



## Escola de Enxeñaría Industrial

### Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais

#### Materias

##### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G360V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
V12G360V01302	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas	1c	6
V12G360V01303	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G360V01304	Fundamentos de automática	1c	6
V12G360V01305	Fundamentos de organización de empresas	1c	6
V12G360V01401	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V12G360V01402	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	2c	6
V12G360V01403	Mecánica de fluidos	2c	6
V12G360V01404	Resistencia de materiais	2c	6
V12G360V01405	Termodinámica e transmisión de calor	2c	6

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ciencia e tecnoloxía dos materiais

Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	V12G360V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construcción			
Coordinador/a	Pena Uris, Gloria María Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redín, María Begoña Díaz Fernández, Belén Figueroa Martínez, Raúl Iglesias Rodríguez, Fernando Pena Uris, Gloria María			
Correo-e	cabreu@uvigo.es gpena@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción 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

B3	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 situacions.		
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.		
B6	CG6 Capacidad para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.		
C9	CF9 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.		
D1	CT1 Análise e síntese.		
D5	CT5 Xestión da información.		
D9	CT9 Aplicar coñecementos.		
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprende os conceptos fundamentais de ligazón, estrutura e microestructura dos distintos tipos de materiais	B3	C9	D10
Comprende a relación entre a microestructura do material no seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético	B3	C9	
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos	B4		
	B6		
Coñece como poden modificarse as propiedades mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos	B4	C9	D9
Coñece as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais	B3	C9	
	B6		
Adquire habilidades no manexo dos diagramas e gráficos			D1
Adquire habilidade na realización de ensaios	B6	C9	D10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusóns dos mesmos			D1
			D5
			D9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	B6	D1	
		D9	

## Contidos

Tema	
Introdución	Introdución á Ciencia e Tecnoloxía de Materiais. Clasificación dos materiais. Terminoloxía. Orientacións para o seguimiento 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 análisis térmico. Fundamentos de ensaios non-destructivos. Introdución á Metalografía. Estructuras monofásicas e bifásicas. Constituente matriz e constituyentes 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. Aliaxes 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. Introdución aos Materiais Compostos.
Materiais Cerámicos	Clasificación e propiedades. Vidros e cerámicos tradicionais. Cerámicos tecnolóxicos. Cementos: fases, tipos e principais aplicacións. Formigón

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	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
Probas de resposta curta	1	0.95	1.95
Resolución de problemas	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

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación da materia. Introducción a ciencia e tecnoloxía de materiais.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxeto de estudio, bases teóricas e/ou diretrices dun traballo, exercicio ou proyecto a desenvolver 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 desenvolver a capacidade de resolver problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	O profesor/a no seu horario de tutorías atenderá as dúbihdas do alumno.
Prácticas de laboratorio	O profesor/a no seu horario de tutorías atenderá as dúbihdas do alumno.
Probas	Descripción
Resolución de problemas	O profesor/a no seu horario de tutorías atenderá as dúbihdas do alumno.
Traballo	O profesor/a no seu horario de tutorías atenderá as dúbihdas do alumno.

### Avaliación

Descripción		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregan periódicamente	2	B3 B6	C9	D1 D9 D10
Probas de resposta curta	No exame final incluiranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo centro.	40	B3 B4 B6	C9	D1 D9 D10
Resolución de problemas	Valorarase os exercicios suscitados ao longo do curso (25%).No exame final incluiranse exercicios similares (20%).	50	B3 B4 B6	C9	D1 D9 D10
Traballo	Suscitásense traballos ao longo do curso e indicaranse as directrices para a súa elaboración.	8	B3 B4 B6	C9	D1 D9 D10

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

<p> Compromiso ético:

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

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

Avaliación continua:

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

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

Só sumaranse as dúas notas (Avaliación continua (3/10) e Exame Final Teórico (7/10)), se se alcanza ou supera o mínimo esixido no exame teórico (40%, que significa 2,8/7)

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

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

Exame de Xullo (2ª Edición)

No exame de Xullo non se terá en conta a avaliación continua. Poderase obter o 100% da cualificación; no exame que se realizará na data previamente fixada polo centro. </p>

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Callister, William, **Materials Science and Engineering: an introduction**, Wiley,  
Askeland, Donald R, **The science and engineering of materials**, Cengage Learning,  
Shackelford, James F, **Introduction to materials science for engineers**, Prentice-Hall,

##### Bibliografía Complementaria

Smith, William F, **Fundamentals of materials science and engineering**, McGraw-Hill,  
AENOR, **Standard tests**,  
Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e Ingeneiría de Materiales**, Paraninfo,

#### Recomendacións

##### Materias que continúan o temario

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

##### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

**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 teoría de circuitos e máquinas eléctricas

Materia	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas			
Código	V12G360V01302			
Titulación	Grao en Enxearía en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c

Lingua de impartición

Departamento Enxearía eléctrica

Coordinador/a González Estévez, Emilio José Antonio

Profesorado González Estévez, Emilio José Antonio  
Villanueva Torres, Daniel

Correo-e emilio@uvigo.es

Web http://faitic.uvigo.es

Descripción xeral Os obxectivos que se perseguen nesta materia son:  
- Descripción 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

B3 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 situacions.

C10 CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.

D2 CT2 Resolución de problemas.

D6 CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.

D10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

D14 CT14 Creatividade.

D17 CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas

B3 C10 D10  
D17

Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos e maquinas eléctricas.

C10

Coñecer as técnicas actuais disponíveis para a análise de circuitos eléctricos

B3 D2  
D6

Coñecer as técnicas de medida dos circuitos eléctricos

C10 D2  
D17

Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos

B3 D2  
D14

## Contidos

Tema

TEMA 1. INTRODUCCIÓN E AXIOMAS

1.1 Magnitudes e unidades.  
1.2 Referencias de \*polaridad.  
1.3 Concepto de circuito 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 topológicos: nó, rama, lazo e malla. 2.7 Número e elección de ecuacións circulares e *nodaes *linealmente independentes. 2.8 Análise por mallas e nós de circuitos con resistencias. 2.9 Transformacións topológicas. 2.10 Potencia e enerxía en resistencias, fontes ideais e fontes reais. 2.11 *Teoremas *fundamentales.
TEMA 3. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS CON ELEMENTOS *ALMACENADORES DE ENERXÍA	3.1 *Condensador ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.2 Circuitos magnéticos: unidades, fluxo magnético, força *magnetomotriz e *reluctancia. 3.3 Bobina ideal: definición, representación e modelo matemático. 3.4 Asociación serie e paralelo de bobinas e *condensadores. 3.5 Circuitos con elementos *almacenadores de enerxía. Circuitos *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 circuitos 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 circuitos de corrente alterna con bobinas axustadas.
TEMA 6: SISTEMAS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	6.1 Introdución. Sistema *trifásico de tensións. Secuencia de fases. 6.2 Xeradores e cargas *trifásicas: conexións estrella e triángulo. Tensións e intensidades. 6.3 Transformacións equivalentes estrella-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 circuitos *resistivos. 3. Introdución á análise e simulación de circuitos 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.

### Planificación

	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.

### Metodoloxía docente

	Descripción
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 cuestiós da materia proposta polo profesor.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
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.

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un "exame final escrito" que abarcará a totalidade dos contidos da materia.	80	B3 C10 D2 D10 D14
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 avaliação 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 *valoracion deste exame é do 20% da nota final, de igual forma que a avaliação continua.	20	C10 D2 D6 D10 D14 D17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para a segunda oportunidade de Xuño-Xullo consérvase a cualificación na avaliação continua obtida durante o propio curso, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada pola realización do exame escrito adicional que se propóna a ese efecto.

Cada nova matrícula na materia supón unha posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliação continua obtida en cursos anteriores.

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

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliação 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 actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupos

T1 e T2 (teoria e practicas): EMILIO GONZALEZ ESTÉVEZ

T1 inglés (teoria e practicas): DANIEL VILLANUEVA TORRES

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., **Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente**, 4<sup>a</sup> Edición.

Editorial Tórculo.,

Jesus Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Pearson,

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

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes do algebra dos numeros 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	V12G360V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Alonso López, José Antonio Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Alonso López, José Antonio Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	jalonsol@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	<p>Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica.</p> <p>Achegaralle coñecementos sobre os conceptos más 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.</p>			

## Competencias

### Código

B3	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 situacionés.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razonamento crítico.

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

<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.	B3	C13	D2
		B4	D6
			D9
<input type="checkbox"/> Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos			D10
<input type="checkbox"/> Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.			D16
<input type="checkbox"/> Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.			

## Contidos

### Tema

Introducción á Teoría de *maquinas e mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo e cadea *cinemática. Membros e pares *cinemáticos. Clasificación. *Esquematización, 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 *matriciais.
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

	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

	Descripción
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	Descripción
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio e as memorias de práctica	20	B3	C13	D2
			B4		D6
					D9
					D10
					D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio	80	B3	C13	D2
			B4		D6
					D9
					D10
					D16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobáse 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 obligatoria. 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 o\* caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a \*cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as \*probas de avaliação 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**

Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,  
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,  
Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,

### **Bibliografía Complementaria**

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

---

## **Recomendacións**

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

Deseño e ensaio de máquinas/V12G360V01602

---

### **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

### Fundamentos de automática

Materia	Fundamentos de automática			
Código	V12G360V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel Rajoy González, José Antonio			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Fernández Silva, María Rajoy González, José Antonio			
Correo-e	jarajoy@uvigo.es aespada@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómata programable e o regulador industrial, respectivamente.			

## Competencias

### Código

B3	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 situacions.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial.	B3	C12	D17 D20
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan.	B3	C12	D2 D6 D20
Coñecemento aplicado sobre os autómatas programables, a seu programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais.	B3	C12	D2 D6 D9 D16 D17
Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial.	B3	C12	D3 D6 D17 D20
Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais.	B3	C12	D2 D9 D16

## Contidos

### Tema

1. Introducción a a automatización industrial e elementos para a automatización.	1.1 Introducción a automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómata programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos de o autómata programable. 1.5 Ciclo de funcionamento de o autómata. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direcccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instruccións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación de un programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estructurada. 2.7 Variables binarias. Entradas, saídas, memoria. 2.8 Combinacións binarias. 2.9 Operacións de asignación. 2.10 Temporizadores e contadores. 2.11 Operacións aritméticas.
3. Ferramentas de modelado de sistemas secuenciales..	3.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 3.2 Modelado mediante Redes de Petri. 3.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 3.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 3.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 3.3 Implantación de Redes de Petri. 3.3.1 Implantación directa. 3.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 3.4 Exemplos.
4. Introducción a os sistemas de control.	4.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pecho. 4.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións.
5. Representación, modelado e simulación de sistemas dinámicos continuos.	5.1 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.1.1 Sistemas mecánicos. 5.1.2 Sistemas eléctricos. 5.1.3 Outros. 5.2 Modelado en variables de estado. 5.3 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 5.4 Diagramas de bloques.
6. Análisis de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Reducción de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de error.
7. Regulador PID. Axuste de parámetros de reguladores industriais.	7.1 Accions básicas de control. Efectos proporcional, integral y derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols y otros. 7.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
P1. Introducción a STEP7.	Introducción o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e introducción a implantación da mesma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana compleixade e implantación da mesma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción ás instruccións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.
P7. Introducción a SIMULINK.	Introducción ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos.

P8. Modelado e resposta temporal en SIMULINK.	Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P9. Axuste empírico dun regulador industrial.	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudiados e implantación do control calculado nun regulador industrial.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	30	48
Resolución de problemas	0	15	15
Lección magistral	32.5	32.5	65
Exame de preguntas de desenvolvimento	3	19	22

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

## Metodoloxía docente

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Lección magistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección magistral	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbihadas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbihadas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Resolución de problemas	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbihadas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Probas	Descripción
Exame de preguntas de desenvolvimento	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbihadas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).

## Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total.	20	B3 C12 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvimento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluir problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80	B3 C12 D2 D3 D16

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuatrimestre, sendo a asistencia as mesmas de carácter obligatorio. No caso de non superala, realizarase un exame de prácticas na segunda convocatoria. A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente a Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias. Poderanse esixir requisitos previos á realización de cada práctica no laboratorio, de xeito que limiten a máxima cualificación a obter. Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das probas, poderase aplicar un escalado ás notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5. No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestiós para superalo mesmo. Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das probas (escrita e/ou

prácticas) non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela. Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade available recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como presentados

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

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

#### **Bibliografía Básica**

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1<sup>a</sup>, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1<sup>a</sup>, AC, 1985

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10<sup>a</sup>, Prentice Hall, 2005

#### **Bibliografía Complementaria**

PORRAS A., MONTANERO A., **Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas**, McGraw-Hill, 2003

ROMERA J.P., LORITE J.A., MONTORO S., **Automatización : problemas resueltos con autómatas programables**, 4<sup>a</sup>, Paraninfo, 2002

BARRIENTOS, ANTONIO, **Control de sistemas continuos: Problemas resueltos**, 1<sup>a</sup>, McGraw-Hill, 1997

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5<sup>a</sup>, Pearson, 2010

### **Recomendacións**

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

Deseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta/V12G380V01931

#### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Tecnoloxía electrónica/V12G380V01404

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G380V01203

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

### **Outros comentarios**

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

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de organización de empresas

Materia	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G360V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Mejías Sacaluga, Ana María			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel Mejías Sacaluga, Ana María			
Correo-e	mejias@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

## Competencias

### Código

B8	CG8 Capacidad para aplicar os principios e métodos da calidad.	
B9	CG9 Capacidad de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.	
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de producción e fabricación.	
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.	
D1	CT1 Análise e síntese.	
D2	CT2 Resolución de problemas.	
D7	CT7 Capacidad de organizar e planificar.	
D8	CT8 Toma de decisións.	
D9	CT9 Aplicar coñecementos.	
D11	CT11 Capacidad 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 más xusta e igualitaria.	
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas con a Organización e a Xestión de a Produción.	B8 C15 D1
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a producción.	B9 C17 D2
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a ejecución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a producción.	D7
<input type="checkbox"/> Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade	D8 D9 D11 D18

## Contidos

### Tema

PARTES *I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1. CONTORNA ACTUAL DA EMPRESA. OS SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTES *II. PREVISIÓN DA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DA DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTES *III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTES *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALIS	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
PARTES *V. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO	8. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PARTE VIN. XESTIÓN LEAN	9.0 ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
PRACTICAS	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

### Planificación

	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.

### Metodoloxía docente

	Descripción
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 estudiante.
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.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 interfirian no resto das materias.	60	B8 B9	C15 C17
			D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18	
Práctica de laboratorio	1 Exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará nas clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17
			D1 D2 D7 D8 D9 D11 D18	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En todos 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 A modo 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 tampouco compensa a proba coa nota de 4 (xa que o resto das notas non cumplen a condición do valor mínimo de 4 puntos). Neste último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño coa proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que á hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación das mesmas. AVALIACIÓN

CONTINUA (cualificación sobre 10) Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumplirse os seguintes puntos: É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia asistindo ás mesmas e entregando a resolución dos exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas ao longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución das mesmas. O comportamento 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. Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse no caso de que queiran optar a maior nota. No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superasen a avaliação continua e teñan soamente unha parte pendente poderán recuperar esta únicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño. No resto dos casos: Aqueles alumnos que desenvolvesen con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entreguen a resolución das mesmas), realizarán unha proba reducida cun parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de exercicios (40% da nota). Aqueles 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. A nota final do alumno calcularase a partir das notas das distintas probas tendo en conta a \*ponderación destas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha das notas sexa inferior ao 4 (nota mínima para compensar). Nos casos nos que a nota media sexa igual ou superior ao valor do aprobado pero nalguna das parte non se alcanzou 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  $\geq 5$ , ao ter unha das partes por baixo da nota de corte (4). Nestes casos, a nota que se reflectirá na acta será de suspenso (4).

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

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

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Chase, R.B y Davis, M.M., **Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros**, McGraw-Hill, 2004  
Domínguez Machuca, J.A., **Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios**, McGraw-Hill, 1995

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, 2015

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

Vollmann, T.E., Berry, W.L. y Whybark, D.C., **Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación**, Irwin, 1995

## Recomendacións

### Outros comentarios

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.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía electrónica

Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V12G360V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Mates, Rafael			
Profesorado	Martínez-Peñalver Freire, Carlos Pérez López, Serafín Alfonso Sánchez Real, Francisco Javier Soto Campos, Enrique Verdugo Mates, Rafael			
Correo-e	rverdugo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é dotar ao alumnado dunha formación básica, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais da electrónica en cinco áreas: electrónica analóxica, electrónica dixital, sensores industriais, electrónica de potencia e electrónica de comunicacións.			

## Competencias

### Código

B3	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 situacóns.
C11	CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer o funcionamento dos dispositivos electrónicos.	B3 C11 D2 D9 D10 D17
Coñecer os sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos.	C11 D10
Identificar os diferentes tipos de sensores industriais.	D10
Coñecer os sistemas electrónicos dixitais básicos.	C11 D2 D9 D17
Coñecer os circuitos electrónicos para a comunicación de información.	B3 D10

## Contidos

### Tema

Introdución	-Control e supervisión de sistemas industriais por medio da electrónica -Algúns casos representativos.
Dispositivos, circuitos e sistemas electrónicos:	-Compoñentes e dispositivos electrónicos. -Dispositivos electrónicos pasivos e activos. -Circuitos electrónicos analóxicos e dixitais. -Sistemas electrónicos.
Díodos	-O díodo,funcionamento e características. -Tipos de díodos. -Modelos de funcionamento. -Análise de circuitos con díodos. -Circuitos rectificadores. -Rectificación e filtrado.

Transistores	-O transistor bipolar, principio de funcionamento e curvas características. -Zonas de traballo. -Cálculo do punto de polarización. -O transistor en conmutación. -O transistor como amplificador. -Transistores unipolares.
Electrónica Analólica	-Concepto de amplificador. -Concepto de realimentación. -O amplificador operacional (AO). -Algunhas montaxes básicas con AO. -O amplificador de instrumentación.
Electrónica Dixital I	-Sistemas de Numeración -Álgebra de Boole -Funcións combinacionais. Análise, síntese, simplificación. -Circuítos combinacionais
Electrónica Dixital II	-Biestables -Circuítos Secuenciais -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función das magnitudes a medir. -Algúns sensores de especial interese na industria. -Equivalente eléctrico dalgúns sensores típicos. -Estudo dalgúns casos de axuste sensor-cad.
Convertedores analóxico-dixitais	-Sinais analóxicas e sinais dixitais. -O convertedor analóxico dixital (CAD). -Mostraxe, cuantificación e dixitalización. -Características más relevantes dos CAD: número de bits, velocidad, rango de conversión e custo.
Comunicacións Industriais	-Introdución ás comunicacións. -Buses de datos Industriais.
Electrónica de Potencia	- Circuítos convertedores de enerxía - Rectificadores - Fontes del alimentación lineais e conmutadas

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	0	25
Resolución de problemas	8	0	8
Estudo previo	0	49	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	46	46
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
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

	Descripción
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Durante as sesións buscarase participación activa do alumno.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederse á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.

Estudo previo	<p>Preparación previa das sesións teóricas de aula:</p> <p>Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.</p> <p>Preparación previa das prácticas de laboratorio:</p> <p>É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.</p>
Resolución de problemas de forma autónoma	<p>Estudo de consolidación e repaso das sesións teóricas:</p> <p>Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar liquidadas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Desenvolvésense nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizánsense en grupos de dous alumnos. As sesións estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas.</p> <p>Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaxe de circuitos.</li> <li>- Manexo de instrumentación electrónica</li> <li>- Medidas sobre circuitos</li> <li>- Cálculos relativos ao montaxe e/ou medidas de comprobación</li> <li>- Recopilación e representación de datos</li> </ul> <p>Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías: No horario de tutorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico aos profesores da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual.

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	<p>Avaliación das prácticas de laboratorio:</p> <p>As prácticas de laboratorio avaliaránse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliação son:</p> <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> </ul> <p>As sesións prácticas realizaránse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación.</p> <p>Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento.</p>	20	C11 D9 D10 D17

Exame de preguntas obxectivas	Avaliación de bloques temáticos:  Esta parte apoia o autoaprendizaxe e proporciona realimentación ao alumno. Está pensada para que o alumno valore de forma honesta e obxectiva o nivel de aprendizaxe alcanzado e obteña realimentación achega do mesmo. Consistirá na realización individual de probas relativas a un bloque temático, que se realizarán, se e posible, por medios telemáticos. As probas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análises con resposta numérica.	20	B3	C11	D2 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba individual: Consistirá nunha proba escrita de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba poderá consistir nunha combinación dos seguintes tipos de exercicios: - Cuestións tipo test - Cuestións de resposta corta - Problemas de análise - Resolución de casos prácticos.	60	B3	C11	D2 D9 D10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación:

Todos os alumnos serán avaliados de maneira continua mediante o seguinte procedemento:

A lo largo del cuatrimestre los alumnos realizarán varias pruebas parciales y obtendrán una nota por cada prueba. La nota de parciales (NP) obtendráse de la media de las notas de las pruebas.

También a lo largo del cuatrimestre los alumnos harán prácticas de laboratorio y obtendrán una nota por cada práctica. Las sesiones sin asistencia serán puntuadas con cero. La nota de laboratorio (NL) obtendráse de la media de las notas de las prácticas, con las siguientes excepciones:

- a) Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 80% a la nota total de las mismas (NL) será cero.
- b) Si la media de las notas obtenidas en las pruebas parciales (NP) es inferior a 3,33, la nota de laboratorio (NL) será cero.

También a lo largo del cuatrimestre los alumnos realizarán varias pruebas parciales y obtendrán una nota por cada prueba. La nota de parciales (NP) obtendráse de la media de las notas de las pruebas.

A calificación de evaluación continua (CC) calcularáse mediante la siguiente fórmula:

$$CC = 0,8 \times NP + 0,2 \times NL$$

Los alumnos podrán optar a que CC sea la calificación en actas (CA), sin necesidad de presentarse a ninguna prueba adicional, a condición de que se cumplan todos los siguientes requisitos:

- a) Que la nota de parciales (NP) sea mayor o igual a 6,25 puntos.
- b) Obtener en todas las pruebas parciales un mínimo de 3,75 puntos.
- c) Obtener una nota de laboratorio (NL) mayor o igual que 7 puntos.

Nas convocatorias de xuño e xullo realizarase un exame final (EF).

A calificación en actas (CA) para aquellos alumnos que no quieran o no puedan optar a la nota de evaluación continua faráse con anexo a la siguiente fórmula:

$$CA = 0,2 \times NP + 0,2 \times NL + 0,6 \times EF$$

Para el presente curso académico consideraránse válidas las calificaciones de NL y NP obtenidas en los dos cursos anteriores, con las siguientes excepciones:

- Aqueles alumnos que opten por validar la NL con menos de 7 puntos no podrán aprobar por evaluación continua, y deberán de realizar necesariamente el examen final (EF).

- Aqueles alumnos que convaliden a NP non poderán aprobar por avaliación continua, e haberán de realizar necesariamente o exame final (EF).

Aqueles alumnos aos que a dirección do centro lles outorgue a renuncia á avaliación continua serán avaliados, no mesmo día e hora do exame final establecido pola xefatura de estudos, da seguinte forma:

- A avaliación consistirá en dúas probas:

1- Unha proba escrita idéntica ao exame final dos demais alumnos, cunpeso do 70% sobre a nota final e cunha duración máxima de dúas horas.

2- Unha proba específica de laboratorio, cunha duración máxima de dúas horas e cun peso dun 30% sobre a nota final. En principio, esta proba específica, realizarase a continuación da proba escrita nos laboratorios de electrónica da sede correspondente.

Na convocatoria de fin de carreira, os alumnos realizarán un exame escrito que terá un peso dun 70% sobre a nota final. O 30% restante obterase da cualificación dunha proba específica no laboratorio.

En calquera caso é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos para aprobar a materia.

Recomendacións:

É moi importante que o alumno manteña actualizado o seu perfil na plataforma faiitc da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado. As comunicacóns individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no seu perfil.

Os estudiantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen nas horas de tutorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno.

Os estudiantes deben cumplir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades.

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

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios nas memorias de prácticas e nos exames, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán a puntuación final.

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

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

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).

## **A ADQUISICIÓN DAS COMPETENCIAS E A SÚA INFLUENCIA NA AVALIACIÓN**

Nesta materia non hai unha formulación de avaliación por competencias. A continuación especificase como as distintas actividades docentes exercitan ao alumno nas distintas competencias e como a adquisición das mesmas condiciona a cualificación final obtida polo alumno.

**CG3.** Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e dótelle de versatilidade para adaptarse a novas situacións.

A adquisición desta competencia está garantida (no ámbito da materia) polos propios contidos da mesma. Sobre estes contidos de carácter tecnolóxico versan as actividades de auto avaliación, as prácticas e as distintas probas de avaliación

**CE11.** Coñecementos dos fundamentos da electrónica. Tamén a adquisición desta competencia está garantida polos

contidos da materia, pois sobre eses contidos fundamentais da electrónica versan as prácticas, as actividades de auto avaliação e as distintas probas de avaliação.

#### **CT2. Resolución de problemas.**

Os alumnos se exercitan nesta competencia mediante asactividades propostas: Probas de auto avaliação (telemáticas), boletines de problemas e resolución teórica das montaxes propostas nos enunciados de prácticas. A adquisición da competencia no ámbito da materia, está xustificada polo feito de que as probas de avaliação (bloques temáticos e proba individual), consisten case na súa totalidade na resolución de problemas.

#### **CT9. Aplicar coñecementos.**

Os alumnos exercitan esta competencia, especialmente nas sesións de laboratorio, onde teñen que trasladar ás simulacions e á montaxe e medidas reais o estudo nas sesións teóricas. As sesións de laboratorio son avaliadas una a unha, promediándose a nota final a condición de que haxa unha asistencia e aproveitamento mínimos.

#### **CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.**

O traballo autónomo dos alumnos é fundamental para poder superar a materia. Para fomentar este traballo na parte teórica da materia deseñáronse probas de auto avaliação (telemáticas), leccións baseadas na plataforma de teledocencia e boletines de problemas. É interesante destacar que as probas de auto avaliação (telemáticas) aportan realimentación aos docentes das principais dificultades dos alumnos. Naparte das sesións de laboratorio, a preparación previa de devanditas sesións constitúe un elemento explícito de avaliação das mesmas. Para dita preparaciónprevia xeráronse, para cada unha das sesións de prácticas, documentación específica e tutoriais detallados.

#### **CT17 Traballo en equipo.**

Os alumnos exercitan esta competencia nas sesións de laboratorio, pois ditas sesións realizanxe en equipos de dous. A colaboración entre os alumnos é necesaria para levar a cabo con éxito as montaxes, as medidas e toma de datos requeridos en cada experimento. O profesor de prácticas verifica que a preparación previa e desenvolvemento de cada unha das sesións sexa o resultado da colaboración dos dous membros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías neste ,as cualificacións de cada membro do grupo quedan penalizadas e individualizadas.

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

#### **Bibliografía Básica**

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7<sup>a</sup>,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10<sup>a</sup>,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2<sup>a</sup>,

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER , GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10<sup>a</sup>,

Lago Ferreiro, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,

#### **Bibliografía Complementaria**

Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4<sup>a</sup>,

Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos; J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

### **Recomendacións**

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

Fundamentos de automática/V12G380V01403

#### **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

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

### **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.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación

Materia	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación							
Código	V12G360V01402							
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales							
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 2c				
Lingua de impartición	Castellano							
Departamento	Diseño en la ingeniería							
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís Rodríguez Paz, Rafael							
Profesorado	Diéguez Quintas, José Luís Rodríguez Paz, Rafael							
Correo-e	rafarpaz@uvigo.es jdieguez@uvigo.es							
Web	<a href="http://faotic.uvigo.es">http://faotic.uvigo.es</a>							
Descripción xeral	Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utilajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.							
Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente:								
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.</li><li>- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. Cadena de tolerancias. Optimización de las tolerancias. Sistemas de ajustes y tolerancias.</li><li>- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utilaje</li><li>- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, maquinas, equipos y utilaje</li><li>- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, maquinas, equipos y utilaje</li><li>- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, maquinas, equipos y utilaje.</li><li>- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, maquinas, equipos y utilaje</li><li>- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, maquinas, equipos y utilaje</li><li>- Fundamentos de la programación de maquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.</li></ul>								

## Competencias

### Código

B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	C15	D2 D3 D9 D10 D16 D20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3	C15 D2 D10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	C15	D1 D2 D3 D8 D17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C15 D2 D8 D9 D16 D17 D20

## Contenidos

### Tema

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE FABRICACION. El ciclo productivo. Clasificación de industrias. Tecnologías de fabricación.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	Lección 2. PRINCIPIOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL. Introducción. Definiciones y conceptos. El Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Clasificaciones de los métodos de medida. Patrones. La cadena de trazabilidad. Calibración. Incertidumbre. Cadena de calibración y transmisión de la incertidumbre. Relación entre tolerancia e incertidumbre. Expresión de la incertidumbre de medida en calibración.
	Lección 3. INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE MEDIDA. Introducción. Patrones. Instrumentos de verificación. Patrones interferométricos. Principios de interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta.
	Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAGEN. CALIDAD SUPERFICIAL. Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios de las MMC. Clasificación de las máquinas. Principales componentes de las MMC. Proceso a seguir para el desarrollo de una medida. Sistemas de medición por imagen. Calidad Superficial. Métodos de medida de la rugosidad. Parámetros de rugosidad.

**UNIDAD DIDÁCTICA 3.****PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.****MATERIAL****Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE****MATERIAL.**

Introducción. Movimientos en el proceso de arranque de material. Factores a tener en cuenta en la elección de la herramienta. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Tipos de virutas. Potencia y fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.

**Lección 6. TORNEADO: OPERACIONES, MAQUINAS Y UTILLAJE.**

Introducción. Principales operaciones en torno. La máquina-herramienta: el torno. Partes principales del torno. Montaje o sujeción de piezas. Herramientas típicas del torno. Tornos especiales.

**Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.**

Introducción. Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Partes y tipos principales de fresadoras. Tipos de fresas. Montaje de la herramienta. Sujeción de piezas. Diferentes configuraciones de fresadoras. Fresadoras especiales.

**Lección 8. MECANIZADO DE AGUJEROS Y CON MOVIMIENTO PRINCIPAL RECTILÍNEO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.**

Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Taladradoras. Mandrinadoras. Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Limadora. Mortajadora. Cepilladora. Brochadora. Sierras.

**Lección 9. CONFORMADO CON ABRASIVOS: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.**

Introducción a las operaciones de mecanizado de agujeros. Muelas abrasivas. Operación de rectificado. Tipos de rectificadoras. Honeado. Lapeado. Pulido. Bruñido. Superacabado

**Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.**

Introducción. El mecanizado por electroerosión o electro-descarga.

Mecanizado electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de agua. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasonidos. Fresado químico.

**UNIDAD DIDÁCTICA 4.****AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.****Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

Introducción. Ventajas de la aplicación del CN en las máquinas herramienta. Información necesaria para la creación de un programa de CN. Programación manual de MHCN. Tipos de lenguaje de CN. Estructura de un programa en código ISO. Caracteres empleados. Funciones preparatorias (G\_\_). Funciones auxiliares (M\_\_). Interpretación de las principales funciones. Ejemplos. Programación automática en control numérico.

<b>UNIDAD DIDÁCTICA 5.</b> <b>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN METALES.</b> <b>ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</b>	<b>Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.</b> <p>Introducción. Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechape. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas.</p>
	<b>Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN.</b> <p>Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO<sub>2</sub>. Moldeo a la cera perdida  Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrifugada. Hornos empleados en fundición.</p>
	<b>Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA).</b> <p>Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.</p>
<b>UNIDAD DIDÁCTICA 6.</b> <b>PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.</b>	<b>Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.</b> <p>Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.</p>
	<b>Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.</b> <p>Introducción a los procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con oxígeno y gas combustible .Soldadura con temperatura de fusión de metal de aporte menor que la de los metales a unir.</p>
	<b>Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA.</b> <p>Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia a la adhesión. Condiciones para el pegado. Diseño de uniones Tipos de adhesivos según origen y composición. Procesos de unión mecánica. Uniones mecánicas desmontables y permanentes.</p>
<b>UNIDAD DIDÁCTICA 7.</b> <b>PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.</b>	<b>Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.</b> <p>Introducción. Curvas de esfuerzo-deformación. Expresiones de la deformación. Constancia del volumen. Modelos aproximados de la curva esfuerzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios y secundarios. Procesos de trabajo en caliente y en frío. Condiciones y control del proceso.</p>
	<b>Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA.</b> <p>Laminación: fundamentos; temperatura de laminación; equipos para la laminación en caliente; características, calidad y tolerancias de los productos laminados en caliente; laminación en frío. Forja: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalcado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.</p>
	<b>Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES.</b> <p>Extrusión. Estirado de barras y tubos. Trefilado. Reducción de sección. Embutición. Repujado en torno. Piezas realizables por repujado: consideraciones de diseño. Conformación por estirado. Conformación con almohadillas de caucho y con líquido a presión. Conformación a gran potencia.</p>
	<b>Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.</b> <p>Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.</p>

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Utilización de los aparatos convencionales de metrología. Medición de piezas utilizando pie de rey normal y de profundidades y micrómetro de exteriores e interiores. Empleo de reloj comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/no pasa, reglas, escuadras y calas patrón. Medición y comprobación de roscas. Realización de mediciones métricas y en unidades inglesas.

Práctica 2.-Mediciones indirectas. Comprobación de un cono utilizando rodillos y un pie de rey, medición de una cola de milano utilizando rodillos, medición de los ángulos de una doble cola de milano y mediciones utilizando una regla de senos. Mediciones directas con goniómetro.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. Establecer un sistema de coordenadas. Comprobar medidas en pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas. Verificar tolerancias forma y posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas herramientas convencionales. Fabricación de una pieza empleando el torno, la fresadora y el taladro convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Práctica 5.- Selección de condiciones de corte asistida por ordenador. Realización de hojas de proceso de tres piezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por ordenador

Práctica 6, 7 y 8.- Iniciación al control numérico aplicadas al torno y a la fresadora. Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas; realizando al final diversas piezas tanto en el torno como en la fresadora del aula taller.

Práctica 9.- Soldadura. Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales empleando las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección magistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Examen de preguntas objetivas	0	2	2
Práctica de laboratorio	0	50	50
Otras	0	47.5	47.5

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Las clases teóricas se realizarán combinando las explicaciones de pizarra con el empleo de vídeos y presentaciones de ordenador. La finalidad de estas es complementar el contenido de los apuntes, interpretando los conceptos en estos expuestos mediante la muestra de ejemplos y la realización de ejercicios.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en 9 sesiones de 2 horas, salvo los alumnos del curso puente que realizarán las prácticas en las 6 sesiones que contempla su horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas de laboratorio	
Probas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	
Práctica de laboratorio	

### Evaluación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	<p>Prueba tipo A (para todos los alumnos -60% nota final-)</p> <p>El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p>Estará compuesta por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p>La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 6 puntos, lo que representa el 60% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia. La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	60	B3 C15 D1 D3 D8 D9 D10 D16
Práctica de laboratorio	<p>Prueba tipo B (evaluación continua -30% nota final-):</p> <p>Dos pruebas a realizar en el horario de clase:</p> <p>1º prueba: consiste en 5 preguntas sobre la materia impartida hasta el momento. Cada pregunta correcta valdrá 0,3 puntos y las incorrectas restarán 0,1 puntos. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p> <p>2º prueba: prueba práctica de realización de un programa de control numérico. Cada prueba valdrá el 15% de la nota final.</p> <p>Prueba tipo C (evaluación continua -10% nota final-):</p> <p>Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final.</p> <p>Las notas de las pruebas A, B y C se sumarán, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>Prueba tipo D (renuncia a la evaluación continua -40% nota final-):</p> <p>Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, es decir como máximo 4 puntos. Es necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo A, en la que se necesita un mínimo de 2 puntos, y poder obtener al menos 5 puntos para superar la materia.</p> <p>Esta prueba tipo D, la realizarán exclusivamente los alumnos a los que se les haya concedido la renuncia a la evaluación continua, y se realizará el mismo día que se realice la prueba tipo A obligatoria, después de que esta haya finalizado.</p>	40	C15 D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20

## Otros comentarios sobre a Evaluación

### APROBADO

#### Alumnos calificados mediante evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A', 'B' y 'C', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo 'A'.

Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma que marque la escuela.

#### Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos 'A' y 'D', siendo necesario obtener al menos 2 puntos en la prueba tipo A y 1 punto mínimo en la prueba tipo D.

### ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases teóricas y prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo que en ellas se imparte.

### CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN

---

### **Alumnos con evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Esta segunda edición de la convocatoria ordinaria se calificará de la siguiente manera:

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo 'A'.
- Se conservan las calificaciones de las dos pruebas tipo 'B' en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la realización de unas nuevas pruebas tipo 'B' al finalizar la prueba tipo 'A'.
- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo 'C', pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor, a entregar en la fecha que se publique, antes del día de la convocatoria de esta segunda edición.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las tres anteriores pruebas y cumpliendo iguales mínimos que en la 1ª edición.

Las notas de las pruebas de evaluación continua, correspondientes al 40% de la calificación final, no se conservará de un curso para otro.

### **Alumnos sin evaluación continua, calificación en la convocatoria de 2º edición:**

Los alumnos que no realicen evaluación continua, debido a que el centro les ha aceptado la renuncia, siempre deberán realizar en todas las convocatorias la prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y la prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas.

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

---

Esta prueba será igual para todos los alumnos y consistirá en una prueba tipo 'A' (por valor de 6 puntos) y una prueba tipo 'D' (por valor de 4 puntos), en los términos especificados en los anteriores apartados.

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando las dos anteriores pruebas, cumpliendo iguales mínimos que en las convocatorias ordinarias.

### **COMPROMISO ÉTICO:**

---

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

---

#### **Fuentes 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 metrotecnia**,

---

#### **Recomendaciones**

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

Ciencia y tecnología de los materiales/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.

---

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de fluídos

Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V12G360V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 2	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Suárez Porto, Eduardo			
Profesorado	Carrera Pérez, Gabriel Concheiro Castiñeira, Miguel Conde Fontenla, Marcos Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	suarez@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Tecnoloxías Industriais, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior. Neste documento recóllese as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia. 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 fluido sexa o medio de traballo. Estes principios requírense en: <ul style="list-style-type: none"><li>- Deseño de maquinaria hidráulica</li><li>- Lubricación</li><li>- Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.</li><li>- Deseño de sistemas de tubaxes</li><li>- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración,etc</li><li>- Aerodinámica de estruturas e edificios</li></ul>			

## Competencias

### Código

B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividade, razonamiento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudios, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
C8	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.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Entender os principios básicos do movemento de fluídos.	B4	C8	D9	D10
Capacidade para calcular tubaxes e canles.	B5	C8	D2	D9
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos.	B4	C8	D2	D9
Capacidade para manexar medidores de magnitudes fluídas.	B5	C8	D9	D10

## Contidos

---

**Tema****1. INTRODUCIÓN**

- 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 tensoriais e vectoriais
    - 1.5.1.1 Forzas volumétricas
    - 1.5.1.2 Forzas superficiais
    - 1.5.1.3 O tensor de tensões.
    - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto
- 

**2. FUNDAMENTOS DO MOVIMENTO DE FLUÍDOS**

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
    - 2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano
    - 2.1.2 Tensor gradiente de velocidad
  - 2.2 LÍÑAS DE CORRENTE
  - 2.3 SISTEMAS E VOLUMES DE CONTROL
  - 2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMES FLUÍDOS
    - 2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds
  - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE
    - 2.5.1 Diversas expresiones da ecuación de continuidade
    - 2.5.2 Función de corrente
    - 2.5.3 Fluxo volumétrico ou caudal
  - 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO
    - 2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación
    - 2.6.2 Ecuación de conservación do momento cinético
    - 2.6.3 Forma diferencial da E.C.C.M.
    - 2.6.4 Ecuación de Euler
    - 2.6.5 Ecuación de Bernouilli
  - 2.7 LEI DE NAVIER-POISSON
    - 2.7.1 Deformacións e esforzos nun fluído real
    - 2.7.1.1 Relacións entre eles
    - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
  - 2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA
    - 2.8.1 Forma integral
    - 2.8.2 Forma diferencial
      - 2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica
      - 2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna.
    - 2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados a volumes de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
- 

**3. ANALISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA  
FLUIDODINÁMICA. SEMELLANZA EN MÁQUINAS  
DE FLUÍDOS**

- 3.1 INTRODUCCION
  - 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIÓN
  - 3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUIDOS
    - 3.4.1. Significado físico dos números adimensionais
  - 3.5 SEMELLANZA
    - 3.5.1 Semellanza parcial
    - 3.5.2 Efecto de escala
-

4. MOVIMENTO LAMINAR UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. LUBRICACIÓN	4.1 INTRODUCIÓN 4.2 MOVIMENTO LAMINAR PERMANENTE 4.2.1 Correntes de Hagen-Poiseuille 4.2.2 En condutos de sección circular 4.2.3 Outras seccións  4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DO TUBO  4.4 PERDA DE CARGA 4.4.1 Coeficiente de fricción  4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR
<hr/> 5. TURBULENCIA. MOVIMENTOS TURBULENTOS UNIDIRECCIONAIS	5.1 INTRODUCIÓN  5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS TURBULENTOS EN CONDUTOS 5.2.1 Diagrama de Nikuradse 5.2.2 Diagrama de Moody 5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
<hr/> 6. MOVIMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUTOS DE SECCION VARIABLE . SISTEMAS DE TUBAXES	6.1 INTRODUCIÓN  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.  6.3 TUBAXES EN SERIE  6.4 TUBAXES EN PARALELO  6.5 PROBLEMA DO TRES DEPOSITOS  6.6 REDES DE TUBAXES  6.7 TRANSITORIOS EN TUBAXES 6.7.1 Tempo de baleirado dun recipiente 6.7.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe 6.7.3 Golpe de ariete
<hr/> 7. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	7.1 INTRODUCIÓN  7.2 MOVIMENTO UNIFORME 7.2.1 Condutos pechados usados como canles  7.3 MOVEMENTO NON UNIFORME 7.3.1 Resalto hidráulico 7.3.2 Transicións rápidas 7.3.3 Vertedoiro de parede grossa 7.3.4 Comportas 7.3.5 Sección de control
<hr/> 8. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDA DE CAUDAL. MEDIDA DE PRESIÓN. MEDIDA DE VELOCIDADE	8.1 MEDIDORES DE PRESIÓN 8.1.1 Manómetro simple 8.1.2 Manómetro Bourdon. 8.1.3 Transductor de presión  8.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE 8.2.1 Tubo de Pitot 8.2.2 Tubo de Prandt 8.2.3 Anemómetro de rotación 8.2.4 Anemómetro de fío quente 8.2.5 Anemómetro laser-doppler  8.3 MEDIDORES DE FLUXO 8.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de fluxo, medidor abacelado 8.3.2 Outros tipos.

<b>Planificación</b>	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	70.5	103
Resolución de problemas	5.6	15	20.6
Traballo tutelado	5.8	0	5.8
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Exame de preguntas de desenvolvimento	1.5	0	1.5
Práctica de laboratorio	5.6	0	5.6
Probas de resposta curta	1.5	0	1.5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	<b>Descripción</b>
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	Resólvense exercicios e problemas, empregando os fundamentos teóricos directamente. Resólvense tamén problemas de aplicación industrial, máis enfocados en aplicación concretas reais, dun xeito máis próximo á práctica de enxeñería.
Traballo tutelado	Traballos de aplicacións prácticas, de proxectos, deseño, creativos e novidosos sobre temas de aplicacións prácticas da mecánica de fluídos.
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

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodoloxías</b>	<b>Descripción</b>
Prácticas de laboratorio	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia.
Lección maxistral	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia. Horarios provisionais (Eduardo Suárez Porto. Desp.327): Martes: 19:30-20:30 Mércores: 18:00-20:30

<b>Avaliación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cualificación</b>	<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Resolución de problemas	Resolucións de problemas prácticos relacionados cos contidos impartidos nun tema particular de teoría.	8	B4	D2 D9
Traballo tutelado	Traballos de aplicación e demostración dos principios fundamentais da mecánica de fluidos.	2	B4	D9
Exame de preguntas de desenvolvimento	Proba escrita que poderá constar de: questiós teóricas questiós prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver	80	B4 B5	C8 D2 D9 D10
Práctica de laboratorio	Realización práctica en Laboratorio. Informe das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.	5	B4 B5	C8 D2 D9 D10
Probas de resposta curta	Probas escritas curtas, que poden ser de cuestiós prácticas de laboratorio ou de conceptos de teoría.	5	B4	C8 D9

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación continua considerase ata Xullo, polo que as calificacións acadadas en todas as actividades realizadas previamente manteranse ata a convocatoria de Xullo.

As porcentaxes exactas poden desviarse lixeiramente dos indicados debido á xestión, ou factibilidade de realización das diferentes probas prácticas, e ao atribuírlle á actividade complementaria (Traballo e proxectos) unha valoración superior, podendo mesmo superarse o 10 como cualificación máxima alcadable.

En todo caso o peso dun 80% da proba de resposta longa manterase invariable. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluir que o alumno non alcanzou as competencias necesarias.

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**

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, 6<sup>a</sup>, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2008

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, 7<sup>a</sup>, Pearson, 2015

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, 1<sup>a</sup>, Thomson, 2006

### **Bibliografía Complementaria**

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2<sup>a</sup>, McGraw-Hill, 1995

Merle C. Potter, David C. Wiggert, **Mecánica de fluidos**, 3<sup>a</sup>, Thomson, 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, 9<sup>a</sup>, McGraw-Hill, 2000

Yunus A. Çengel, John M. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones Cimbala, **Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones**, 2<sup>a</sup>, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1<sup>a</sup>, Gallega de Mecanización, 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, 2<sup>a</sup>, Adison-Wesley Iberoamericana, 1995

## **Recomendacións**

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

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

### **Materias que se recomienda 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

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

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Resistencia de materiais

Materia	Resistencia de materiais			
Código	V12G360V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos Riveiro Rodríguez, Belén			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja Filgueira Crespo, Manuel Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Riveiro Rodríguez, Belén Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	jccaam@uvigo.es belenriveiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	Nesta materia estudiase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitudes, tensións e deformacións. Estúdianse os principios básicos da Resistencia de Materiais, especialmente en elementos tipo barra.			

## Competencias

### Código

B3	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.	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razonamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.	
C14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.	
D1	CT1 Análise e síntese.	
D2	CT2 Resolución de problemas.	
D9	CT9 Aplicar coñecementos.	
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	
D16	CT16 Razonamento crítico.	
D17	CT17 Traballo en equipo.	

## Resultados de aprendizaxe

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as diferencias entre sólido ríxido e sólido elástico.	B3	C14	D1
Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformable e a relación entre eles.	B4		D2
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.			D9
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.			D10
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitudeis e as tensións que orixinan.			D16
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitudeis.			D17
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra.			
Coñecer os fundamentos das deformacións de elementos barra.			
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra.			

## Contidos

### Tema

1. Reforzo 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 distribuidas e centroides 1.7. Reducción dun sistema de forzas a un sistema forza-par 1.8. Entramados e máquinas. Celosías. 1.9. Momentos e productos 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. Esforzo 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. Esforzo cortante e momento flector. 3.3. Relacións entre esfuerzo cortante, momento flector e carga. 3.4. Diagramas de esfuerzos 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 cálculo 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

	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 problemas	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

	Descripción
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 estudio.
Aprendizaxe baseado en Resolución de problemas e exercicios	problemas

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	A) Valorarase a asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuatrimestre, 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 realizase nunha data determinada, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia. Escusaranse aquelas prácticas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debidas a razóns inevitables. Puntuarse 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	B3 C14 D1 B4 D2 D9 D10 D16 D17
Aprendizaxe baseado en problemas	*C) Probas escritas de avaliação do traballo individual realizado polo alumno. Será condición imprescindible a asistencia polo menos do 90% das prácticas do cuatrimestre 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, puntuarse 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	B3 C14 D1 B4 D2 D9 D10 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro	85	B3 C14 D1 B4 D2 D9 D10 D16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación \*contínua composta polos apartados A e \*C. A nota de avaliação 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 avaliação 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

Hibbeler, R., **Mechanics of materials**,

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

#### Bibliografía Complementaria

Ortiz Berrocal, L., **Resistencia de materiales**, Ed. McGraw-Hill,

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

González Taboada, J.A., **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales 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.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Termodinámica e trasmisión de calor

Materia	Termodinámica e trasmisión de calor			
Código	V12G360V01405			
Titulación	Grao en Enxearía en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento Enxearía mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos				
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto Giraldez Leirado, Alejandro Morán González, Jorge Carlos Santos Navarro, José Manuel Vidal López, Antonio José			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	<p>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 Enxearía 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.</p> <p>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 más complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saibam onde atopalos e como usalos en caso de necesitálos.</p>			

## Competencias

### Código

B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxearía industrial.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudios, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidad para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B7	CG7 Capacidad para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación relativa a instalacións industriais.
C7	CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxearía.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidad de organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	B5 B6 B7	C7	D2 D7 D9
			D10
			D17
Capacidade para coñecer e *entendr o principio e fundamentos da *transmision da calor	B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D10 D17
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	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D2 D7 D9 D17

## 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

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

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

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

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

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN:  
PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓN INDUSTRIAL: INTERCAMBIADORES DE CALOR

## Planificación

	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	0	3	3
Outras	0	1	1

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

## Metodoloxía docente

	Descripción
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 Refrigeración por *Compresión de Vapor e funcionamiento como Bomba de Calor 5) Cálculo Experimental da Condutividade 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 expoñer métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno expoñrá, 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 expoñrá, 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 expoñrá, 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

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestiós teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesiós de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/*as polo profesor  Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro  Resultados de aprendizaxe: Capacidad para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor	80	B4	C7	D2
			B5	D7	
			B6	D9	
			B7	D10	
Outras	A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento.  A nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta.  Esta nota corresponderá a la denominación de Evaluación Continua	20	B6	C7	D2 D7 D9 D10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Modalidade de seguimiento por Evaluación 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 alguma 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 realizarla: 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 ?sobreentendido? 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 evaluados, 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 incluirá 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 a 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**, 7<sup>a</sup> Edición, McGraw-Hill, 2012

Çengel Y.A., Boles M.A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed., Ed McGraw-Hill, 2011

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

Çengel Y.A., Ghajar A.J., **Heat and mass transfer : fundamentals & applications**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

## **Bibliografía Complementaria**

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

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, 6<sup>a</sup> edición, McGraw-Hill, 2010

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

Kreith F., Manglik R.M. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 7<sup>a</sup> Edición, Paraninfo, 2012

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

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

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, McGraw-Hill, 2006

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002

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

## **Recomendacións**

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

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

### **Outros comentarios**

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

Dada a limitación de tempo da materia Termodinámica e Transmisión de Calor, recoméndase que o alumno superase a materia Física \*II de 1º Curso ou que teña os coñecementos dos Príncipios Termodinámicos equivalentes.