas obxectivas	1	10	11

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición en clase de contidos teóricos
Aprendizaxe baseado en proxectos	Concibir un proxecto de automatización real

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Sesión maxistral
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno será dirixido e tutorizado no proxecto de automatización que desenvolverá durante o curso

  

Tests	Description
Informe de prácticas	O alumno será dirixido e tutorizado no proxecto de automatización que desenvolverá durante o curso
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de resposta longa, de desenvolvemento
Exame de preguntas obxectivas	Probas de tipo test

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de resposta longa, de desenvolvemento	20	CE7 CE19
Informe de prácticas	o alumno entregará un traballo de automatización e expoñerá en clase	60	CE7 CE19
Exame de preguntas obxectivas	Probas de tipo test	20	CE7 CE19

### Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non cumpre cos requisitos para aprobar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

K. Ogata, *Sistemas de Control en Tiempo Discreto*, Prentice Hall, 1996  
 E. A. Parr, *Control Engineering*, Butterworth, 1996  
 E. Mandado, *Autómatas Programables: Entornos y aplicación*, Thomson, 2005  
 J. Balcells, J.L. Romera, *Autómatas Programables*, Marcombo, 1997  
 Benjamin S. Blanchard, *Ingeniería de Sistemas*, Isdefe, 1995

#### Complementary Bibliography

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, *Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos*, Ariel Ciencia, 2003,  
 Howard Eisner, *Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos*, Aenor, 2000,  
 S. Nakajima, *TPM. Introducción al TPM*, Productivity, 1993,

### Recomendacións

#### Other comments

Requisitos: Para inscribirse nesta materia é necesario superar ou estar matriculado en todas as materias dos cursos inferiores ao curso que se atopan nesta área



**IDENTIFYING DATA****Fabricación Mecánica**

Subject	Fabricación Mecánica			
Code	V04M141V01345			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
E-mail	gupelaez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/index.php/gl/">http://faitic.uvigo.es/index.php/gl/</a>			
General description	Materia que completa a formación de enxeñaría mecánica relacionada cos materiais e fabricación dentro da construción de maquinaria na que se realiza un especial enfoque á utilización de materiais para os procesos e a construción dos recursos de produción tanto de máquinas, equipos e ferramentas.			

**Competencias**

Code	
CE13 CT12.	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
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**

Learning outcomes	Competences	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no uso de máquina-ferramenta e equipos para fabricación por conformado e máquinas de medición por coordenadas	CE13	CT5 CT11
Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas	CE13	CT5 CT11
Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos	CE13	CT5 CT11
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *máquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado.	CE13	CT5 CT11
Coñecer as actuais tecnoloxías para mellora das propiedades superficiais: resistencia ao desgaste e á *corrosión. Adquirir criterios para a selección do tratamento de superficies máis adecuado para alongar a vida en servizo dun compoñente.	CE13	CT5 CT11
Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta	CE13	CT5 CT11

**Contidos**

Topic	
1 Estudio avanzado da influencia do Procesamento de material no comportamento en servizo de maquinaria e equipos para fabricación mecánica por	1.1. redución de masa 1.2. conservación de masa 1.3. outros procesos de fabricación
2. Estudio do Recurso Maquinaria: Máquinas-Ferramenta, Prensas e outros equipos para a fabricación mecánica e o control dimensional	2.1. Deseño, fundamentos e características construtivas. 2.2. Verificación, reglaxe e posta a punto: Avaliación da rixidez, Medida da aceleración. 2.3. Utilaxe e equipamento 2.4. Utilización e control en tempo real. Modelado e caracterización.

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Saídas de estudo	2	0.6	2.6
Prácticas en aulas informáticas	14	17.5	31.5
Lección maxistral	10.5	8.4	18.9

Exame de preguntas obxectivas	0.5	20	20.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	20	21

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

### Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Realización de ensaios e aplicación de técnicas específicas en laboratorio. Resolución de casos. Uso de software en combinación con experiencias prácticas no taller de fabricación.
Saídas de estudo	Visita ás empresas que representen de forma máis adecuada o achegamento do alumno á realidade industrial do recurso maquinaria e o procesamento de material
Prácticas en aulas informáticas	Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando TIC. A través de software comercial e/ou educativo de CAD/CAM e/ou simulación de procesos e sistemas de fabricación en aula informática, e combinado coa adquisición de datos e verificación de parámetros no laboratorio e taller anexo á aula informática.
Lección maxistral	Exposición básica de contidos. Resolución de exercicios, problemas e casos. Avaliación do proceso de aprendizaxe mediante probas obxectivas.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	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.
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.
Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	Avaliáanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba tipo test, descrita detalladamente no apartado de avaliación
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliáanse individualmente as competencias adquiridas a través dunha proba escrita de resolución de problemas e/ou exercicios, descrita no apartado de avaliación

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia, grao de participación e informes. Rexístrase e valora a asistencia, entrega de documentación, memoria ou *infomes das prácticas a través dos exercicios correspondentes na plataforma de *teledocencia e follas de firmas presenciais. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos - Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado. - Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta. - Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado - Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado - Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado	10	CE13 CT5 CT11

Prácticas en aulas informáticas	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia, grao de participación e informes. Rexístrase e valora a asistencia, entrega de documentación, memoria ou informes das prácticas a través dos exercicios correspondentes na plataforma de teledocencia e/ou follas de firmas presenciais. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos - Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado. - Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta. - Caracterizar e Modelar máquinas para o conformado - Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado - Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado	10	CE13	CT5 CT11
Exame de preguntas obxectivas	Test de ata 20 preguntas de calquera parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo,...) de elección múltiple e resposta única. Cada fallo nunha pregunta ten un desconto de valor a probabilidade de acertar polo valor da pregunta. Resultados de Aprendizaxe: - Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas - Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos - Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado. - Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta. - Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado - Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado - Saber facer unha Análise CAE de procesos de conformado	35	CE13	CT5 CT11
Resolución de problemas e/ou exercicios	O estudante deberá resolver problemas e/ou exercicios expostos de calquera contido ou parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo,etc.) para poder avaliar as súas capacidades de abstracción, razoamento, cálculo, análise e comprensión xeral dos contidos da materia.  Resultados de Aprendizaxe: - Coñecer os principais materiais e procesos empregados para a fabricación de compoñentes de máquinas - Coñecer os requirimentos dos distintos compoñentes para a realización dunha selección adecuada de materiais e condicións de procesos - Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con *maquinas de alta velocidade (*HSM) para fabricación por mecanizado. - Profundar nas técnicas de verificación de máquina-ferramenta. - Caracterizar e *Modelar máquinas para o conformado - Saber analizar con métodos avanzados a influencia do procesamento do material na selección e uso de equipos para o conformado	45	CE13	CT5 CT11

### Other comments on the Evaluation

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. 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 do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

PRIMEIRA EDICIÓN OU PRIMEIRA CONVOCATORIA DE CADA CURSO: Os estudantes poden optar entre dous sistemas de avaliación:

A. Sen avaliación continua: O estudante, neste caso, debe facer unha proba de avaliación ou exame final que consta de dúas partes:

- Test: de, como máximo, 20 preguntas de elección múltiple e, preferentemente, resposta única, nas que cada resposta errada resta a probabilidade de acertar (é dicir, se fosen catro respostas posibles restaría 1/4 do valor da pregunta). As preguntas do test poden ser de calquera parte da materia (aula, laboratorio, informática.) pero só poderá haber un porcentaxe de preguntas de prácticas de ata o 50% do total do test. O test terá un valor do 40% da nota total da materia.

- Exame de resolución de problemas e/ou exercicios. As preguntas deste exame poden ser de calquera parte da materia (aula, laboratorio, seminario, prácticas de campo, etc.). O exame de problemas ten un valor do 60 % da nota total e poderá ter ata un máximo do 40% de preguntas dos contidos de prácticas.

B. Con avaliación continua. Consta de:

- Exame final (un total de 8 puntos sobre 10 da nota total da materia) coas mesmas condicións que o tipo de avaliación A pero no que a nota do test ten un valor do 35% da nota total da materia e a parte do exame de resolución de problemas e/ou exercicios vale un 45% da nota total de materia. O estudante deberá obter un mínimo de 3.5 sobre 10 no Exame final para poder aprobar a materia e se non alcanzase este valor quedará coa puntuación que alcance no resto da materia.
- Prácticas (un total de 2 puntos sobre 10 da nota total da materia): valorada a través de asistencia, participación e informes.
- Proba de nivel: Ao comezo do curso académico realizarase unha proba de nivel para avaliar e adecuar o desenvolvemento da materia á realidade de coñecemento e destrezas iniciais dos estudantes. Esta proba serve como dato, non vinculante, para incorporar á avaliación do estudante valorando se se corrixiron ou non, de ser o caso, as posibles carencias detectadas na proba inicial.

SEGUNDA (E/OU TERCEIRA) EDICIÓN OU CONVOCATORIA. Na segunda edición de xullo (e/ou a terceira de novembro, que corresponda á docencia previa realizada durante o curso precedente) o sistema de avaliación limitarase unicamente á opción A das explicadas no caso de primeira convocatoria ou primeira edición. Non se terá en conta nin se recoñecerá materia ou contidos dun curso precedente.

---

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

#### **Basic Bibliography**

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Manufacturing processes for engineering materials, 5ª, Pearson Education, 2008, Upper Saddle River, N.J.

#### **Complementary Bibliography**

Schuler, Metal forming handbook, 1ª, Springer, cop., 1998, Berlín

Hosford, William F., Metal forming : mechanics and metallurgy, 4ª, Cambridge University Press, 2011, Cambridge

Altintas, Yusuf, Manufacturing automation : metal cutting mechanics, machine tool vibrations, 2ª, Cambridge University Press, 2012, Cambridge

Arnone, Miles, Mecanizado alta velocidad y gran precisión, 1ª, El Mercado Técnico, D.L., 2000, Bilbao

---

### **Recomendacións**

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

Sistemas Integrados de Fabricación/V04M141V01113

Sistemas Integrados Avanzados de Fabricación/V04M141V01202

Sistemas Integrados de Fabricación/V04M141V01212

---

#### **Other comments**

Uso de \*FAITIC para o seguimento da Avaliación Continua.

As comunicacións cos estudantes faranse a través da Plataforma de \*teledocencia \*Faitic, polo que é necesario que o estudante acceda ao espazo da materia na plataforma previamente ao comezo da docencia. Para a realización das prácticas, resolución de problemas e/ou exercicios recoméndase consultar a Plataforma \*FAITIC para dispor de normativa, manuais ou calquera outro material necesario que especificamente se deba usar e/ou se permita.

Calquera estudante que accede a esta materia debería, a este nivel, ter capacidade para:

- Acoutar e definir tolerancias de forma adecuada e precisa
- Representar mediante \*CAD 3D pezas e conxuntos
- Calcular tempos, forzas, tensións, deformacións, potencia en procesos de conformado
- Usar e coñecer máquinas-ferramenta e as súas operacións.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación e \*soldeo para elaborar pezas e/ou conxuntos.
- Elaborar programas de \*CN en torno e \*fresadora, manualmente e utilizando unha ferramenta \*CAM
- Seleccionar ferramentas de mecanizado
- Aplicar as teorías de elasticidade e \*plasticidad e saber representar e analizar estados \*tensionales.
- Deseñar formato e \*utillaxe e calcular as cargas en operacións de chapa
- Saber elaborar documentación para presentar proxectos de enxeñaría

Se o estudante accede sen estas competencias, non poderá ter un proceso de aprendizaxe \*óptimo e necesitará un tempo maior para a adquisición e posta ao día nas súas capacidades para que a formación final sexa a esperada.

---

**IDENTIFYING DATA****Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais**

Subject	Creación de Empresas e Xestión de Activos Empresariais			
Code	V04M141V01346			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández López, Francisco Javier			
Lecturers	Fernández López, Francisco Javier			
E-mail	fjfdez@uvigo.es			
Web				

General description O obxectivo que se persegue con esta materia é dotar aos alumnos dos coñecementos que se mostran nos seguintes apartados:

- A Economía industrial. A Estrutura industrial e a política industrial.
- A Empresa. Tipos. Obxectivos da empresa.
- O Empresario e a súa función. Os \*subsistemas empresariais. Estruturas organizativas
- O concepto de activo empresarial. Tipos de activos. Valor dos activos empresariais
- A vida útil dos activos empresariais.
- Criterios básicos para a renovación de activos empresariais.
- Políticas de renovación de activos.
- Introducción ao Mantemento. Tipos de Mantemento.
- Ferramentas para o Mantemento de activos.
- A Xestión do Mantemento.
- O investimento na empresa. Tipos de proxectos de investimento. Parámetros de avaliación
- Métodos de valoración e selección de investimentos.
- Decisións de investimento \*secuenciais. Risco
- Financiamento de proxectos de investimento.
- O Plan de Empresa. Formas xurídicas da empresa. Trámites de constitución.
- Estratexias empresariais. Planificación de operacións
- Cálculo de Custos

**Competencias**

Code	
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.
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.
CE5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
CE20	CGS1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
CE22	CGS3. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
CE27	CGS8. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences	
Fomentar o espírito emprendedor dos alumnos	CB1 CB2 CB3	CE5 CE20 CE22
Aprender a realizar correctamente todas as tarefas requiridas na xestión dos activos industriais (Adquisición, políticas de mantemento e renovación)	CB2 CB3	CE5 CE20 CE27

Fomentar o traballo en equipo e estimular a análise crítica de situacións que se poidan presentar na actividade empresarial. Procurarase que a materia sirva como vínculo integrador de coñecementos adquiridos en diversa materias da carreira. CB2 CB3

<b>Contidos</b>	
Topic	
A Empresa e o Empresario	1. Concepto de empresa. *Subsistemas. Obxectivos. 2. Tipos de empresas. Clasificación. 3. O empresario. Tipos. Estruturas Organizativas.
Idea de Negocio	1. Xeración de ideas. Creatividade. 2. Definición do modelo de negocio.
A Contorna Económica e Legal	1. Economía Industrial. 2. Estrutura *Industrial. 3. Política Industrial. 4. Aspectos legais. Formas *jurícas.
Plan de empresa	1. *Obxectivos e utilidade. 2. Bases para a súa elaboración. 3. Contido. 4. Plan estratéxico
Análise do mercado. Plans de mercadotecnia, operacións e recursos humanos	1. Análise da oferta e a demanda. 2. Planificación comercial. 3. Plan de operacións. 4. Plan de recursos humanos
O Investimento na empresa. Tipos de Proxectos de investimento. Parámetros de avaliación	1 Concepto. Implicacións, factores e axentes. 2 Tipos de proxectos de investimento. 3 Formulación da avaliación de proxectos. 4 Parámetros para a avaliación. 5 Metodoloxía operativa.
Métodos de valoración: principios xerais. O prazo de recuperación. O Valor Actual Neto (VAN). Taxa interna de rendemento (TIR). Outros métodos.	1 Principios xerais 2 Prazo de recuperación. Cálculo. Interpretación. Consideracións. 3 VAN. Cálculo. Interpretación. Consideracións. 4 TIR. Cálculo. Interpretación. Consideracións. 5 Outros métodos.
Decisións de investimento *secuenciales. Risco. Financiamento.	1 O proceso de toma de decisións. 2 Decisións de investimento *secuenciales. 3 As árbores de decisión. Exemplo. 4 Análise do risco nas decisións de investimento *secuenciales. 5. Financiamento de investimentos. Análise.
Cálculo de Custos	1. Métodos empíricos. 2. Métodos de cálculo de custos por absorción/completos. Cálculo de custos por seccións 3. Métodos de cálculo de custos directos. Contabilidade marxinal. Análise custo-volume-beneficio. Punto de equilibrio.
Xestión de Activos	1. Concepto e tipos de activos *empresariais. 2. Políticas de renovación de activos. 3. Concepto de vida útil, vida técnica e vida económica. 4. Depreciación dous activos. Métodos. 5. Criterios básicos para a renovación de activos *empresariais. Momento *óptimo de substitución.
Mantemento de Activos	1. Ciclo de vida e factores que afectan ao *mantemento. Conceptos básicos: *Confiabilidade, *Disponibilidade,... 2. Indicadores de clase mundial: *MTBF, *MTTF, *MTTR,.. 3. Tipos de *Mantemento. 4. *Herramientas de *análises e resolución. *Análise Causa Raíz: *RCA. *Diagrama de Bloques Funcionais. Teoría de Colas. Simulación. 5. Ferramentas de *GMAO/*GAE.

<b>Planificación docente</b>			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	15	15	30
Aprendizaxe baseado en proxectos	5	10	15
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Lección maxistral	20	20	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Informe de prácticas	0	4.5	4.5

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de *comunicacion e de fortalecemento das relacións persoais.
Resolución de problemas de forma autónoma	*Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
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.

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización de actividades que permiten a cooperación de varias materias e enfrontan aos alumnos, traballando en equipo, a problemas abertos. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de *comunicacion e de fortalecemento das relacións persoais.
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a *ejercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou *algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.

<b>Avaliación</b>				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia, na preparación de seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo, de forma oral ou escrita	50	CB1 CB2 CB3	CE5 CE20 CE22 CE27
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.	20		CE5 CE20 CE22



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	CB2	CE5 CE27
---	---	----	-----	-------------

### Other comments on the Evaluation

En todos vos casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar co resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba, cando o resto das notas están por encima do valor mínimo (4).

A asistencia ás clases maxistras e de resolución de problemas, considérase parte das actividades docentes.

#### AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia: asistencia (que quedará acreditada con a entrega do correspondente exercicio/problema) e entrega da memoria final de prácticas. Só se permitirán 2 faltas xustificadas. O comportamento inadecuado nunha clase práctica penalizarase coma se fose unha falta. 2. Débense superar todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse a optar a maior nota. No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas (en todo caso conservarase a anterior se é maior).

CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superasen a avaliación continua e teñan unha parte pendente poderán recuperar esta unicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño. No resto dos casos:

- a) Aqueles alumnos que realizasen con aproveitamento as prácticas, realizarán unha proba reducida cunha parte teórico-práctica (30% da nota) e outra de exercicios (70% da nota).
- b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba completa cunha parte teórico-práctica (30% da nota) e outra de exercicios (70% da nota).

Por acordo da Comisión Permanente da EEI:

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

#### Basic Bibliography

GIL, M.A. y GINER, F., Cómo Crear y Hacer Funcionar una Empresa. Conceptos e instrumentos, 9ª, 2013, ESIC

González, F.J., Creación de empresas. Guía del emprendedor, 4ª, 2012, Pirámide

AENOR, Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y métodos de aplicación a la operativa de los equipos, 2004, AENOR Ediciones

Kelly, A.; Harris, M.J., Gestión del Mantenimiento Industrial, 1998, Fundación Repsol Publicaciones

#### Complementary Bibliography

AENOR, Norma UNE-EN 13306: Terminología del mantenimiento. Norma UNE-EN 13460: Mantenimiento. Documentos para el mantenimiento., 2011, AENOR

AENOR, Norma UNE-EN 13269: Mantenimiento. Guía para la preparación de contratos de mantenimiento. Norma UNE-EN 15341: Indicadores de Mantenimiento., 2007, AENOR

### Recomendacións

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos/V04M141V01401

---

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

---

Dirección Estratéxica. Produción e Loxística/V04M141V01221

Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos/V04M141V01401

Métodos Matemáticos na Enxeñaría Industrial/V04M141V01106

---

**IDENTIFYING DATA****Instalacións Eléctricas de Alta Tensión**

Subject	Instalacións Eléctricas de Alta Tensión			
Code	V04M141V01347			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Fernández Otero, Antonio			
Lecturers	Fernández Otero, Antonio			
E-mail	afotero@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	<p>O obxectivo desta materia é proporcionar ao alumno os coñecementos necesarios para ser capaz de planificar, xestionar, deseñar e calcular as instalacións eléctricas de alta tensión que constitúen a estrutura básica das redes de transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Ao longo da materia, desenvólvese o cálculo e deseño das devanditas instalacións de alta tensión, empezando polas liñas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas para a continuación, abordar a descrición das instalacións de transformación e/ou *interconexión coñecidas como subestacións eléctricas.</p>			

**Competencias**

Code	
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**

Learning outcomes	Competences
Ser capaz de desenvolver o deseño e cálculo de liñas eléctricas de alta tensión e analizar o seu funcionamento	CE12 CE17
Coñecer os elementos e compoñentes fundamentais das subestacións eléctricas	CE12 CE17
Comprender os conceptos básicos das instalacións de posta a terra e ser capaz de dimensionalas	CE12 CE17
Coñecer os conceptos básicos da coordinación de illamento e dos fenómenos de sobretensións en sistemas de alta tensión para ser capaz de avalialos e deseñar os sistemas de protección	CE12 CE17

**Contidos**

Topic	
1. Liñas eléctricas de alta tensión	a) Modelo eléctrico de liñas b) Cálculo mecánico de liñas aéreas
2. Subestacións	a) Aspectos xerais b) Tipos e configuracións c) Elementos dunha subestación
3. Posta a terra en instalacións de *AT	a) Aspectos xerais b) Posta a terra de liñas de alta tensión c) Posta a terra de subestacións e *CTs
4. Sobretensións e coordinación de illamento	a) Tipos de sobretensións b) Coordinación de illamento c) Dispositivos de protección

**Planificación docente**

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	24	36
Resolución de problemas	10	24	34
Traballo tutelado	12	28.5	40.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos teóricos de cada tema a todo o grupo no horario de aula establecida polo centro. Fomentarse a participación activa dos alumnos en forma de preguntas e respostas en ambos os sentidos.
Resolución de problemas	Formulación e resolución por parte do profesor de exercicios de aplicación práctica dos contidos teóricos previamente desenvolvidos
Traballo tutelado	Resolución por parte dos alumnos de supostos prácticos de maior amplitude e complexidade, tutelados polo profesor aproveitando as horas prácticas en aula informática

<b>Atención personalizada</b>	
Methodologies	Description
Resolución de problemas	Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de *tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico.
Traballo tutelado	Resolverase calquera cuestión ou dúbida que lle xurda ao alumno de forma personalizada no horario de *tutorías establecido, no despacho do profesor. Tamén se atenderán as consultas de tipo puntual vía correo electrónico.

<b>Avaliación</b>			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo tutelado	Valoración dos traballos de tipo práctico realizados polo alumno a proposta do profesor.	40	CE12 CE17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios de tipo práctico. En este examen, partes da materia poderán ser liberadas ao alumno en función da avaliación obtida no Traballo tutelado.	60	CE12 CE17

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

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 a cualificación global será de suspenso (0.0)

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

#### **Basic Bibliography**

Pascual Simón Comín y otros, Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión, Garceta, 2012

J. A. Martínez Velasco, Coodinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión, McGraw Hill,

MIET, Reglamento CTGS instalaciones eléctricas de alta tensión,

#### **Complementary Bibliography**

### **Recomendacións**

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

Sistemas de Enerxía Eléctrica/V04M141V01201

#### **Other comments**

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

**IDENTIFYING DATA****Diseño Avanzado de Procesos Químicos**

Subject	Diseño Avanzado de Procesos Químicos			
Code	V04M141V01348			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Canosa Saa, Jose Manuel			
Lecturers	Canosa Saa, Jose Manuel			
E-mail	jcanosa@uvigo.es			
Web				
General description	A materia está orientada ao deseño, estudo e simulación dos procesos químico industriais: alimentación, farmacéutica, petroquímica, produtos intermedios, etc.			

**Competencias**

Code	
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.
CE10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CE15	CTI4. 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**

Learning outcomes	Competences	
- Coñecementos para a optimización de procesos e os seus recursos.	CE1	
- Saber analizar e deseñar procesos da industria química e de proceso.	CE10	
	CE15	
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.	CE7	CT1
	CE15	
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**

Topic	
TEMA 1. Introducción ao Diseño de Procesos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de simulación.</li> <li>- Diagramas de fluxo: Grados de liberdade</li> <li>- Fundamentos da Simulación.</li> <li>- Elementos impulsores de fluídos. Válvulas, bombas, turbinas, compresores, etc.</li> <li>- Equipos para el intercambio de calor.</li> <li>- Simulación de operacións unitarias.</li> </ul>

TEMA 2. Operacións de Transferencia de materia.

- Equilibrio entre fases. Ecuaciones de estado. Coeficientes de actividade.
  - Ferramentas para el análise conceptual de procesos químicos. Análise de correntes.
  - Equilibrios ternarios. Curvas de residuo.
  - Análise de sensibilidade. Especificaciones e variables de deseño.
- Dimensionamiento de equipos de separación.
- Exemplos: Simulación de operacións de destilación súbita, rectificación, extracción e absorción.
  - Exemplos: Simulación avanzada de operacións de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Cinética química. Clasificación de reaccións químicas.
- Tipos de reactores químicos
- Reactor discontinuo de mestura perfecta. Deseño de procesos batch.
- Reactor de equilibrio.
- Reactor continuo de mestura perfecta.
- Reactor continuo de fluxo pistón.
- Reactores en serie. Reactores con recirculación
- Variables de deseño de reactores. Dimensionamiento.
- Exemplos: Simulación de reactores químicos. reactores en cascada

TEMA 4. Integración de Enerxía

- Eficacia termodinámica dos procesos químicos.
- Traballo mínimo de separación.
- Consumo de traballo neto e eficacia termodinámica.
- Redes de intercambio de enerxía
- Redución del consumo enerxético.
- Exemplos.

PRÁCTICAS: Simulación de procesos químicos con ASPEN - HYSYS.

- Análisis do diagrama de fluxo
- Simulación e análise do comportamento de plantas químicas.
- Optimización e control de procesos químicos.
- Exercicios prácticos: Procesos de Petroquímica, bioquímica, síntesis de compostos, etc.
- Fundamentos de simulación dinámica de procesos químicos.
- Conceptos básicos de simulación dinámica en HYSYS.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

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

### Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas informáticas	Desenvólvense en espazos con software especializado (aulas informáticas). Aplicación dos coñecementos nel simulador comercial ASPEN-Hysys. Adquisición de habilidades básicas e procedimentales en relación coa materia, a través exemplos prácticos.

### Atención personalizada

Methodologies	Description
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

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta con elección múltiple.	50	CE7 CT1 CE10 CT5
	Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.		

Práctica de laboratorio	Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver. Los alumnos deben dar respuesta a la actividad planteada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura.	50	CE1 CE7 CE15	CT2 CT5
-------------------------	---	----	--------------------	------------

---

### Other comments on the Evaluation

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

#### Basic Bibliography

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, 2ª 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,

#### Complementary Bibliography

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, 2003,

---

### Recomendacións

---

### Other comments

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.

**IDENTIFYING DATA****Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos**

Subject	Dirección da Empresa e dos Recursos Humanos			
Code	V04M141V01401			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Pardo Froján, Juan Enrique Mejías Sacaluga, Ana María			
Lecturers	Mejías Sacaluga, Ana María Pardo Froján, Juan Enrique			
E-mail	jpardo@uvigo.es mejias@uvigo.es			
Web				

**General description** O enfoque adoptado nesta materia pretende adaptarse ás demandas do novo marco contextual universitario, o EEES, onde o papel do alumno adquire unha maior relevancia, o que se traduce nuns maiores niveis de participación e de autonomía. Os contidos abórdanse desde unha perspectiva eminentemente práctica, tendo en conta que se trata dunha materia que se imparte a un perfil de alumnos de corte técnico onde das cuestións relacionadas coa dirección da empresa son relevantes, aínda que dun modo lateral. Co desenvolvemento desta materia preténdese que o alumno saiba entender e aplicar o concepto de dirección de empresa a situacións específicas. A materia divídase en dous partes con obxectivos claramente diferenciados. A primeira parte pretende que o alumno coñeza a realidade dunha empresa a través da interpretación dos seus datos básicos e que sexa capaz de realizar unha análise da mesma utilizando unha serie de indicadores básicos. Tamén se fai referencia á importancia do coñecemento que os custos teñen dentro da empresa e o seu papel para asegurar a súa viabilidade/rendibilidade. A segunda parte, de perfil máis cualitativo, céntrase máis no papel das persoas e como estas son a parte esencial no desenvolvemento da empresa como elementos básicos da súa estrutura organizativa.

**Competencias**

Code	
CE2	CET2. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
CE6	CET6. Poder ejercer funciones 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.
CE22	CGS3. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
CE23	CGS4. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
CE25	CGS6. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

**Resultados de aprendizaxe**

Learning outcomes	Competences
Coñecer os aspectos relacionados coa dirección das empresas desde o punto de vista da Enxeñaría Industrial.	CE2 CE6
Coñecer os aspectos básicos da Administración para avaliar os custos e rendibilidade das empresas.	CE20 CE21
Coñecer os aspectos básicos que afectan á xestión do persoal: motivación, valoración, seguridade, retribución, etc.	CE22 CE23 CE25

**Contidos**

Topic	
PARTE 1: A Administración e o seu campo.	<input type="checkbox"/> Introducción ás finanzas na Enxeñaría. <input type="checkbox"/> Formas xurídicas da empresa. As sociedades mercantís. <input type="checkbox"/> Conceptos Económico-Financeiros. Conta de Resultados. Cadro de Financiamento. <input type="checkbox"/> *Apalancamiento. Fondo de Manobra. *Cash-*Flow. <input type="checkbox"/> Diagnóstico Económico Financeiro: Interpretación de Balances. <input type="checkbox"/> Análise Patrimonial. Rendibilidade, Viabilidade. Cocientes



PARTE 2: *Metodos de Cálculo de Custos	<input type="checkbox"/> O Custo dos Recursos financeiros. Os Custos de Oportunidade. Os Custos Comerciais e de Distribución. Os Custos de Administración. Os Custos de Investigación e Desenvolvemento (I+D). <input type="checkbox"/> Métodos de Cálculo de Custos. Sistema de custos baseado nas actividades (ABC).
*PRTE 3: O Papel dos Recursos Humanos	<input type="checkbox"/> A dirección administrativa. A teoría das relacións humanas. <input type="checkbox"/> O Papel do mando. Habilidades directivas <input type="checkbox"/> Descrición de Postos de traballo. Valoración de postos. <input type="checkbox"/> Planificación, selección e contratación. Acolida. <input type="checkbox"/> Formación. Plans de carreira. <input type="checkbox"/> Avaliación do desempeño. Políticas retributivas e incentivos <input type="checkbox"/> Dereitos e deberes laborais. Clima laboral. Negociación colectiva. <input type="checkbox"/> A xestión da prevención de riscos laborais
Parte 4: Os Sistemas de Participación e a Mellora Continua	<input type="checkbox"/> Enfoque de mellora continua e sistemas de participación. Ferramentas de participación.
Parte 5: A Xestión do coñecemento e dos *RR.*HH.	<input type="checkbox"/> A Xestión do coñecemento, a innovación e a tecnoloxía. <input type="checkbox"/> Responsabilidade Social Corporativa e Xestión sustentable dos *RRHH.

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	36	72	108
Resolución de problemas	12	24	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6

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

### Metodoloxía docente

	Description
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.
Resolución de problemas	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

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Apoio na resolución de problemas a través de exercicios e casos prácticos.
Lección maxistral	Resolución de dúbidas sobre os conceptos desenvolvidos nas clases de aula.

### Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competence
Resolución de problemas	Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas consistente na resolución dalgún caso ou situación similar ás desenvolvidas nas clases.	30	CE2 CE6 CE20 CE21 CE22 CE23 CE25
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba de avaliación que se realizará fóra das clases e que consistirá no desenvolvemento dalgún dos contidos da materia *desarrollados ao longo do curso e a aplicación dos mesmos a unha situación tipo.	70	CE2 CE6 CE20 CE21 CE22 CE23 CE25

### Other comments on the Evaluation

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**

#### **Basic Bibliography**

Suárez Suárez, A., Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa., 22ª, Pirámide., 2014,

De la Calle Durán y Ortiz de Urbina Criado, Fundamentos de Recursos Humanos., 2ª, Pearson, 2014, Madrid

Kaplan, R.S.; Cooper, R., Costo y Efecto, Gestión 2000, 2007, Barcelona

Delgado et al., Gestión de Recursos Humanos: del análisis teórico a la solución práctica., 1ª, Pearson Prentice Hall., 2006, Madrid

#### **Complementary Bibliography**

---

---

### **Recomendacións**

#### **Other comments**

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.

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

---

<b>IDENTIFYING DATA</b>				
<b>Traballo Fin de Máster</b>				
Subject	Traballo Fin de Máster			
Code	V04M141V01402			
Study programme	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	24	Mandatory	2	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Pardo Froján, Juan Enrique Comesaña Piñeiro, Rafael			
Lecturers	Comesaña Piñeiro, Rafael Pardo Froján, Juan Enrique			
E-mail	jpardo@uvigo.es racomesana@uvigo.es			
Web				
General description	Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizan as competencias adquiridas nos ensinamentos.			

### Competencias

Code				
CE35	CTFM1. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.			
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.			
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.			
CT7	ABET-g. A capacidade de comunicar de forma eficaz.			

### Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Posta en práctica dos coñecementos adquiridos no desenvolvemento dun tema aplicado específico CE35	CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Realización dun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizan as competencias adquiridas nos ensinamentos.	CE35 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

### Contidos

Topic	
(*)· Objetivos del trabajo	
· Antecedentes y bases de partida	
· Desarrollo	
· Conclusiones	
· Pliego de condiciones	
· Presupuesto	
· Plano	

### Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Traballo tutelado	25	75	100
Resolución de problemas	20	30	50
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	200	200
Estudo previo	0	125	125
Estudo de casos	0	75	75
Práctica de laboratorio	0	50	50

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

### Metodoloxía docente

	Description
Traballo tutelado	Documentación sobre a estado da arte do tema obxecto do TFM
Resolución de problemas	Formulación do problema a abordar
Aprendizaxe baseado en proxectos	Redacción da memoria e do resumo executivo
Estudo previo	Desenvolvemento e implantación da solución elixida
Estudo de casos	Análise de solucións

### Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de carácter teórico como práctico.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

### Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo tutelado (*)El alumno deberá realizar una memoria del trabajo y una exposición pública del mismo.	100	CE35 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

### Other comments on the Evaluation

### Bibliografía. Fontes de información

#### Basic Bibliography

#### Complementary Bibliography

### Recomendacións

### Other comments

Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría Industrial de natureza profesional no que se sintetizan as competencias adquiridas nos ensinos.