



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Información

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

## Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática

### Materias

#### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
V12G330V01302	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	1c	6
V12G330V01303	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas	1c	6
V12G330V01304	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G330V01305	Termodinámica e transmisión de calor	1c	6
V12G330V01401	Fundamentos de automatización	2c	6
V12G330V01402	Fundamentos de electrónica	2c	6
V12G330V01403	Fundamentos de organización de empresas	2c	6
V12G330V01404	Mecánica de fluídos	2c	6
V12G330V01405	Resistencia de materiais	2c	6

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

Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	V12G330V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Guitián Saco, María Beatriz Iglesias Rodríguez, Fernando			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é iniciar ao alumno na Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais e as súas aplicacións na Enxeñaría.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber • saber facer
CE9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.	• saber
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber • saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprende os conceptos fundamentais de ligazón, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais	CG3 CE9 CT10
Comprende a relación entre a microestrutura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético	CG3 CE9
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos	CG4 CG6
Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos	CG4 CE9 CT9
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais	CG3 CG6 CE9
Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos	CT1

Adquire habilidade na realización de ensaios	CG6 CE9 CT10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos	CT1 CT5 CT9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	CG6 CT1 CT9

### Contidos

Tema	
Introdución	Introducción á Ciencia e Tecnoloxía de Materiais. Clasificación dos materiais. Terminoloxía. Orientacións para o seguimento da materia.
Organización Cristalina.	Sólidos cristalinos e amorfos. Redes cristalinas, características e imperfeccións. Transformacións alotrópicas.
Propiedades dos materiais. Prácticas	Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas e magnéticas. Normas de ensaios de materiais. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos da rotura. Tenacidade. Concepto de dureza en enxeñería. Principais métodos de ensaio. Fundamentos de análise térmico. Fundamentos de ensaios non-destrutivos. Introducción á Metalografía. Estructuras monofásicas e bifásicas. Constituínte matriz e constituíntes dispersos. Planteamento, proposta e resolución de exercicios e/ou casos prácticos relacionados con cada ensaio.
Materiais Metálicos	Solidificación. Constitución de aliaxes. Tamaño de gran. Principais diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceiros ao carbono: Clasificación e aplicacións. Fundicións. Tratamentos térmicos: Obxectivos, fundamentos e clasificación. Recocido, normalizado, temple e revenido. Aleaxes non-férreas.
Materiais Plásticos e Compostos	Clasificación en función da súa estrutura molecular: Termoplásticos, termoestables e elastómeros. Propiedades e métodos de avaliación. Procesos de conformado. Introducción aos Materiais Compostos.
Materiais Cerámicos	Clasificación e propiedades. Vidros e cerámicos tradicionais. Cerámicos tecnolóxicos. Cementos: fases, tipos e principais aplicacións. Formigón

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1.5	0	1.5
Lección maxistral	31	55.8	86.8
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0.5	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0.95	1.95
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.25	1.5	2.75
Traballo	0.5	7.5	8

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia. Introducción a ciencia e tecnoloxía de materiais.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou diretrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenrrolar polo alumno. Actividades manipulativas
Prácticas de laboratorio	Apliación a nivel práctico da teoría no ámbito de coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais. Exercicios prácticos no laboratorio de materiais.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades nas que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenrrolar a capacidade de resolver problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

### Atención personalizada

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

Lección maxistral	O profesor/a no seu horario de titorías atenderá as dúbidas do alumno.
Prácticas de laboratorio	O profesor/a no seu horario de titorías atenderá as dúbidas do alumno.
<b>Probas</b>	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor/a no seu horario de titorías atenderá as dúbidas do alumno.
Traballo	O profesor/a no seu horario de titorías atenderá as dúbidas do alumno.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregan periódicamente	2	CG3 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	No exame final inclúiranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo centro.	40	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase os exercicios suscitados ao longo do curso (25%).No exame final inclúiranse exercicios similares (20%).	50	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Traballo	Suscítáense traballos ao longo do curso e indícanse as directrices para a súa elaboración.	8	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10

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

#### **Avaliación continua**

A avaliación continua realizarase durante o período de docencia da materia, de acordo cos criterios establecidos no apartado anterior e corresponderá ao 30% da nota final. Para superar a materia será necesario acadar unha puntuación mínima do 40% na proba realizada na data previamente fixada polo centro, o que corresponde ao 70% da nota final.

Os estudantes que non se beneficien da avaliación continua (previa autorización da dirección da EEI) serán avaliados cun exame final sobre os contidos de toda a materia, que será o 100% da nota.

#### **Exame de xullo (segunda edición)**

No exame de xullo terase en conta a avaliación continua (válida só no curso académico 2019-20). O exame terá as mesmas características que o anterior e realizarase na data previamente establecida polo centro.

Os estudantes que desexen renunciar á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre o contido de toda a materia (teoría + práctica) que será o 100% da nota.

#### **Exame extraordinario**

Exame dos contidos de toda a materia (teoría + práctica) que será o 100% da nota.

### **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, etc.), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Nese caso a nota global do presente curso académico será de suspenso (0,0).

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na sala de exames será considerado un motivo para non superar a materia neste curso académico e a puntuación global será de suspenso (0,0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Callister, William, Materials Science and Engineering: an introduction, Wiley, 2009

Askeland, Donald R, The science and engineering of materials, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Smith, William F, Fundamentals of materials science and engineering, McGraw-Hill, 2010

AENOR, Standard tests,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., Ciencia e Inxeneiría de Materiales, Paraninfo, 2014

---

### **Recomendacións**

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

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluídos/V12G380V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

### **Outros comentarios**

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

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación**

Materia	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Código	V12G330V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OB	Curso 2	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Queimaño Piñeiro, David			
Correo-e	mfenollera@uvigo.es jdieguez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			

**Descrición xeral** Os obxectivos docentes de Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación, nos seus aspectos fundamentais e descritivos, céntranse no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión \*dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación ata as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, \*utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo coas normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.

Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:

- Fundamentos de \*metroloxía \*dimensional. Medida de lonxitude, ángulos, formas e elementos de máquinas.
- Estudo, análise e avaliación das tolerancias \*dimensionales. Cadea de tolerancias. Optimización das tolerancias. Sistemas de axustes e tolerancias.
- Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe
- Procesos de conformado por moldeo, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe
- Procesos de conformado non convencionais, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe.
- Conformado de \*polímeros, e outros materiais non metálicos, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe
- Procesos de unión e ensamblaxe, operacións, \*máquinas, equipos e \*utillaxe
- Fundamentos da programación de \*máquinas con \*CNC, utilizadas na fabricación mecánica.

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE15 CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.	• saber
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT8 CT8 Toma de decisións.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• saber facer
	• Saber estar / ser
CT20 CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer
	• Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

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

Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CE15 CT2 CT9 CT10 CT20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CG3 CE15 CT2 CT10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	CE15 CT2 CT8 CT17
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/*CAM	CG3 CE15 CT2 CT8 CT9 CT17 CT20

### Contidos

Tema	
UNIDADE DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN ÁS TECNOLOXÍAS E SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. INTRODUCCIÓN Á ENXEÑARÍA DE *FABRICACION. O ciclo produtivo. Clasificación de industrias. Tecnoloxías de fabricación.
UNIDADE DIDÁCTICA 2. *METROTECNIA.	Lección 2. PRINCIPIOS DE *METROLOGÍA *DIMENSIONAL. Introdución. Definicións e conceptos. O Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca a *Metrología *Dimensional. Elementos que interveñen na medición. Clasificacións dos métodos de medida. Patróns. A cadea de *trazabilidade. *Calibración. Incerteza. Cadea de *calibración e transmisión da incerteza. Relación entre tolerancia e incerteza. Expresión da incerteza de medida en *calibración.  Lección 3. INSTRUMENTOS E MÉTODOS DE MEDIDA. Introdución. Patróns. Instrumentos de verificación. Patróns *interferométricos. Principios de *interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.  Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAXE. CALIDADE SUPERFICIAL. Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios das *MMC. Clasificación das máquinas. Principais compoñentes das *MMC. Proceso a seguir para o desenvolvemento dunha medida. Sistemas de medición por imaxe. Calidade Superficial. Métodos de medida da rugosidade. Parámetros de rugosidade.

UNIDADE DIDÁCTICA 3.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. INTRODUCCIÓN Ao CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.  
Introdución. Movements no proceso de arranque de material. Factores a ter en conta na elección da ferramenta. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Tipos de labras. Potencia e forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.

Lección 6. \*TORNEADO: OPERACIÓNS, \*MAQUINAS E \*UTILLAJE.  
Introdución. Principais operacións en torno. A máquina-ferramenta: o torno. Partes principais do torno. Montaxe ou \*sujeción de pezas. Ferramentas típicas do torno. \*Tornos especiais.

Lección 7. \*FRESADO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E \*UTILLAJE.  
Introdución. Descrición e clasificación das operacións de \*fresado. Partes e tipos principais de \*fresadoras. Tipos de fresas. Montaxe da ferramenta. \*Sujeción de pezas. Diferentes configuracións de \*fresadoras. \*Fresadoras especiais.

Lección 8. MECANIZADO DE BURACOS E CON MOVEMENTO PRINCIPAL \*RECTILÍNEO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E \*UTILLAJE.  
Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. \*Taladradoras. \*Mandrinadoras. Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal \*rectilíneo. \*Limadora. \*Mortajadora. \*Cepilladora. \*Brochadora. Serras.

Lección 9. CONFORMADO CON \*ABRASIVOS: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E \*UTILLAJE.  
Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. Muelas \*abrasivas. Operación de rectificad. Tipos de \*rectificadoras. \*Honeado. \*Lapeado. Pulido. \*Bruñido. \*Superacabado

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NON CONVENCIONAIS.  
Introdución. O mecanizado por \*electroerosión ou \*electro-descarga. Mecanizado \*electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de auga. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasóns. \*Fresado químico.

---

UNIDADE DIDÁCTICA 4.  
AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS FERRAMENTA.  
Introdución. Vantaxes da aplicación do \*CN nas máquinas ferramenta. Información necesaria para a creación dun programa de \*CN. Programación manual de \*MHCN. Tipos de linguaxe de \*CN. Estrutura dun programa en código \*ISO. Caracteres empregados. Funcións preparatorias (\*G\_). Funcións auxiliares (\*M\_). Interpretación das principais funcións. Exemplos. Programación automática en control numérico.

---



UNIDADE DIDÁCTICA 5.  
PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN  
ESTADO LÍQUIDO E \*GRANULAR.

Lección 12. ASPECTOS XERAIS DO CONFORMADO POR \*FUNDICIÓN DE METAIS.  
Introdución. Etapas no conformado por \*fundición. Nomenclatura das principais partes do \*molde. Materiais empregados no conformado por \*fundición. Fluxo do fluído no sistema de alimentación. \*Solidificación dos metais. Contracción dos metais. O \*rechupe. Procedemento de cálculo do sistema distribución de coada. Consideracións sobre deseño e defectos en pezas fundidas.

Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR \*FUNDICIÓN.  
Clasificación dos procesos de \*fundición. Moldeo en area. Moldeo en casca. Moldeo en \*yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo ao CO<sub>2</sub>. Moldeo á cera perdida  
\*Fundición en \*molde cheo. Moldeo \*MerCast. Moldeo en \*molde permanente. \*Fundición inxectada. \*Fundición \*centrifugada. Fornos empregados en \*fundición.

Lección 14. \*METALURXIA DE POS (\*PULVIMETALURXIA).  
Introdución. Fabricación dos pos metálicos. Características e propiedades dos pos metálicos. \*Dosificación e mestura de pos metálicos.  
\*Compactación. \*Sinterizado. Fornos de \*sinterización. \*Sinterizado por descarga \*disruptiva. \*Presinterizado. Operacións posteriores. Consideracións de deseño. Produtos \*obtenibles por \*sinterización.

Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.  
Introdución. Clasificación materiais \*poliméricos. Propiedades físicas de \*polímeros. Clasificación dos procesos. Moldeo por \*extrusión. Moldeo por inxección. Moldeo por \*compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo \*rotacional. \*Termoconformado.

---

UNIDADE DIDÁCTICA 6.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.  
Introdución aos procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con osíxeno e gas combustible. Soldadura con temperatura de fusión de metal de achegue menor que a dos metais a unir.

Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN E MONTAXE SEN SOLDADURA.  
Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia á adhesión. Condicións para o pegado. Deseño de unións Tipos de adhesivos segundo orixe e composición. Procesos de unión mecánica. Unións mecánicas \*desmontables e permanentes.

---

UNIDADE DIDÁCTICA 7.  
PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.

Lección 18. ASPECTOS XERAIS DO CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.  
Introdución. Curvas de esforzo-deformación. Expresións da deformación. Constancia do volume. Modelos aproximados da curva esforzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios e secundarios. Procesos de traballo en quente e en frío. Condicións e control do proceso.

Lección 19. PROCESOS DE \*LAMINACIÓN E FORXA.  
\*Laminación: fundamentos; temperatura de \*laminación; equipos para a \*laminación en quente; características, calidade e tolerancias dos produtos \*laminados en quente; \*laminación en frío. Forxa: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalado; \*encabezamiento en frío; por \*laminación; en frío.

Lección 20. \*EXTRUSIÓN, \*EMBUTICIÓN E AFÍNS.  
\*Extrusión. Estirado de barras e tubos. \*Trefilado. Redución de sección. \*Embutición. \*Repujado en torno. Pezas realizables por \*repujado: consideracións de deseño. Conformación por estirado. Conformación con \*almohadillas de caucho e con líquido a presión. Conformación a gran potencia.

Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.  
\*Curvado ou dobrado de chapas. \*Curvado con rodets. Conformado con rodets. Endereitado. \*Engatillado. Operacións de corte de chapa.

---

Práctica 1.- Utilización dos aparellos convencionais de \*metrología. Medición de pezas utilizando pé de rei normal e de profundidades e \*micrómetro de exteriores e interiores. Emprego de reloxo \*comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/non pasa, regras, escuadras e calas patrón. Medición e comprobación de roscas. Realización de medicións \*métricas e en unidades inglesas.

Práctica 2.-Medicións indirectas.

Comprobación dun cono utilizando rodetes e un pé de rei, medición dunha cola de \*milano utilizando rodetes, medición dos ángulos dunha dobre cola de \*milano e medicións utilizando unha regra de seos. Medicións directas con \*goniómetro.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

Establecer un sistema de coordenadas. Comprobar medidas en peza, utilizando unha máquina de medir por coordenadas. Verificar tolerancias forma e posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais.

Fabricación dunha peza empregando o torno, a \*fresadora e o trade convencionais, definindo as operacións básicas e realizándoas sobre a máquina.

Práctica 5.- Selección de condicións de corte asistida por computador.

Realización de follas de proceso de tres pezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por ordenador

Práctica 6, 7 e 8.- Iniciación ao control numérico aplicadas ao torno e á \*fresadora.

Realización dun programa en \*CNC utilizando un simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final diversas pezas tanto no torno como na \*fresadora da aula taller.

Práctica 9.- Soldadura.

Coñecemento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. \*Soldeo de diferentes materiais empregado as técnicas de eléctrodo revestido, \*TIG e \*MIG.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Exame de preguntas obxectivas	0	2	2
Práctica de laboratorio	0	50	50

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de vídeos e presentacións de computador. A finalidade destas é complementar o contido dos apuntamentos, interpretando os conceptos nestes expostos mediante a mostra de exemplos e a realización de exercicios.
Prácticas de laboratorio	As clases prácticas de laboratorio realizaranse en 9 sesións de 2 horas, salvo os alumnos do curso ponte que realizarán as prácticas nas 6 sesións que contempla o seu horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de instrumentos e máquinas, combinándose coas simulacións por computador.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	
Práctica de laboratorio	

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Exame de preguntas obxectivas	<p>PROBA TIPO A (para todos os alumnos -60% nota final-)</p> <p>O carácter desta proba é escrita e presencial, é obrigatoria para todos os alumnos, con ou sen avaliación continua.</p> <p>Estará composta esta proba por 20 preguntas tipo test sobre os contidos teóricos e prácticos.</p> <p>A valoración de próbaa tipo test realizarase nunha escala de 6 puntos, o que representa o 60% da nota total, sendo necesario obter polo menos 2 puntos, para que xunto coas probas prácticas pódase obter polo menos 5 puntos e superar a materia A nota deste test obterase sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada e restaranse 0,1 puntos se a cuestión é resolta de forma incorrecta. As cuestións en branco non puntúan.</p>	60	<p>CG3</p> <p>CE15</p> <p>CT8</p> <p>CT9</p> <p>CT10</p>
Práctica de laboratorio	<p>PROBA TIPO *B (avaliación continua -30% nota final-):</p> <p>Dous probas tipo test a realizar no horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre a materia impartida ata o momento, cada pregunta correcta valerá 0,3 puntos e as incorrectas restarán 0,1 puntos. As cuestións en branco non puntúan. Cada proba será por tanto o 15% da nota final.</p> <p>PROBA TIPO *C (avaliación continua -10% nota final-):</p> <p>Unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor ao longo do cuadrimestre. Esta proba valorarase cun máximo de 1 punto, o 10% da nota final. Estas notas sumaranse á cualificación de próbaa tipo test, para poder obter polo menos 5 puntos e superar a materia.</p> <p>PROBA TIPO (renuncia á avaliación continua -40% nota final-):</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuxo valor será o 40% da nota final, ou sexa como máximo 4 puntos, sendo necesario obter un mínimo de 1 punto nesta segunda proba para que a cualificación pódase sumar á de próbaa tipo test, e se iguala ou supera 5 puntos, aprobar a materia.</p> <p>Esta proba tipo D, realizarana os alumnos aos que se lles concedeu a renuncia á avaliación continua, e realizarase o mesmo día que se realice próbaa test obrigatoria, despois de que este finalizase.</p>	40	<p>CE15</p> <p>CT2</p> <p>CT8</p> <p>CT9</p> <p>CT10</p> <p>CT17</p> <p>CT20</p>

### Outros comentarios sobre a Avaliación

<\*/p>APROBADO<\*/p><\*/p>Alumnos cualificados mediante avaliación continua:<\*/p><\*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□, □\*B□ e □\*C□. <\*/p><\*/p>Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renuncien no prazo e forma que marque a escola. <\*/p><\*/p>&#x2013;Alumnos cualificados con renuncia concedida á avaliación continua:<\*/p><\*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□ e □D□.<\*/p><\*/p>ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS<\*/p><\*/p>A asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de exame o nelas impartido.<\*/p><\*/p>CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN<\*/p><\*/p>Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición: <\*/p><\*/p>&#x2013;Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira: <\*/p><\*/p>- Mediante a realización da proba obrigatoria tipo □A□ <\*/p><\*/p>- Consérvanse as cualificacións das dúas probas tipo □\*B□ nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo □\*B□ ao finalizar próbaa tipo □A□.<\*/p><\*/p>- Manterase a puntuación alcanzada en próbaa tipo □\*C□ por valor máximo de 1 punto, pero poderase mellorar esta nota se se desexa mediante unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor, a entregar antes do día da convocatoria desta segunda edición.<\*/p><\*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas.<\*/p><\*/p>As notas das probas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro. <\*/p><\*/p>Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición:<\*/p><\*/p>Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <\*/p><\*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <\*/p><\*/p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: <\*/p><\*/p>Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <\*/p><\*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <\*/p><\*/p>COMPROMISO ÉTICO:<\*/p><\*/p>Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, libre de fraude. 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).<\*/p>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

### **Bibliografía Complementaria**

---

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., ´Fundamentos de fabricación mecánica,  
Alting, L., Procesos para ingeniería de manufactura,  
De Garmo; Black; Kohser, Materiales y procesos de fabricación,  
Kalpakjian, Serope, Manufactura, ingeniería y tecnología,  
Lasheras, J.M., Tecnología mecánica y metrotecnica,

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G350V01305

---

#### **Outros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso al que está emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.:(Gateway Time-out:<http://tradutorsw.uvigo.es/trad-docx/web/translate-string.php?wsdl>)

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas**

Materia	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OB	Curso 2	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Lingua			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	González Estévez, Emilio José Antonio			
Profesorado	González Estévez, Emilio José Antonio Míguez García, Edelmiro			
Correo-e	emilio@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - Descrición e análise dos elementos dos circuitos eléctricos. - Resolución de circuitos en réxime *estacionario *sinusoidal. - Análise sistemática de circuitos eléctricos. - Conceptos de potencia e enerxía así como a súa determinación. - Análise de circuitos a partir de *teoremas. - Fenómenos nos que se basea a conversión electromagnética de enerxía. - Aspectos xerais comúns e tecnolóxicos das máquinas eléctricas.			

**Competencias**

Código	Tipoloxía
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE10 CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.	• saber • saber facer
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6 CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer
CT14 CT14 Creatividade.	• saber facer • Saber estar / ser
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas	CG3 CE10 CT10 CT17
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos.	CE10
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos	CG3 CT2 CT6
Profundar nas técnicas de resolución numérica de circuitos eléctricos	CT2 CT6
Coñecer as técnicas de medida dos circuitos eléctricos	CE10 CT2 CT17
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos	CG3 CT2 CT14

**Contidos**

Tema	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN E AXIOMAS	1.1 Magnitudes e unidades. 1.2 Referencias de *polaridad. 1.3 Concepto de circuíto eléctrico. 1.4 Axiomas de *Kirchhoff.
TEMA 2. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS LINEAIS *RESISTIVOS	2.1 Elementos ideais: definición, representación e modelo matemático. 2.2 Modelos de fontes reais. 2.3 *Dipolos equivalentes: conversión de fontes. 2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión e divisor de intensidade. 2.5 Asociación de fontes e resistencias. 2.6 Conceptos topolóxicos: nó, rama, lazo e malla. 2.7 Número e elección de ecuacións circulares e *nodales *linealmente independentes. 2.8 Análise por mallas e nós de circuítos con resistencias. 2.9 Transformacións topolóxicas. 2.10 Potencia e enerxía en resistencias, fontes ideais e fontes reais. 2.11 *Teoremas *fundamenteais.
TEMA 3. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS CON ELEMENTOS *ALMACENADORES DE ENERXÍA	3.1 *Condensador ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.2 Circuítos magnéticos: unidades, fluxo magnético, forza *magnetomotriz e *reluctancia. 3.3 Bobina ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.4 Asociación serie e paralelo de bobinas e *condensadores. 3.5 Circuítos con elementos *almacenadores de enerxía. Circuítos *RL, *RC e *RLC.
TEMA 4. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS EN RÉXIME *ESTACIONARIO *SINUSOIDAL	4.1 Formas de onda periódicas e valores asociados: onda sinusoidal. 4.2 Determinación do réxime estacionario sinusoidal polo método simbólico. 4.3 Resposta dos elementos pasivos básicos antes excitacións sinusoidales: concepto de impedancia e admitancia complexa. 4.4 Lei de Ohm e axiomas de Kirchhoff en réxime estacionario *sinusoidal. 4.5 Asociación de elementos. 4.6 Análise por nós e por mallas de circuítos en réxime estacionario sinusoidal. 4.7 Potencia e enerxía en réxime estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media ou activa e enerxía nos elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complexas. 4.8 Potencia e enerxía nos dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva e potencia complexa. 4.9 Teorema de conservación da potencia complexa (teorema de Boucherot). 4.10 O factor de potencia e a súa importancia nos sistemas eléctricos. Corrección do factor de potencia. 4.11 Medida da potencia activa e reactiva: watímetros e varímetros. 4.12 Teoremas fundamentais en réxime estacionario sinusoidal.
TEMA 5: AXUSTES MAGNÉTICOS	5.1 Bobinas axustadas *magnéticamente: definicións, ecuacións de fluxos, *inductancias propias e mutuas. Representacións e modelos matemáticos. 5.2 Análise por mallas de circuítos de corrente alterna con bobinas axustadas.
TEMA 6: SISTEMAS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	6.1 Introducción. Sistema *trifásico de tensións. Secuencia de fases. 6.2 Xeradores e cargas *trifásicas: conexións estrela e triángulo. Tensións e intensidades. 6.3 Transformacións equivalentes estrela-triángulo. 6.4 Análise de sistemas *trifásicos equilibrados. Circuíto *monofásico equivalente. 6.5 Potencia en sistemas *trifásicos equilibrados. Compensación do factor de potencia.
TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS	7.1 *Tranformadores e *autotranformadores. 7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina *síncrona, máquina *asíncrona e máquinas de corrente *contínua.
PRÁCTICAS	1. Utilización de equipos de laboratorio. 2. Medidas en circuítos *resistivos. 3. Introducción á análise e simulación de circuítos mediante *Matlab. 4. Determinación dun modelo lineal dunha bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de ferro. Ciclo de *histéresis magnética. 5. Simulación de réxime transitorio mediante *Matlab. 6. Medidas de potencia activa e reactiva en sistemas *monofásicos. Compensación do factor de potencia.

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Lección maxistral	22	44	66
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Informe de prácticas	0	10	10

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes prácticas correspondentes aos coñecementos adquiridos nas clases de teoría, ou ben se verán no laboratorio aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia proposta polo profesor.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	Nos horarios de tutorías o profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un "exame final escrito" que abarcará a totalidade dos contidos da materia,	80	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14
Informe de prácticas	Valorarase positivamente a realización dunha memoria de cada unha das prácticas de laboratorio que incluirá: obxectivos, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de prácticas e presentación das memorias, forman parte do proceso de avaliación continua do alumno. Non obstante os alumnos que non realizasen as mesmas, ao longo do curso, ou desexen mellorar a nota obtida, poderán optar a realizar un exame escrito adicional con preguntas relativas ao desenvolvemento das prácticas e aos contidos docentes explicados durante as mesmas. A *valoración deste exame é do 20% da nota final, de igual forma que a avaliación continua.	20	CE10 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

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

Para a segunda oportunidade de Xuño-Xullo consérvase a cualificación en a avaliación continua obtida durante o propio curso, sen prejuicio de que, do mesmo xeito que en a primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada por a realización de o exame escrito adicional que se propoña a ese efecto.

Cada nova matrícula en a asignatura supón unha posta a cero de as cualificacións en as actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o 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 en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupos:

A1 (teoría): EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA

A1 (prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

A2 (teoría e prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

---

---

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

#### **Bibliografía Básica**

A. Bruce Carson, Teoría de Circuitos, Thomson Editores, S.A., 2001

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, Circuitos Eléctricos, Universidad Nacional de Educación a Distancia., 2003

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente, 4ª Edición. Editorial Tórculo., 2006

Jesús Fraile Mora, Circuitos eléctricos, Pearson, 2012

E. González, C. Garrido y J. Cidrás, Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos., Editorial Tórculo, 1999

#### **Bibliografía Complementaria**

---

---

### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes do algebra dos números complexos, algebra lineal, ecuacións diferenciais lineais e cursar as materias de Física de primeiro curso.

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 situada esta materia.

---



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

Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	V12G330V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gerardo			
Profesorado	Peláez Lourido, Gerardo			
Correo-e	gpelaez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CE13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT16	CT16 Razoamento crítico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
<input type="checkbox"/> Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	CG3 CG4 CE13
<input type="checkbox"/> Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos	CT2 CT6
<input type="checkbox"/> Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.	CT9
<input type="checkbox"/> Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.	CT10 CT16

**Contidos**

Tema	
Introdución á Teoría de *maquinas e mecanismos.	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea *cinemática. Membros e pares *cinemáticos. Clasificación. *Esquematzación, modelización e simboloxía. Mobilidade. Graos de liberdade. Síntese de mecanismos.
Análise xeométrica de mecanismos.	Introdución. Métodos de cálculo da posición. Ecuacións de peche de circuíto.
Análise *cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos *matriciales.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado.
Mecanismos de *Leva.	Fundamentos xerais. *Levas Planas. Síntese de *levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engrenaxes. Outros mecanismos.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clase maxistral na que expoñen os contidos teóricos.
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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio e as memorias de práctica	20	CG3 CG4 CE13 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio	80	CG3 CG4 CE13 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
---------------------------------------	--	----	---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobábase 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 tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.\* 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 setembro). 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). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as \*probos 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

#### Bibliografía Básica

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw-Hill, 1999  
Hernández Battez, Antolín E.; Tucho Navarro, Ricardo; Vijande Díaz, Ricardo; Cadenas Fernández, Modesto, Problemas resueltos de Teoría de Máquinas, Textos Universitarios ediuno, 2006  
Nikraves, Parviz E., Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, CRC Press, 2007

#### Bibliografía Complementaria

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos, THOMSON, 2007  
Munir Khamashta, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos, UPC, 1992  
Munir Khamashta, Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos, UPC, 1992  
Cardona, S. y Clos D., Teoría de Máquinas., UPC, 2001  
Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., Teoría de Máquinas y Mecanismos, McGraw-Hill, 1988  
Hernández A, Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño, SÍNTESIS, 2004  
Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., Cinemática y Dinámica de Máquinas, E.T.S.I.I.T, 1969  
Mabie, Reinholtz, Mecanismos y dinámica de maquinaria, Limusa-wiley, 2001  
Nieto, j., Síntesis de Mecanismos, AC, 1978  
Erdman, A.G.; Sandor, G.N., Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis, PRENTICE HALL, 1998  
Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., Fundamentos de teoría de Máquinas, BELLISCO, 2000  
Kozhevnikov SN, Mecanismos, Gustavo Gili, 1981

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Robótica industrial/V12G330V01702

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101  
Física: Física I/V12G380V01102  
Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103  
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104  
Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

**Outros comentarios**

---

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias do primeiro curso.

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Termodinámica e transmisión de calor**

Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V12G330V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto Pequeño Aboy, Horacio Román Espiñeira, Miguel Ángel Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				

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

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

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.	• saber facer
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber facer
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	• saber
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	• saber facer
CE7	CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	CG5 CG6 CG7 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidade para coñecer e *entendr o principio e fundamentos da *transmision da calor	CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17

## Contidos

### Tema

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E \*DIAGRAMAS

ANÁLISE DE SISTEMAS ABERTOS SEGUNDO A PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA

APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE REFRIXERACIÓN

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE \*UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR \*CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DE \*CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	3	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico  CONTIDOS PRÁCTICOS: (polo menos realizaranse 3 das prácticas propostas) 1)Aplicacións do Primeiro Principio: Determinación Experimental dos Procesos *Isotermos e *Adiabáticos 2)Avaliando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante o uso de software informático 3)Estudo Experimental dun Ciclo de Vapor 4)Estudo Experimental dun Ciclo de Refrixeración por *Compresión de Vapor e funcionamento como Bomba de Calor 5)Cálculo Experimental da Conducitivade Térmica en Placas 6)Avaliando a Transferencia de Calor por Radiación: Lei de *Stefan-*Boltzmann
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno levará a cabo mediante a consulta da bibliografía
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. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas en horario de prácticas. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás prácticas, as dúbidas relativas aos conceptos e desenvolvemento das citadas prácticas
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/*as polo profesor	80	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7
	Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro		CT2 CT7
	Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor		CT9 CT10

Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas de seguimento.	20	CG6 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10
	A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta.		
	Esta nota corresponderase coa denominación de Avaliación Continua		

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### ***Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.***

A cualificación final (CF) do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (EF) e os obtidos por avaliación continua (EC)

Non se esixirá unha nota mínima no exame final para sumar a correspondente nota de avaliación continua. En calquera caso é necesario obter unha cualificación final igual ou superior a 5 puntos para aprobar a materia.

Cada matrícula na asignatura, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade evaluable recolleita na Guía Docente da asignatura, serán considerados como "presentados" e teráselles en conta para a cualificación final

Para a realización das probas consideradas como Avaliación Continua, a realizar ao longo do curso, o alumno deberá ir provisto dos materiais e/ou documentación necesarios para realizala: calculadora (non-programable), táboas e diagramas de propiedades daquelas sustancias que se estudan. Non se permitirá ningunha clase de formulario ou similar nestas probas

Nas diferentes probas de avaliación continua e exame final aconséllase ao alumnado que xustifiquen todos os resultados que consigan. Non se dará ningún resultado por ?sobrentendido? e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta

### ***Modalidade de renuncia á Avaliación Continua.***

Aqueles alumnos que obteñan oficialmente a renuncia á avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, serán avaliados, nas datas oficiais fixadas polo centro das dúas convocatorias/edicións, mesmo día e hora, mediante unha avaliación específica. Esta proba de avaliación específica terá en conta todos os contidos impartidos na asignatura (teoría, problemas e prácticas de laboratorio), e supoñerá o 100% da nota máxima. Levarase a cabo da seguinte forma:

1.-Proba escrita (EF), cun peso do 80% sobre a cualificación final, idéntica ao exame final dos demais alumnos que seguen a avaliación continua

2.-Unha proba específica (EC), cun peso dun 20% sobre a cualificación final. Esta proba específica incluírá tanto os contidos de prácticas de laboratorio como os impartidos nas sesións de teoría

### ***Criterios de cualificación.***

En *primeira edición* da convocatoria ordinaria a cualificación do alumnado (CF) calcularase tendo en conta o criterio:

$$CF = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

En *segunda edición* da convocatoria ordinaria a cualificación do alumnado (CF) calcularase seguindo o criterio:

$$CF = \text{máximo}(N1, N2), \text{ sendo,}$$

$$N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

$$N2 = EF$$

Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro)

Os exames da convocatoria fin de carreira poderán ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente.

Todas as probas, ben as correspondentes á Avaliación Continua como ao Exame Final, deberán realizarse a bolígrafo ou pluma, preferiblemente azul. Non se permitirá a entrega destas probas a lapis ou a bolígrafo vermello.



Non se permitirá, en todas as probas, ben consideradas de avaliación continua ou exame final, o uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc.

Compromiso ético .

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, 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).

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

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Çengel, Yunus y Boles, Michael, Termodinámica, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012, McGraw-Hill

Çengel Yunus A., Boles Michael A., Thermodynamics : an engineering approach, 7th ed, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Çengel, Yunus A., Heat and mass transfer: a practical approach, 4th ed, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

#### **Bibliografía Complementaria**

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

Moran M.J. y Shapiro H.N., Fundamentos de Termodinámica Técnica, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004, Ed. Reverté

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, Termodinámica para ingenieros, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004, McGraw-Hill

Incropera F.P. y DeWitt D.P, Introduction to Heat Transfer, 2002, John Wiley & Sons

Wark, K. y Richards, D.E., Termodinámica, McGraw-Hill, 2010, McGraw-Hill

Kreith J. y Bohn M.S, Principios de Transferencia de Calor, 2001, Paraninfo

Mills A.F., Transferencia de calor, 1995, Editorial Irwin

---

### **Recomendacións**

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

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Fundamentos de automatización</b>				
Materia	Fundamentos de automatización			
Código	V12G330V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, María Paz Domonte, Enrique Rajoy González, José Antonio Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	armesto@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia presenta os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas *programable e o regulador industrial, respectivamente.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber • Saber estar / ser

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir unha visión detallada e realista do alcance actual dos sistemas de control e automatización industrial.	CG3 CE12 CT20
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan e como se dimensionan.	CG3 CE12 CT20
Capacidade para deseñar e proxectar un sistema de automatización completo.	CG3 CE12 CT2 CT6 CT9 CT17 CT20
Comprender os fundamentos dos autómatas programables e a súa aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.	CG3 CE12 CT2 CT17

<b>Contidos</b>
Tema

1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control	<p>1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación e sistemas de automatización.</p> <p>1.2 Introducción aos sistemas de regulación en bucle aberto y bucle pechado.</p> <p>1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. Linealización.</p> <p>1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.</p> <p>1.5 Análisis de sistemas de regulación. Resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orden. Estabilidade. Réxime transitorio e permanente.</p> <p>1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador PID.</p> <p>1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.</p>
2. Introducción á automatización industrial	<p>2.1 Introducción á automatización de tarefas.</p> <p>2.2 Equipos para a automatización industrial.</p> <p>2.3 Estrutura e componentes básicos de equipos para a automatización industrial.</p>
3. Elementos e dispositivos para a automatización industrial	<p>3.1 Sensores industriais</p> <p>3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos e de presión.</p> <p>3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emerxencia.</p> <p>3.2 Actuadores industriais</p> <p>3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos.</p> <p>3.2.2 Lámparas, balizas, sireas</p>
4. Autómatas programables	<p>4.1. Introducción ao autómatas programable.</p> <p>4.2 Diagrama de bloques. Elementos do autómatas programable.</p> <p>4.3 Ciclo de funcionamento do autómatas. Tempo de ciclo.</p> <p>4.4 Modos de operación.</p> <p>4.5 Direccionamiento e acceso á periferia.</p> <p>4.6 Instruccións, variables e operandos.</p> <p>4.7 Formas de representación dun programa.</p> <p>4.8 Tipos de módulos do programa.</p> <p>4.9 Programación lineal e estruturada.</p>
4. Programación de autómatas con E/S dixitais	<p>4.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria.</p> <p>4.2 Linguaxes de programación de autómatas.</p> <p>4.2.1 Lista de instruccións</p> <p>4.2.2 Plano de contactos</p> <p>4.2.3 Diagrama de funcións</p> <p>4.3 Combinacións binarias.</p> <p>4.4 Operacións de asignación.</p> <p>4.5 Creación dun programa simple.</p> <p>4.6 Temporizadores e contadores.</p> <p>4.7 Operacións aritméticas.</p> <p>4.8 Exemplos.</p>
5. Introducción aos linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables	<p>5.1 Variables binarias. Entradas, salidas e memoria.</p> <p>5.2 Linguaxes de programación de autómatas.</p> <p>5.2.1 Lista de instruccións</p> <p>5.2.2 Plano de contactos</p> <p>5.2.3 Diagrama de funcións</p> <p>5.3 Combinacións binarias.</p> <p>5.4 Operacións de asignación.</p> <p>5.5 Creación dun programa sinxelo.</p> <p>5.6 Temporizadores e contadores.</p> <p>5.7 Operacións aritméticas.</p> <p>5.8 Exemplos.</p>
P0. Introducción á Matlab	Preséntanse elementos básicos do programa Matlab e enuméranse instruccións específicas para sistemas de regulación (pertencentes á librería "Control System Toolbox" de Matlab).
P1. Introducción ao estudo dos sistemas de regulación con Matlab	Utilízanse comandos básicos da librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular a resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orde.
P2. Introducción ao estudo dos sistemas de regulación con Simulink	Modelado e simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para a simulación de sistemas.
P3. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink	Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab e Simulink.

P4. Axuste empírico dun regulador industrial	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados. Implantación do control calculado no regulador industrial Sipart DR axustado a un proceso simulado cun computador persoal.
P5. Introducción á programación de autómatas programables	Descrición do programa que permite desenvolver programas no autómata programable, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo dos principais tipos de linguaxes de programación.
P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante Redes de Petri dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización sinxelo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).
P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización complexo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	27	30

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realizase 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 prácticas - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	25	CG3 CE12 CT2 CT6 CT9 CT17 CT20

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	75	CG3 CE12 CT2 CT9
---------------------------------------	--	----	---------------------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.

- A proba teórica consistirá nun exame escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARMESTO, Autómatas Programables y Sistemas de Automatización, 2009, Marcombo

M. SILVA, Las Redes de Petri en la Automática y la Informática, AC

R. C. DORF, R. H. BISHOP, Sistemas de Control Moderno, 10ª, Pearson Prentice Hall, 2005, 2005

#### Bibliografía Complementaria

J.P. ROMERA, Automatización: problemas resueltos con autómatas programables, 4ª, Paraninfo, 2002, 2002

SIMATIC (Recurso electrónico), "SIMATIC Manual Collection S7-300", 1ª, Siemens AG, 2000, 2000

A. BARRIENTOS et al., Control de sistemas continuos: problemas resueltos, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996, 1996

K. OGATA, Ingeniería de control moderna, 5ª, Pearson Educación, 2010, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, Retroalimentación y sistemas de control, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992, 1992

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

### Outros comentarios

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de electrónica**

Materia	Fundamentos de electrónica			
Código	V12G330V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Lago Ferreiro, Alfonso Martínez-Peñalver Freire, Carlos Pastoriza Santos, Vicente Rodríguez Castro, Francisco			
Correo-e	penalver@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia pretende proporcionar ao alumnado unha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais da electrónica analóxica.			

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE11	CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender os aspectos relacionados coa *interconexión de dispositivos básicos	CG3 CE11 CT2 CT9
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos	CG3 CE11 CT2 CT9
Analizar circuítos discretos	CT2 CT9 CT10
Analizar e deseñar circuítos *amplificadores	CT2 CT9 CT10
Utilizar *instrumentación electrónica básica	CT9 CT10
Coñecer e dominar as ferramentas de simulación de dispositivos	CG3 CT2 CT9 CT10
Comprobar o funcionamento dos circuítos electrónicos	CT9 CT10

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Física de dispositivos.	Conceptos fundamentais. Introducción a física do estado sólido. Unión PN: equilibrio, polarización directa, polarización inversa. Diferenzas entre diodo ideal e diodo real. Modelos do diodo. Manexo das follas características. Tipos de díodos.
Tema 2. Circuitos con díodos.	Circuito recortador. Circuito limitador. Circuito rectificador. Filtro por condensador. Detección de avarías.
Tema 3. Transistores.	Transistor bipolar (BJT). Transistores de efecto campo (JFET e MOSFET). Modelos.
Tema 4. Amplificación.	Conceptos, parámetros, clasificación. Circuitos de polarización. Modelos en pequeno sinal dos transistores. Resposta en frecuencia.
Tema 5. Axusto de amplificadores.	Axusto por condensador. Axusto directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia.
Tema 6. Realimentación.	Conceptos. Influencia e vantaxes da realimentación negativa. Tipos de realimentación negativa. Influencia da realimentación nos niveis de impedancias. Osciladores senoidais.
Tema 7. Amplificadores operacionais.	Concepto. Características. Diferenzas entre o amplificador operacional ideal e o amplificador operacional real. Follas de características.
Tema 8. Aplicacións dos amplificadores operacionais.	Aplicacións lineais: invertedor, non invertedor, seguidor, restador, sumador, integrador, derivador. Aplicacións non lineais: xeradores, comparadores, rectificadores, fixadores, limitadores e detectores de pico. Temporizadores analóxicos: O circuito integrado 555. Filtros activos de primeira orde.
Tema 9. Fontes de alimentación reguladas.	Concepto. Tipos de reguladores: serie, paralelo. Reguladores de tensión integrados. Aplicacións.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo de casos	0	15	15
Lección maxistral	23	0	23
Resolución de problemas	15	29	44
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Estudo previo	0	20	20
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
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.
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. Na medida en que o tamaño dos grupos permita propiciarse unha participación o máis activa posible do alumno.
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.
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 previo	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso fornecéraselle 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.

Prácticas de laboratorio Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo:

- Montaxe de circuítos.
- Manexo de instrumentación electrónica.
- Medidas sobre circuítos
- Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación
- Recompilación e representación de datos

Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os estudantes tamén poderán solicitar orientación e apoio académico mediante correo electrónico. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual.
Resolución de problemas de forma autónoma	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os estudantes tamén poderán solicitar orientación e apoio académico mediante correo electrónico. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 contestarán 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	CE11 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en tres probas relativas a bloques temáticos. As dúas primeiras realizaranse, si e posible, por medios telemáticos. As probas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. A terceira proba, escrita, de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro 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> Cada proba puntuarase entre 0 e 10 puntos, e a cualificación final será a media ponderada das probas que superen 3 puntos. <p>Unha vez acabado o curso, as cualificacións obtidas nestas probas perden a súa validez.</p>	80	CG3 CE11 CT2 CT9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, o alumno debe obter 5 puntos sobre 10.

Recomendacións:

Os alumnos 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 alumnos deben cumprir inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos alumnos 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. Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán a puntuación final. Non se pode utilizar lapis. Non se corrixirán os exames aos que lle falte algunha das follas que



acompañan ao enunciado. Durante a realización das probas non se poderá utilizar apuntamentos e os teléfonos móbiles deberán estar apagados.

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 20% da cualificación final.

2.- A nota obtida na avaliación da proba escrita de carácter individual e presencial. A proba avaliará contidos de toda a materia. 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 rematado o presente curso académico, as notas obtidas nas avaliacións dos bloques temáticos e a nota obtida na avaliación do exame final perden a súa validez. As notas obtidas nas avaliacións de prácticas manteranse durante os dous cursos académicos seguintes ao presente curso, agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación de alumnos con renuncia á avaliación continuada:

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

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Malik N.R., Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño, Prentice-Hall, 1996,

Malvino, A; Bates, D., Principios de Electrónica, 7º, McGraw-Hill, 2007,

Rashid, M.H., Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño, Thomson, 2002,

### **Bibliografía Complementaria**

Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M., Electrónica analógica para ingenieros, McGraw-Hill, 2009,

Hambley, A.R., Electrónica, Prentice-Hall,, 2001,

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos, Prentice-Hall, 2009,

Millmann, J, Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales, Hispano Europea, 1988,

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, Prentice-Hall, 1999,

---

## **Recomendacións**

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

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

---

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

---

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

Física: Física I/V12G330V01102

Física: Física II/V12G330V01202

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

---

## **Outros comentarios**

---

Para matricularse nesta materia é aconsellable e necesario superar, ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia, especialmente "Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas" (V12G330V01303)

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de organización de empresas**

Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G330V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	García Lorenzo, Antonio			
Profesorado	García Lorenzo, Antonio			
Correo-e	glorenzo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias**

Código		Tipoloxía
CG8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CG9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CE15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CE17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT1	CT1 Análise e síntese.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT8	CT8 Toma de decisións.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> </ul>
CT11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber</li> <li>• saber facer</li> <li>• Saber estar / ser</li> </ul>

**Resultados de aprendizaxe**

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

<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CG8
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance das distintas actividades relacionadas coa produción.	CG9
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e xestión da produción.	CE15 CE17
<input type="checkbox"/> Realizar unha análise dos fluxos de traballo desde un enfoque que axude ao desenvolvemento das persoas cunha perspectiva de eficiencia e igualdade.	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT11 CT18

<b>Contidos</b>	
Tema	
PARTE *I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DA EMPRESA.Os SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE *II. PREVISIÓN DA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DA DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE *III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BASICOS DE CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS.CONTROL DE INVENTARIOS 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE *VI. XESTIÓN LEAN	9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE PRÁCTICAS	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE 1. PREVISIÓN DA DEMANDA 2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *I 4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II 5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS 6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE 7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN 8. ESTUDO DO TRABALLO 9. PROBA GLOBAL

<b>Planificación docente</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
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 en espazos especiais con equipamento adecuado.

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

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán ao longo do curso, nas clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias.	60	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Práctica de laboratorio	1 Exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas.	40	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

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

\*Entodos os 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 estean por \*encima do valor mínimo (4).

#### Aclaración

\*Amodo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes coa nota de 4 e superaría a materia. No caso \*de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e \*tampo compensa a proba coa nota de 4 (xa que o resto das notas non cumpren \*a condición do valor mínimo de 4 puntos). Neste último caso o alumno \*tendría que ir a Xaneiro/Xuño coa proba reducida ou ampliada, segundo o caso. \*Señalar que á hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse \*encuenta a \*ponderación das mesmas.

#### AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

\*Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os \*siguintes puntos:

\*Es imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da \*asignatura asistindo ás mesmas e entregando a resolución dos \*ejercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas ao longo de todo o curso, \*debiéndose entregar a resolución das mesmas. \*El comportamiento inadecuado nas clases penalizarase coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope das 2 faltas non se poderá aprobar a materia \*por avaliación continua.

\*Se deben superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e \*de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos \*de las convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse no caso de \*que quieran optar a maior nota. No caso de superar a Avaliación Continua \*y presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se \*obteña como resultado de ambas as probas.

#### CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10)

\*Los alumnos que NON superasen a avaliación continua e teñan soamente \*unaparte pendente poderán recuperar esta unicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño. No resto de \*los casos:

\*Aquellos alumnos que desenvolvesen con aproveitamento as prácticas (é dicir, \*que hayan asistido e entregado a resolución das mesmas), realizarán unha \*prueba reducida cun \*partete teórico-práctica (60% da nota) e outra de exercicios (40% da nota).

\*Aquellos alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba ampliada cunha parte teórico-

práctica(60% da nota) e outra de exercicios (40% da nota).

Cualificación final.

\*Lanota final do alumno calcularase a partir das notas das \*distintaspruebas tendo en conta a \*ponderación destas (probas tipo test 60% \*yparte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia \*escondición necesaria

\*superartodas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha das \*notassea inferior ao 4 (nota mínima para compensar). Nos casos nos que a \*notamedia sexa igual ou superior ao valor do aprobado pero nalgunha das parte \*nose alcanzase o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso.A modo de exemplo, un alumno que obtivese as seguintes cualificacións:5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor  $\geq 5$ , \*altener unha das partes por baixo da nota de corte (4). Nestes casos, \*lanota que se reflectirá na acta será de suspenso (4).

Compromiso ético:

Espérase que o \*alumnopresente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar \*uncomportamiento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos \*noautorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os \*requisitosnecesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global en \*elactual curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de \*ningúndispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo \*autorizaciónexpresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en \*elaula de exame será considerado motivo de non superación da materia en \*elpresente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Chase, R.B y Davis, M.M., Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros, McGraw-Hill, 2014,

Chase, R.B y Davis, M.M., Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros, McGraw-Hill, 2014,

Krajewski, Ritzman y Malhotra, Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro, Pearson, 2013,

#### **Bibliografía Complementaria**

Heizer, J. y Render, B., Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas, Pearson, 2015,

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S., Métodos Modernos de gestión de la Producción, Alianza Editorial, 1995,

Schroeder, R.G., Administración de Operaciones, McGraw-Hill, 2011,

---

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

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

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

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Mecánica de fluídos</b>				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V12G330V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	García Conde, Secundina Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Enxeñaría en *Electronica Industrial e *Automatica, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.</p> <p>Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiren neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.</p> <p>Estes principios requirense en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deseño de maquinaria hidráulica</li> <li>- Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables.</li> <li>- *Lubricación</li> <li>- Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.</li> <li>- Deseño de sistemas de tubaxes</li> <li>- climatización</li> <li>- *Aerodinámica de estruturas e edificios</li> <li>- En control e automatización *fluidica</li> </ul>			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.	• saber facer
CE8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender os principios básicos do movemento de fluídos	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Capacidade para calcular tubaxes, canles e sistemas de fluídos	CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

Entender os principios do movemento dun fluído.	CE8 CT2 CT9
Aplicación da teoría do movemento de fluídos.	CE8 CT2 CT9
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas físico -matemáticas coas que se abordan os problemas.	CT9
Síntese do coñecemento da mecánica de fluídos para o cálculo e deseño de calquera peza cuxo medio de traballo sexa un fluído.	CT10
Capacidade para manexar e deseñar medidas de magnitudes físicas	

## Contidos

### Tema

#### INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentais
  - 1.1.1 Tensión de \*cortadura. Lei de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidade
  - 1.3.1 Fluídos \*newtonianos e non \*newtonianos
- 1.4 Características dos fluxos
  - 1.4.1 Clases de fluxos
    - 1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas
    - 1.4.1.2 Segundo condicións \*cinemáticas
    - 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno
    - 1.4.1.4 Segundo a \*compresibilidade
- 1.5 Esforzos sobre un fluído
  - 1.5.1 Magnitudes \*tensoriales e \*vectoriales
    - 1.5.1.1 Forzas \*volumétricas
    - 1.5.1.2 Forzas superficiais
    - 1.5.1.3 O \*tensor de tensións.
    - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto



2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 CAMPO DE VELOCIDADES <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Enfoque *Euleriano e enfoque *Lagrangiano</li> <li>2.1.2.*Tensor *gradiente de velocidade</li> </ul> </li> <li>2.2 *LINEAS DE CORRENTE</li> <li>2.3 SISTEMAS E VOLUME DE CONTROL</li> <li>2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A *VOLUMENES FLUÍDOS <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 *Teorema do transporte de *Reynolds</li> </ul> </li> <li>2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Diversas expresións da ecuación de continuidade</li> <li>2.5.2 Función de corrente</li> <li>2.5.3 Fluxo *volumétrico ou caudal</li> </ul> </li> <li>2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación</li> <li>2.6.2 Ecuación de conservación do momento *cinético</li> <li>2.6.3 Forma diferencial da E.*C.*C.M.</li> <li>2.6.4 Ecuación de *Euler</li> <li>2.6.5 Ecuación de *Bernouilli</li> </ul> </li> <li>2.7 LEI DE *NAVIER-*POISSON <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1 Deformacións e esforzos nun fluído real <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1.1 Relacións entre eles</li> <li>2.7.1.2 Ecuación de *Navier-*Stokes</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8.1 Forma integral</li> <li>2.8.2 Forma diferencial <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica</li> <li>2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna.</li> </ul> </li> <li>2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados ao volume de control. Aplicación a máquinas hidráulicas</li> </ul> </li> </ul>
3. *ANÁLISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA *FLUIDODINAMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1*INTRODUCCION</li> <li>3.3 *TEOREMA *PI DE *BUCKINGHAM. APLICACIONES</li> <li>3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Significado físico dos números *dimensionales</li> </ul> </li> <li>3.5 SEMELLANZA <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1 Semellanza parcial</li> <li>3.5.2 Efecto de escala</li> </ul> </li> </ul>
4. MOVEMENTO *LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>4.2.MOVEMENTO *LAMINAR PERMANENTE <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Correntes de *Hagen-*Poiseuille</li> <li>4.2.2 En condutos de sección circular</li> <li>4.2.3 Outras seccións</li> </ul> </li> <li>4.3 EFECTO DE LONXITUDE *FINITA DO TUBO</li> <li>4.4 PERDA DE CARGA <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1Coeeficiente de fricción</li> </ul> </li> <li>4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE *LAMINAR</li> </ul>
5. MOVEMENTO *TURBULENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 INTRODUCCIÓN</li> <li>5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS *TURBULENTOS EN CONDUTOS <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 *Diagrama de *Nikuradse</li> <li>5.2.2 *Diagrama de *Moody</li> <li>5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes</li> </ul> </li> </ul>

6. MOVEMENTOS DE *LIQUIDOS EN CONDUTOS DE *SECCION VARIABLE	6.1 INTRODUCCIÓN 6.2 PERDAS LOCAIS 6.2.1 Perda á entrada dun tubo 6.2.2 Perda nun tubo a saída 6.2.3 Perda por contracción 6.2.4 Perda por ensanche 6.2.5 Perda en cóbados.
7. SISTEMAS DE *TUBERIAS	7.1 TUBAXES EN SERIE  7.2 TUBAXES EN PARALELO  7.3 PROBLEMA DO TRES *DEPOSITOS  7.4 REDES DE TUBAXES  7.5 TRANSITORIOS EN TUBAXES. 7.5.1 Tempo de baleirado dun recipiente 7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe 7.5.3 Golpe de ariete
8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	8.1 INTRODUCCIÓN  8.2 MOVEMENTO UNIFORME 8.2.1 Conduitos pechados usados como canles  8.3 MOVEMENTO NON UNIFORME 8.3.1 Resalto hidráulico 8.3.2 Transicións rápidas 8.3.3 Vertedoiro de parede grosa 8.3.4 Comporta 8.3.5 Sección de control
9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDORES	9. 1 MEDIDORES DE *PRESION 9.1.1 *Manómetro simple 9.1.2 *Manómetro *Bourdon. 9.1.3 *Transductor de presión  9.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE 9.2.1 Tubo de *Pitot 9.2.2 Tubo de *Prandt 9.2.3 *Anemómetro de rotación 9.2.4 *Anemómetro de fío quente 9.2.5 *Anemómetro *laser-*dopler  9.3 MEDIDORES DE FLUXO 9.3.1 Medidores de presión diferencial: *diafragma, *venturi, *tobera de fluxo, medidor abacelado 9.3.2 Outros tipos.

## PRACTICAS DE LABORATORIO

### VISCOSIDADE. FLUÍDOS \*NEWTONIANOS.

Exercicios

Aplicación práctica: \*VISCOSIMETROS

### ECUACIONES DE GOBERNO

Exercicios

Tubo de \*Pitot

Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.

Turbulencia en fluxos non confinados. Gasto \*Másico. Cantidad de Movemento

### \*ANALISIS \*DIMENSIONAL E SEMELLANZA

Exercicios

Aplicación práctica:\*TUNEL DE VENTO.

Distribución de presións ao redor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de resistencia.

### FLUXOS EN CONDUTOS

EXPERIMENTO DE \*REYNOLDS

Transición de réxime \*laminar a \*turbulento

### PERDIDAS DE CARGA E MEDIDORES DE CAUDAL

Exercicios

Aplicacións prácticas:

Medida de caudal con \*venturímetro.

Medida de caudal con placa de orificio

Coeficiente de fricción.

Perdas de carga en cóbados.

Perdas de carga en válvulas.

### TRANSITORIOS EN \*TUBERIA

Exercicios

Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE

Golpes de presión nunha tubaxe. Modo operativo dunha cámara de equilibrio

Breve descripción de contidos

Estudo xeral do movemento de fluídos.

Análise \*dimensional

Fluxo \*viscoso en condutos.

Fluxo \*turbulento.

Tubaxes en serie, tubaxes \*ramificadas, tubaxes en paralelo, redes de tubaxes.

Fluxo permanente en canles.

Transitorios.

Medidores.

## Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Resolución de problemas	14	0	14
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Informe de prácticas	0	3	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6

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

## Metodoloxía docente

Descrición

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
Resolución de problemas de forma autónoma	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo Estudo de casos prácticos
Resolución de problemas	Aplicáanse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios
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 Simulación Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes de comenzo do curso.
Lección maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes de comenzo do curso.
Resolución de problemas	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes de comenzo do curso.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Para avaliar os coñecementos e a tecnoloxía básica adquirida, en forma de exercicios e problemas longos equivalentes a deseñar e calcular elementos dunha instalación de fluídos e dun proxecto.	10	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricasc; uestións prácticas;resolución de exercicios/problemas t;tema a desenvolver	80	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Informe de prácticas	Memoria escrita das actividades realizadas nas *secciones de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación ( se é necesario),e exercicios a desenvolver.	3	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

---

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

---

\*SECUNDINA GARCÍA CONDE

Horario de \*tutorías: Martes e Mércores 16:00 a 19:00 horas

Avaliación:

As sesións prácticas sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 60% a nota correspondente será cero.

A nota dos exames de preguntas curtas será, a media das notas das probas.

Na convocatoria de Xullo non se terá en conta a avaliación continua.

COMPROMISO ÉTICO:

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

---

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Introducción a la mecánica de fluidos, México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill, 1995

Antonio Crespo, Mecánica de fluidos, Thomson, 2010

Frank M White, Mecánica de Fluidos, VI, McGraw-Hill,2010

Kundu, Pijush K., Fluids Mechanics, Elsevier, 2013

Konami, S. and Nishiumi, T., Hydraulic Control Systems ( teoría y Practice), World Scientific, 2016

#### **Bibliografía Complementaria**

Robert L. Mott, Mecánica de fluidos, VI, México D.F. : Pearson Educación, 2006

Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, Mecánica de fluidos, III, México D.F. : Thomson, cop. 2002

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones, México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS, II, Adison-Wesley Iberoamericana

Zhou, Yu, Fluid- Structure-Sound and Control, Springer,2014

Wijeysondera, N. E., Principles of Heating, Ventilation and Air Conditioning with Worked Examples, World scientific, 2016

Batchelor, An Introduction to fluid Dinamics., Ed. Cambridge Mathematical Library, 1967

---

### **Recomendacións**

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

Enxeñaría de control I/V12G330V01602

Automatización industrial/V12G330V01914

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

---

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

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

---

### **Outros comentarios**

Recoméndase ao alumno:

\*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Resistencia de materiais</b>				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V12G330V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos Riveiro Rodríguez, Belén			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pece Montenegro, Santiago Pereira Conde, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	jccaam@uvigo.es belenriveiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia estúdase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitacións, tensións e deformacións. Estúndanse os principios básicos da Resistencia de Materiais, especialmente en elementos tipo barra.			

<b>Competencias</b>		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CE14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as diferencias entre sólido ríxido e sólido elástico.	CG3
Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformable e a relación entre eles.	CG4
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.	CE14 CT1
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	CT2
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que orixinan.	CT9
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.	CT10
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra.	CT16
Coñecer os fundamentos das deformacións de elementos barra.	CT17
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra.	

<b>Contidos</b>	
Tema	

1. Refuerzo de conceptos de estática necesarios para o estudo da Resistencia de materiais	1.1. Vector. Producto escalar e producto vectorial 1.2. Tipos de ligaduras. 1.3. Momento dunha forza 1.4. Equilibrio estático. Ecuacións. 1.5. Elementos sometidos a 2 ou 3 forzas 1.6. Forzas distribuídas e centroides 1.7. Redución dun sistema de forzas a un sistema forza-par 1.8. Entramados e máquinas. Celosías. 1.9. Momentos e produtos de inercia 1.10. Cables
2. Conceptos básicos da elasticidade e de resistencia de materiais	2.1 Tensións e deformacións. Sólido elástico 2.2 Relacións entre tensións e deformacións unitarias. 2.3 Principios de rixidez relativa e superposición. 2.4 Equilibrio elástico. 2.5 Solicitacións. Diagramas de esforzos
3. Tracción-compresión	3.1. Esfuerzo normal nun prisma mecánico. 3.2. Deformacións por tracción. 3.3. Problemas estáticamente determinados. 3.4. Problemas hiperestáticos. 3.5. Tracción ou compresión uniaxial producida por variacións térmicas ou defectos de montaxe
4. Flexión e cortante	3.1. Vigas: definición e clases. Forzas aplicadas a vigas. 3.2. Esfuerzo cortante e momento flector. 3.3. Relacións entre esfuerzo cortante, momento flector e carga. 3.4. Diagramas de esforzos cortantes e momentos flectores. 3.5. Tipos de flexión. Hipótesis e limitacións. 3.6. Tensións normais. Ley de Navier. 3.7. Tensións en flexión desviada. 3.8. Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas. 3.9. Análise de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica. Teoremas para o calculo de deformacións 4.10 Flexión hiperestática 4.11 Fórmula de Zuravski
5. Fundamentos de pandeo	4.1. Definición 4.2. Carga crítica. Formulación de Euler 4.3. Límites de aplicación da formulación de Euler. 4.4. Aplicacións prácticas
6. Introducción á torsión	6.1. Definición. 6.2. Introducción á teoría de torsión en prismas de sección circular. 6.3. Diagramas de momentos torsores. 6.4. Análisis tensional e de deformacións.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Aprendizaxe baseado en proxectos	9	24.5	33.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Resolución de problemas e exercicios

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Resolución de dúbidas e atención personalizada durante os horarios de titoría do profesor.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	A) Valorarase a asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuadrimestre, así como a entrega en tempo e forma de toda a documentación solicitada nas mesmas (informes, memorias de prácticas, etc.). A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data determinada, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia. Escusarase aquelas prácticas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debidas a razóns inevitables. Puntuarase co valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	2.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aprendizaxe baseado en proxectos	*C) Probas escritas de avaliación do traballo individual realizado polo alumno. Será condición imprescindible a asistencia polo menos do 90% das prácticas do cuadrimestre para poder optar a cualificación neste apartado *C. A nota obtida no apartado A anterior afectará proporcionalmente á cualificación do apartado *C. O apartado *C, puntuarase cun valor máximo do 12.5% da nota total, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	12.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro	85	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Valoración sobre o 100% do exame escrito para alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente.

Avaliación \*contínua composta polos apartados A e \*C. A nota de avaliación continua (\*NEC) sobre 10 puntos, obterase coa expresión seguinte:  $*NEC = (0'25 \cdot A) + 1'25 (*C) \cdot A$  ; onde A e C: 0-1

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

#### Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, Resistencia de materiais, Ed. Noela

#### Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., Mecánica de materiais, Pearson

Ortiz Berrocal, L., Resistencia de materiais, Ed. McGraw-Hill,

González Taboada, J.A., Tensiones y deformaciones en materiais elásticos, Ed. Autor,

González Taboada, J.A., Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiais elásticos, Ed. Autor,

### Recomendacións



**Outros comentarios**

---

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

---