



Escola de Enxeñaría Industrial

Grao en Enxeñaría Mecánica

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G380V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	2c	6
V12G380V01302	Termodinámica e transmisión de calor	1c	6
V12G380V01303	Fundamentos de electrotecnia	1c	6
V12G380V01305	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	1c	6
V12G380V01306	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G380V01401	Tecnoloxía medioambiental	1c	6
V12G380V01402	Resistencia de materiais	2c	6
V12G380V01403	Fundamentos de automática	2c	6
V12G380V01404	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V12G380V01405	Mecánica de fluídos	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	V12G380V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Iglesias Rodríguez, Fernando Pena Uris, Gloria María Pérez Vázquez, María Consuelo Riobó Coya, Cristina			
Correo-e	cabreu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é iniciar ao alumno na Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais e as súas aplicacións na Enxeñaría.			

Competencias

Código	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
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 microestrutura dos distintos tipos de materiais	B3	C9	D10
Comprende a relación entre a microestrutura 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 D5
Adquire habilidade na realización de ensaios	B6	C9	D10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos			D1 D9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	B6		D1 D9

Contidos

Tema

Introdución	Introducción á Ciencia e Tecnoloxía de Materiais. Clasificación dos materiais. Terminoloxía. Orientacións para o seguimento da materia.
Organización Cristalina.	Sólidos cristalinos e amorfos. Redes cristalinas, características e imperfeccións. Transformacións alotrópicas.
Propiedades dos materiais. Prácticas	Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas e magnéticas. Normas de ensaios de materiais. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos da rotura. Tenacidade. Concepto de dureza en enxeñería. Principais métodos de ensaio. Fundamentos de análise térmico. Fundamentos de ensaios non-destrutivos. Introdución á Metalografía. Estructuras monofásicas e bifásicas. Constituínte matriz e constituintes dispersos. Planteamento, proposta e resolución de exercicios e/ou casos prácticos relacionados con cada ensaio.
Materiais Metálicos	Solidificación. Constitución de aliaxes. Tamaño de gran. Principais diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceiros ao carbono: Clasificación e aplicacións. Fundicións. Tratamentos térmicos: Obxectivos, fundamentos e clasificación. Recocido, normalizado, temple e revenido. Aleaxes non-férreas.
Materiais Plásticos e Compostos	Clasificación en función da súa estrutura molecular: Termoplásticos, termoestables e elastómeros. Propiedades e métodos de avaliación. Procesos de conformado. 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 introdutorias	1.5	0	1.5
Lección maxistral	31	55.8	86.8
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	12	12
Probas de tipo test	0.5	0.5	1
Probas de resposta curta	1	0.95	1.95
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.25	3	4.25
Traballos e proxectos	0.5	6	6.5

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

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

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor, no seu horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poda ter o alumno.
Prácticas de laboratorio	O profesor, no seu horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poda ter o alumno.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor, no seu horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poda ter o alumno.
Traballos e proxectos	O profesor, no seu horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poda ter o alumno.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregan periódicamente	2	B3 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Probas de resposta curta	No exame final inclúiranse preguntas de resposta curta. O exame realizarase na data fixada polo centro.	43	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valorarase os exercicios suscitados ao longo do curso (25%).No exame final inclúiranse exercicios similares (20%).	50	B3 B4 B6	C9	D1 D5 D9 D10
Traballos e proxectos	Suscítáense traballos ao longo do curso e indícanse as directrices para a súa elaboración.	5	B3 B4 B6	C9	D1 D5 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 estudante non superou esta condición a nota final da materia será a da avaliación continua.

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

Exame de Xullo (2ª Edición)

No exame de Xullo non se terá en conta a avaliación continua. 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 Ingeniería de Materiales**, Paraninfo,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluídos/V12G380V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica e transmisión de calor				
Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V12G380V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
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	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	López Suárez, José Manuel Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio Román Espiñeira, Miguel Ángel Santos Navarro, José Manuel Sieres Atienza, Jaime Vidal López, Antonio José			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Na práctica totalidade dos procesos industriais requírese a aplicación dos Principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica. Por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e *exergético) de sistemas de potencia para a xeración de electricidade (ciclo combinado con *turbina de vapor e de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. O coñecemento de se un proceso termodinámico pode ocorrer ou non na realidade é imprescindible para o deseño de novos procesos, así como o coñecemento das máximas prestacións que se poden obter nos diferentes dispositivos que compoñen unha instalación enerxética, e cales son as causas que imposibilitan obter esas máximas prestacións. Ademais, o estudo das propiedades termodinámicas dos fluídos de traballo que circulan polos dispositivos, auga, aire, *refrigerantes, gases e mestura de gases, é indispensable para analizar o comportamento dos sistemas térmicos. Así mesmo, o estudo do procedemento a seguir para a análise enerxética de instalacións enerxéticas de sistemas de refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese. Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas *ingenieriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións *algebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.			

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C7	CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
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		
Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	B4 B5 B6 B7	C7	D1 D2 D7 D9 D10 D16 D17 D20
Capacidade para coñecer e *entender o principio e fundamentos da *transmisión da calor	B5 B6 B7 B11	C7	D1 D2 D7 D9 D10 D16 D17 D20
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	B4 B6 B7 B11	C7	D1 D2 D7 D9 D10 D16 D17 D20
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refraxeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	B4 B5 B6 B7 B11	C7	D1 D2 D6 D7 D9 D16 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

APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA:

CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE REFRAXERACIÓN

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN.

CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE

*UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR *CONVECCIÓN:

FUNDAMENTOS E CORRELACIÓN DE

*CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN:

PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: 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 e /ou exercicios de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/*as polo profesor	80	B4	C7	D1
			B5		D2
			B6		D6
			B7		D7
					D9
	Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro				D10
					D16
					D20
	Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e *fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor				

Outras	Ao longo do cuatrimestre realizaranse varias probas de seguimento. A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta. Esta nota corresponderase coa denominación de Avaliación Continua	20	B6	C7	D1 D2 D7 D9 D10 D16
--------	--	----	----	----	------------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.

A cualificación final (CF) do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (EX) 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 matricula na asignatura, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

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

Para a realización das probas consideradas como Avaliación Continua, a realizar ao longo do curso, o alumno deberá ir provisto dos materiais e/ou documentación necesarios para 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 avaliados, nas datas oficiais fixadas polo centro das dúas convocatorias/edicións, mesmo día e hora, mediante unha avaliación específica. Esta proba de avaliación específica terá en conta todos os contidos impartidos na asignatura (teoría, problemas e prácticas de laboratorio), e supoñerá o 100% da nota máxima. Levarase a cabo da seguinte forma:

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

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

Criterios de cualificación.

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

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

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

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

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

$$N2 = EF$$

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

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

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

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

Compromiso ético .

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

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

Profesorado responsable de grupo:

Grupo M1: ----

Grupo M1(inglés): Jaime Sieres Atienza

Grupo M2: Jaime Sieres Atienza

Grupo M3: José Manuel López Suárez

Grupo M4: Miguel Anxo Román Espiñeira

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Principios Termodinámicos equivalentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de electrotecnia				
Materia	Fundamentos de electrotecnia			
Código	V12G380V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Albo López, María Elena Suárez Creo, Juan Manuel			
Profesorado	Albo López, María Elena Suárez Creo, Juan Manuel			
Correo-e	jsuarez@uvigo.es ealbo@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: _ Adquisición dos coñecementos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade. _ Coñecemento de técnicas e métodos de análises de circuítos con excitación continua e en réxime estacionario senoidal _ Descrición de sistemas trifásicos. _ Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas 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 situacións.
C10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuítos e máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D19	CT19 Relacións persoais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuítos e as máquinas eléctricas.	B3	C10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuítos eléctricos e máquinas eléctricas		D1 D2
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuítos eléctricos	C10	D6
Coñecer as técnicas de medida de circuítos eléctricos		D6 D10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuítos eléctricos		D1 D2 D10 D14 D16 D17 D19

Contidos

Tema	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN.	Carga, corrente , potencial eléctrico, enerxía e potencia eléctrica, lei de Ohm, lei de Joule e leis de Kirchoff.
TEMA 2. ELEMENTOS DE CIRCUÍTOS.	Elementos ideais. Fontes, resistencia, bobina, condensador e transformador

TEMA 3. ELEMENTOS DE CIRCUÍTO.	Elementos reais. Fontes, resistencia, bobina e condensador.
TEMA 4. ASOCIACIÓN DE ELEMENTOS.	Asociación serie e paralelo, estrela e triángulo
TEMA 5. FORMAS DE ONDA.	Valores característicos das funcións senoidais. Concepto de fasor
TEMA 6. TEOREMAS.	Substitución, superposición, Thevenin e Norton.
TEMA 7. METODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISE	Nós e mallas
TEMA 8. RÉXIME ESTACIONARIO SENOIDAL.	Comportamento dos elementos en corrente alterna. Combinacións de elementos.
TEMA 9. POTENCIA E ENERXÍA EN RÉXIME ESTACIONARIO SENOIDAL.	Potencias: complexa, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot.
TEMA 10. SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.	Valores de liña e fase. Redución ao monofásico equivalente. Potencia.
TEMA 11. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS.	Constitución, circuíto equivalente, índice horario.
TEMA 12. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Constitución. Xeración do campo xiratorio.
TEMA 13. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Circuíto equivalente
TEMA 14. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Curvas características
TEMA 15. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Manobras.
TEMA 16. MÁQUINAS DE ALTERNA MONOFÁSICAS	Constitución. Principio de funcionamento. Aplicacións.
TEMA 17. MÁQUINAS SÍNCRONAS.	Constitución. Funcionamento en baleiro e en carga. Sincronización.
TEMA 18. MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA.	Constitución. Xeneralidades. Curvas características.
PRÁCTICAS	1. Descrición do laboratorio. Medidas en circuitos eléctricos. Automatismos básicos. Seguridade Eléctrica. 2. Asociacións de elementos. Equivalencia estrela-triángulo. 3. Formas de onda senoidais. Utilización do osciloscopio. Desfasamentos entre tensión e intensidade en resistencias, bobinas e condensadores. 4. Determinación experimental do equivalente Thévenin dunha fonte real de tensión. Impedancias en c.a. de elementos simples e de combinacións de elementos. 5. Medida de potencias en circuitos de c.a. monofásicos. 6. Sistema trifásico equilibrado. Comparación de valores de liña e fase. Circuito monofásico equivalente. Potencia en cargas trifásicas. 7. Transformadores. Constitución e determinación mediante ensaios do circuíto equivalente de transformadores monofásicos e trifásicos. Índice horario de transformadores trifásicos. 8. Ensaio na Máquina asíncrona. Determinación do circuíto equivalente. Arranque estrela-triángulo. 9. Máquina de corrente continua. Constitución e principio de funcionamento.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	44	66
Resolución de problemas	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Probas de resposta longa, 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

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de aula os contidos da materia.
Resolución de problemas	Exporanse e resolverán problemas e exercicios tipo nas clases de aula como guía para o alumnado.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	É moi aconsellable que o alumno trate de resolver pola súa conta exercicios e cuestións da materia propostos polo profesorado.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Avaliarase o nivel de seguimento por parte do alumnado dos contidos da materia. A este efecto desenvolveranse durante o curso polo menos dúas probas curtas a realizar descontando o tempo do dedicado ás clases de aula. Tentarase no posible realizar as probas dentro do horario habitual de clase, con todo o profesor/a pode considerar conveniente realizar a proba noutro horario, previamente anunciado, sempre que non coincida con clases teoría/prácticas do mesmo curso e titulación, e que conte con permiso da Dirección do Centro. Cada proba constará dun conxunto de pequenos exercicios para os cales cada alumno/a propoñerá unha resposta, se é correcta conta como un acerto e se é errónea ou se deixa en branco non puntuará, cada proba valórase entre 0 e 10 puntos. A avaliación das probas curtas é a media aritmética das puntuacións obtidas, está comprendida entre 0 e 10. A primeira desas probas comprende ata o tema 6 incluído e a segunda ata o tema 10 incluído O alumnado coas probas curtas aprobadas e cun valor medio igual ou superior a 6,5 puntos sobre 10 pode, se o desexa, deixar de realizar os exercicios 1 e 2 do exame xeral, nese caso a cualificación deses exercicios será a correspondente ás das probas curtas. En caso de decidir realizar os exercicios liberados a nota a considerar será a mellor delas.	25	B3	C10	D1 D2 D10 D16
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame xeral (que poden incluír tanto cuestións teóricas como exercicios de aplicación) con dúas seccións de tres preguntas cada unha, a primeira sección corresponde aos contidos de teoría de circuitos e a segunda aos de máquinas eléctricas, Cada sección avaliarase entre 0 e 10 puntos esixíndose un mínimo de 3 puntos en cada unha delas para poder aprobar a materia.	65	B3	C10	D1 D2 D6 D10 D14 D16
Informe de prácticas	Valorarase positivamente a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de cada práctica e resolución do cuestionario valorarase entre 0 e 10 puntos A avaliación do conxunto de prácticas é a media aritmética das puntuacións obtidas, está comprendida entre 0 e 10.	10	B3	C10	D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17 D19

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota numérica final obtense pola media ponderada dos ítems anteriores: $\text{Nota} = 0,25 \times \text{Pruebas curtas} + 0,1 \times \text{Prácticas} + 0,65 \times \text{Examen}$ Se como resultado da aplicación da media ponderada anterior a nota final é superior a 4,5 puntos pero non se cumpre a condición de alcanzar un mínimo de 3 puntos en cada parte do final, a nota máxima será de 4,5 puntos. Tanto a realización do test, como a asistencia ás prácticas e entrega dos cuestionarios das mesmas, son actividades de avaliación continua, valorándose a primeira con ata 2,5 puntos e a segunda con ata 1 punto na cualificación final. O profesorado desta materia considera xustifico que o alumnado poida presentarse a un exame final tendo opcións de aspirar á máxima cualificación posible, por tanto aqueles alumnos que desexen mellorar a cualificación correspondente á avaliación continua poderán presentarse a un exame adicional a continuación do exame xeral, no que se incluírán preguntas relativas aos contidos da docencia tanto de aula como de laboratorio, avaliable entre 0 e 10 puntos, e que poderá supor ata un 35% da cualificación final co mesmo reparto que se outorga na avaliación continua, nese exame adicional pódese recuperar unha das partes ou ambas. En caso de realizalo a cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a do exame adicional. O alumno que desexe renunciar ás actividades correspondentes á avaliación continua dispón dun prazo para facelo, nese caso a cualificación máxima a que se pode aspirar co exame final é de 6,5 puntos sobre 10, con todo pode aumentar a súa cualificación realizando o exame adicional comentado no parágrafo anterior. Para a segunda oportunidade de Xuño - Xullo mantense a última cualificación na avaliación continua obtida durante o propio curso, é dicir, ou ben a obtida polas actividades regulares ou a do exame adicional se se realizou, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro - Xaneiro, poida ser superada pola realización do exame adicional que se propoña a ese efecto. A cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a da última nota alcanzada. A condición de Non Presentado se reserva en exclusiva ao alumnado do cal non consta ningunha cualificación durante o curso, é dicir, que non realizase ningunha proba curta nin práctica de laboratorio nin se presentou ao

exame xeral. O feito de non presentarse ao exame final non supón a consideración de NP se xa se ten unha cualificación nas actividades de avaliación continua durante o curso, neste caso a nota final é a que corresponde á avaliación continua. Cada nova matrícula na materia supón unha posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores. O sistema de avaliación trata de incentivar o traballo continuado ao longo do curso rebaixando o peso do exame final na cualificación. En concreto se se cumpre a condición das probas curtas aprobadas e unha nota media nelas igual ou superior a 6,5 puntos o peso que toman ditas probas na cualificación final é superior ao 25% dado que ditas probas tamén contan na puntuación do exame final

Compromiso ético Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias B2, B3 e CT19.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Suárez Creo, J. Albo López E, **Apuntes F.Electrotecnia**,

Suárez Creo, J. , Albo López, E, **Ejercicios Resueltos de F. Electrotecnia**,

Bibliografía Complementaria

Jesús Fraile Mora, **Circuitos Eléctricos**, 2015,

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS**, 1985,

P. Sánchez Barrios y otros, **TEORÍA DE CIRCUITOS. Problemas y pruebas objetivas**,

Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 4º Ed. 2006,

Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, 2015,

Jesús Fraile Mora, **Problemas resueltos de máquinas eléctricas**, 2015,

Müller-Schwarz, **FUNDAMENTOS DE LA ELECTROTECNIA**,

Enrique Ras, **TEORÍA DE CIRCUITOS: FUNDAMENTOS**,

REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSIÓN.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía eléctrica/V12G340V01804

Compoñentes eléctricos en vehículos/V12G340V01902

Oficina técnica/V12G340V01307

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G340V01102

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G340V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Outros comentarios

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes da álgebra dos números complexos e cursar as materias de Física de primeiro curso.

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

a información necesaria para o alumnado estará dispoñible na plataforma TEMA

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación**

Materia	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G380V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Ares Gómez, José Enrique Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio			
Profesorado	Areal Alonso, Juan José Ares Gómez, José Enrique Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio Prado Cerqueira, María Teresa Rodríguez Paz, Rafael			
Correo-e	enrares@uvigo.es jdieguez@uvigo.es afulloa@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			

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, utillajes, 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:

- Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas.
- Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. Cadena de tolerancias. Optimización de las tolerancias. Sistemas de ajustes y tolerancias.
- Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado por moldeo, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de conformado no convencionales, operaciones, maquinas, equipos y utillaje.
- Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, maquinas, equipos y utillaje
- Fundamentos de la programación de maquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.

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 en lengua propia.
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	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, MÁQUINAS 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.	Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES. 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 rechupe. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas. Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN. Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO₂. Moldeo a la cera perdida Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición. Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA). 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. Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS. 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.
UNIDAD DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.	Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA. 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. Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA. 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.
UNIDAD DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.	Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA. 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. Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA. 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. Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES. 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. Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA. Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.

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 empleado las técnicas de electrodo revestido, TIG y MIG.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Pruebas de tipo test	0	2	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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.

Metodoloxías	
	Descrición
Sesión 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	Descrición
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	
Probas	Descrición
Pruebas de tipo test	
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	

Evaluación

Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaje
Pruebas de tipo test	60	B3 C15 D1 D3 D8 D9 D10 D16
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	40	C15 D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20
PRUEBA TIPO A (para todos los alumnos -60% nota final-) El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua. Estará compuesta esta prueba por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos. 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. PRUEBA TIPO B (evaluación continua -30% nota final-): Dos pruebas tipo test a realizar en el horario de clase, consistentes 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. Cada prueba será por lo tanto el 15% de la nota final. PRUEBA TIPO C (evaluación continua -10% nota final-): 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. Estas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia. PRUEBA TIPO D (renuncia a la evaluación continua -40% nota final-): Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, o sea como máximo 4 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta segunda prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo test, y si iguala o supera 5 puntos, aprobar la materia. Esta prueba tipo D, la realizarán 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 test obligatoria, después de que este haya finalizado.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

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].

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].

ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS _____

La asistencia a clases prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo en ellas impartido.

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 repetición de estas pruebas tipo □B□ al finalizar la prueba tipo □A□.

- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo □C□ por valor máximo de 1 punto, pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor, a entregar 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.

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 la 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 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.

COMPROMISO ÉTICO: _____

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) 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 metrotecnica,**

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Ingeniería de fabricación y calidad dimensional/V12G380V01604

Materiales y tecnologías en fabricación mecánica/V12G380V01912

Selección de materiales y fabricación de medios de producción/V12G380V01932

Tecnologías avanzadas de fabricación/V12G380V01935

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G380V01301

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				
Teoría de máquinas e mecanismos				
Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	V12G380V01306			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
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	Fernández Vilán, Ángel Manuel Segade Robleda, Abraham			
Profesorado	Crespo Vázquez, José Luís Fernández Vilán, Ángel Manuel López Campos, José Ángel Segade Robleda, Abraham			
Correo-e	asegade@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

Competencias

Código	
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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
□ 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
□ Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos	B4		D3
□ Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.			D6
□ Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.			D9
			D10
			D16
			D17

Contidos

Tema

Introdución á Teoría de máquinas e mecanismos.	Introdución. 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 cinemática 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
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Resolución de problemas	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Prácticas de laboratorio	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos

Avaliación

	Descrición	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. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.	20	B3 B4	C13	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.	80	B3 B4	C13	D2 D3 D9 D10 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobábase se se obtén unha cualificación (*) igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.

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

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Calendario de exames: Esta información se pode consultar de forma actualizada na páxina web do centro.

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

Diseño de máquinas I/V12G380V01304

Automóviles e ferrocarrís/V12G380V01941

Diseño de máquinas hidráulicas e sistemas oleopneumáticos/V12G380V01914

Diseño de máquinas II/V12G380V01911

Diseño mecánico asistido/V12G380V01915

Enxeñaría do transporte/V12G380V01945

Motores e máquinas térmicos/V12G380V01913

Sistema de análise, simulación e validación de datos/V12G380V01933

Vehículos automóbiles híbridos e eléctricos/V12G380V01944

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				
Tecnoloxía medioambiental				
Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	V12G380V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Cameselle Fernández, Claudio Díez Sarabia, Aida María Moldes Moreira, Diego Pazos Curras, Marta María Yañez Díaz, Maria Remedios			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Materia que pertence ó Bloque de "Materias Comúns da Rama Industrial" e que se imparte en tódolos Graos de Enxeñaría Industrial.			
	Obxectivo da materia: Comprender e asimilar os coñecementos básicos sobre as técnicas e procedementos de tratamento e xestión de residuos, efluentes residuais industriais, augas residuais e emisións contaminantes á atmosfera. Inclúense os conceptos de prevención da contaminación e sustentabilidade.			

Competencias	
Código	
B7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
C16	CE16 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións gasosas contaminantes	C16	D2 D3 D10
Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamento das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo proceso integrado de tratamento de residuos industriais	C16	D2 D3 D10
Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17

Contidos

Tema

TEMA 1: Introducción á tecnoloxía medioambiental.	1. Economía do ciclo de materiais. 2. Introducción ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT).
TEMA 2: Xestión de residuos e efluentes.	1. Xeración de residuos: Tipos e clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Xestión de residuos urbanos. 4. Xestión de residuos industriais. Centro de tratamento de residuos industriais (CTRI). 5. Lexislación e normativa.
TEMA 3: Tratamento de residuos urbanos e industriais.	1. Valorización. 2. Tratamentos físico-químicos. 3. Tratamentos biolóxicos. 4. Tratamentos térmicos. 5. Xestión de vertedoiros.
TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbanas.	1. Características das augas residuais urbanas e industriais. 2. Estacións depuradoras de augas urbanas e industriais (EDAR). 3. Tratamento de lodos. 4. Depuración e reutilización de augas. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos e orixe dos contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes na atmosfera. 3. Efectos da contaminación atmosférica. 4. Tratamento de emisións contaminantes. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 6: Sustentabilidade e impacto medioambiental.	1. Desenvolvemento sostible. 2. Economía e análise do ciclo de vida. 3. Pegada ecolóxica e pegada de carbono. 4. Introducción ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para o seu emprego como adsorbente.	
Práctica 1: Codificación de residuos	

Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado.

Práctica 4: Eliminación de contaminantes mediante extracción con solventes.

Práctica 5: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo.

Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Probas de resposta curta	2	4	6
Informe de prácticas	0	6	6
Outras	0	3	3

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Exposición no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.
Resolución de problemas	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos coñecementos adquiridos á resolución de problemas de tecnoloxía ambiental, empregando os equipos e medios dispoñibles no laboratorio/aula informática.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	
Resolución de problemas	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probas de resposta curta	Todos aqueles exercicios, seminarios, casos prácticos e probas teórico/prácticas que se fagan e entreguen ó profesor ó longo do curso, relacionadas cos conceptos e contidos do temario. Ó longo do cuadrimestre faranse varias probas. As competencias CG7 e CE16 avalíanse en base ás respostas do alumno ás cuestións de teoría plantexadas. As competencias CT2, CT10 e CT12 avalíanse en base á resolución, por parte do alumno, de problemas de Tecnoloxía Medioambiental, sexa de xeito autónomo ou presencial, para o cal precisa buscar información adicional á aportada no aula. A competencia CT3 avalíase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respostas.	30	B7 C16 D2 D3 D10 D12
Informe de prácticas	Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluírán os resultados acadados e a análise dos mesmos. As competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade do informe escrito feito, de xeito autónomo, polo alumno ó remate de cada práctica. Valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e tratamento de resultados feito, así como as conclusións acadadas. As competencias CT12 e CT17 avalíanse en base ó traballo feito no laboratorio, onde as prácticas fanse en grupos de 2 alumnos, e no transcurso do cal o alumno desenvolve habilidades de investigación no campo da Tecnoloxía Medioambiental. Ademais, o informe de prácticas débese elaborar e presentar en grupo.	10	B7 C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17
Outras	"Exame final" formado por problemas e cuestións teóricas relacionadas co temario da materia. As competencias CG7 e CE16 avalíanse no exame de teoría, en base ás respostas do alumno ás cuestións plantexadas. As competencias CT2 e CT9 avalíanse no exame de problemas, en base á resolución por parte do alumno de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplica-los coñecementos adquiridos na materia. As competencias CT1, CT3 e CT10 avalíanse en ámbalas dúas partes pois, os dous exames son escritos e esixen capacidade de análise e síntese por parte do alumno.	60	B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación:

Un/unha alumno/a que "non renuncie oficialmente á avaliación continua", estará suspenso/a si non acada unha **NOTA**

MÍNIMA de 4,0 ptos (sobre 10) **en cada unha das partes do "exame final"**, é dicir, tanto en teoría como en problemas. De supera-la nota mínima en ámbalas dúas partes do "exame final", dito/a alumno/a aprobará a materia se a súa **calificación final** é $\geq 5,0$, é dicir, se a suma das calificacións obtidas nas "prácticas", nas "probos de resposta curta" e no "exame final" é $\geq 5,0$.

Un/unha alumno/a que "*renuncie oficialmente á avaliación continua*", fará un "exame final" de teoría e problemas que valerá o 90% da nota final, e un exame de prácticas que valerá o 10% da nota final. En calquera caso, para aproba-la materia, o alumno debe acadar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

Segunda convocatoria:

Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

En relación co exame de Xullo, manterase a cualificación das "probos de resposta curta" feitas e das prácticas, polo que os alumnos so deberán face-lo "exame final"

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "exame final" (teoría ou problemas) e aprobase a outra parte cunha nota ≥ 6 , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspensa.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento "non ético" (copia, plaxio, emprego de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para supera-la materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, agás 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 ptos).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley,
Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill,
Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill,
Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Díaz de Santos,
Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté,
Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,
Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,
Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,
Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté,
Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102
Física: Física II/V12G360V01202
Química: Química/V12G380V01205

Outros comentarios

Recomendacións:

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais				
Materia	Resistencia de materiais			
Código	V12G380V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Fernández Abalde, Félix Fuentes Fernández, Eugenio Ignacio Pereira Conde, Manuel Ponte Suárez, José Riveiro Rodríguez, Belén Soilán Rodríguez, Mario			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estúdase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitacións, tensións e deformacións. Estúdanse 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 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
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 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

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 solicitacións e as tensións que orixinan.			D16
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.			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 distribuídas e centroides 1.7. Redución dun sistema de forzas a un sistema forza-par 1.8. Entramados e máquinas. Celosías. 1.9. Momentos e produtos de inercia 1.10. Cables
2. Tracción-compresión	2.1. Esfuerzo normal nun prisma mecánico. 2.2. Equilibrio de tensións. 2.3. Diagrama tensión-deformación unitaria. Lei de Hooke. 2.4. Deformacións por tracción. 2.5. Principios de rixidez relativa e superposición. 2.6. Problemas estáticamente determinados. 2.7. Problemas hiperestáticos. 2.8. Tracción ou compresión uniaxial producida por variacións térmicas ou defectos de montaxe
3. Flexión	3.1. Vigas: definición e clases. Forzas aplicadas a vigas. 3.2. Esfuerzo cortante e momento flector. 3.3. Relacións entre esforzo cortante, momento flector e carga. 3.4. Diagramas de esforzos cortantes e momentos flectores. 3.5. Tipos de flexión. Hipótesis e limitacións. 3.6. Tensións normais. Ley de Navier. 3.7. Tensións en flexión desviada. 3.8. Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas. 3.9. Análise de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica.
4. Outros esforzos: Cortadura en unions, pandeo e torsión	4.1 Fundamentos de cortadura en unions. Definición. Esfuerzo cortante. Tensión cortante. Unions atornilladas y remachadas. Cálculo de unions a cortadura. 4.2 Introdución ó concepto de pandeo por compresión. 4.3 Introdución ó concepto de torsión en prismas rectos

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	16	13	29
Resolución de problemas	1	17.5	18.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	1	17	18
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Resolución autónoma polo alumno de boletíns de problemas, a entregar ó seu profesor de prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	
Lección maxistral	

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	A) Valorarase a asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuadrimestre, así como a entrega en tempo e forma de toda a documentación solicitada nas mesmas (informes, memorias de prácticas, etc.). A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data determinada, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia. Escusaranse aquelas prácticas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado) debidas a razóns inevitables. Puntuarase co valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	2.5	B3	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Resolución de problemas	*C) Probas escritas de avaliación do traballo individual realizado polo alumno nos apartados A e *B anteriores. Será condición imprescindible a asistencia polo menos do 90% das prácticas e a entrega en tempo e forma de todos os boletíns do cuadrimestre para poder optar a cualificación neste apartado *C. A nota obtida nos apartados A e *B anteriores afectará proporcionalmente á cualificación do apartado *C. O apartado *C, puntuarase cun valor máximo do 10% da nota total, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	10	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	*B) Ao longo do curso presentaranse na plataforma TEMA boletíns cos enunciados de problemas para resolver de forma individual por cada alumno. Na referida plataforma indícase a data tope de entrega dos mesmos. A totalidade dos boletíns deberán ser entregados ao seu profesor en tempo e forma para que sexan contabilizados a efectos de puntuación. Calquera defecto de forma (fóra de prazo, ausencia de nome, etc.) invalidará o boletín para a súa cualificación. Puntuarase co valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	2.5	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro	85	B3	C14	D1 D2 D9 D10 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Valoración sobre o 100% do exame escrito para alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente. Avaliación *contínua composta polos apartados A, *B e *C. A nota de avaliación continua (*NEC) sobre 10 puntos, obterase coa expresión seguinte: $*NEC = (0'25 \cdot A) + (0'25 \cdot B) + (*C) \cdot A \cdot B$; onde A,*B: 0-1 e *Cmáx= 1 punto sobre 10 (10% da nota)

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

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				
Fundamentos de automática				
Materia	Fundamentos de automática			
Código	V12G380V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Espada Seoane, Angel Manuel Fernández Silva, María Garrido Campos, Julio Rajoy González, José Antonio Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas programable e o regulador industrial, respectivamente.			

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.
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 na lingua propia.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
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 automatización industrial.	1.1 Introducción a automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómata programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómata programable. 1.5 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Introducción a programación de autómatas.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instruccións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación dun programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada.
3. Programación de autómatas con entradas/saídas.	3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 3.2 Combinacións binarias. 3.3 Operacións de asignación. 3.4 Creación dun programa sinxelo. 3.5 Temporizadores e contadores. 3.6 Operacións aritméticas. 3.7 Exemplos.
4. Modelado de sistemas para a programación de autómatas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de Petri. 4.2.1 Definición de etapas e transicións. Reglas de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de Petri. 4.3.1 Implantación directa. 4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 4.4 Exemplos.
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións. 5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.3.3 Outros. 5.4 Modelado en variables de estado. 5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 5.6 Diagramas de bloques
6. Análisis de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidad. 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. Reguladores e axuste de parámetros.	7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño 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 complexidade 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. Introdución 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 estudados 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 maxistral	32.5	32.5	65
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	19	22

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos 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 maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas 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 dúbidas 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 dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Probas	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).

Avaliación

	Descrición	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
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír 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 obrigatorio. No caso de non superala, realizarase un exame de practicas 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 maxima

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 cuestións 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 avaliable 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**, 1ª, Marcombo, 2009

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

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, 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**, 4ª, Paraninfo, 2002

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

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5ª, Pearson, 2010

Recomendacións

Materias que continúan o temario

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

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía electrónica/V12G380V01404

Materias que se recomenda 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				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V12G380V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Verdugo Mates, Rafael			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús López Sánchez, Óscar Martínez-Peñalver Freire, Carlos Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Sánchez Real, Francisco Javier Verdugo Mates, Rafael			
Correo-e	rverdugo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición 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 situacións.
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 a estrutura de sistemas baseados en microprocesadores	B3		D10
Coñecer a estrutura dos convertidores electrónicos de potencia.		C11	D2
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 Analóxica	-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. -Circuitos combinacionais
Electrónica Dixital II	-Biestables -Circuitos Secuenciales -Sistemas programables -Microcontroladores -Memorias
Sensores electrónicos	-Sensores. -Tipos de sensores en función das magnitudes a medir. -Alguns sensores de especial interese na industria. -Equivalente eléctrico dalgúns sensores típicos. -Estudo dalgúns casos de axuste sensor-cad.
Convertedores analoxico-dixitais	-Sinais analóxicas e sinais dixitais. -O convertedor analóxico dixital (CAD). -Mostraxe, cuantificación e dixitalización. -Características máis relevantes dos CAD: número de bits, velocidade, rango de conversión e custo.
Comunicacións Industriais	-Introdución ás comunicacións. -Buses de datos Industriais.
Electrónica de Potencia	- Circuitos 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
Estudos/actividades previas	0	49	49
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	46	46
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Outras	1	0	1
Outras	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	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 procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciarse unha participación o máis activa posible do alumno.

Estudos/actividades previas	Preparación previa das sesións teóricas de aula:
	Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.
	Preparación previa das prácticas de laboratorio:
	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións teóricas: 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.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvénsense nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realízanse en grupos de dous alumnos. As sesións estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: - Montaxe de circuitos. - Manexo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos ao montaxe e/ou medidas de comprobación - Recopilación e representación de datos Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os 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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas de laboratorio: 20 As prácticas de laboratorio avalíaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima do 80% - Puntualidade. - Preparación previa das prácticas - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realízanse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento.		C11	D9	D10
Outras	Avaliación de bloques temáticos: 20 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.		B3	C11	D2
				D9	D10

Outras	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:

Ao longo do cuadrimestre os alumnos realizarán varias probas parciais e obterán unha nota por cada proba. A nota de parciais (NP) obterase da media das notas das probas.

Tamén o longo do cuadrimestre os alumnos farán prácticas de laboratorio e obterán unha nota por cada práctica. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. A nota de laboratorio (NL) obterase da media das notas das prácticas, coas seguintes excepcións:

- a) Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80% a nota total das mesmas (NL) será cero.
- b) Se a media das notas obtido nas probas parciais (NP) é inferior a 3,33, a nota de laboratorio (NL) será cero.

Tamén ao longo do cuadrimestre os alumnos realizarán varias probas parciais e obterán unha nota por cada proba. A nota de parciais (NP) obterase da media das notas das probas.

A cualificación de avaliación continua (CC) calcularase mediante a seguinte fórmula:

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

Os alumnos poderán optar a que CC sexa a cualificación en actas (CA), sen necesidade de presentarse a ningunha proba adicional, a condición de que se cumpran todos os seguintes requisitos:

- a) Que a nota de parciais (NP) sexa maior ou igual a 6,25 puntos.
- b) Obter en todas as probas parciais un mínimo de 3,75 puntos.
- c) Obter unha nota de laboratorio (NL) maior ou igual que 7 puntos.

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

A cualificación en actas (CA) para aqueles alumnos que non queiran ou non poidan optar á nota de cualificación continua farase con arranxo á seguinte fórmula:

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

Para o presente curso académico consideraranse convalidables as cualificacións de NL e NP obtidas nos dous cursos anteriores, coas seguintes excepcións:

- Aqueles alumnos que opten por convalidar a NL con menos de 7 puntos non poderán aprobar por avaliación continua, e haberán de realizar necesariamente o exame 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, cun peso 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.

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 faitic da materia, pois calquera comunicación colectiva relativa á mesma realizarase a través do foro de noticias asociado. As comunicacións individuais realizaranse a través da dirección de correo persoal que figure no seu perfil.

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

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

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios 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 especifícase 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 dótelles 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 avaliación e as distintas probas de avaliación.

CT2. Resolución de problemas.

Os alumnos se exercitan nesta competencia mediante as actividades propostas: Probas de auto avaliación (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 avaliación (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 simulacións e á montaxe e medidas reais o estudado 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 avaliación (telemáticas), leccións baseadas na plataforma de teledocencia e boletines de problemas. É interesante destacar que as probas de auto avaliación (telemáticas) aportan realimentación aos docentes das principais dificultades dos alumnos. Nalgunhas das sesións de laboratorio, a preparación previa de devanditas sesións constitúe un elemento explícito de avaliación das mesmas. Para dita preparación previa 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 realízanse 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 requiridos 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**, 7ª,

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

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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				
Mecánica de fluidos				
Materia	Mecánica de fluidos			
Código	V12G380V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	López Veloso, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos López Veloso, Marcos Meis Fernández, Marcos Molares Rodríguez, Alejandro Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	marcoslpzveloso@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral	En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería Mecánica para el curso 2017-2018, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura. La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. Estos principios se requieren en: - Diseño de maquinaria hidráulica - Lubricación - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc - Aerodinámica de estructuras y edificios - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables			

Competencias	
Código	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
C8	CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Resultados de aprendizaje				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos	B4 B5	C8	D2 D9 D10	
Capacidad para calcular tuberías y canales	B4 B5	C8	D2 D9 D10	
Capacidad para conocer y dominar las herramientas con las que se abordan los problemas de flujos de fluidos.	B4 B5	C8	D2 D9 D10	

Contenidos

Tema

INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentales
 - 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidad
 - 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos
- 1.4 Características de los flujos
 - 1.4.1 Clases de flujos
 - 1.4.1.1 Según condiciones geométricas
 - 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas
 - 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno
 - 1.4.1.4 Según la compresibilidad
- 1.5 Esfuerzos sobre un fluido
 - 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales
 - 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas
 - 1.5.1.2 Fuerzas superficiales
 - 1.5.1.3 El tensor de tensiones.
 - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto

2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
 - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
 - 2.1.2 Tensor gradiente de velocidad
 - 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
 - 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL
 - 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
 - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
 - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
 - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
 - 2.5.2 Función de corriente
 - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
 - 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
 - 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético
 - 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
 - 2.6.4 Ecuación de Euler
 - 2.6.5 Ecuación de Bernoulli
 - 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON
 - 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
 - 2.7.1.1 Relaciones entre ellos
 - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
 - 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
 - 2.8.1 Forma integral
 - 2.8.2 Forma diferencial
 - 2.8.2.1 Ecuación de la energía mecánica
 - 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna.
 - 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
-

3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS

3.4.1. Significado físico de los números dimensionales

3.5 SEMEJANZA

3.5.1 Semejanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En conductos de sección circular

4.2.3 Otras secciones

4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO

4.4 PÉRDIDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR

5. MOVIMIENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PÉRDIDAS LOCALES

6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo

6.2.2 Pérdida en un tubo a salida

6.2.3 Pérdida por contracción

6.2.4 Pérdida por ensanchamiento

6.2.5 Pérdida en codos.

7. SISTEMAS DE TUBERÍAS

7.1 TUBERÍAS EN SERIE

7.2 TUBERÍAS EN PARALELO

7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS

7.4 REDES DE TUBERÍAS

7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS.

7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente

7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería

7.5.3 Golpe de ariete

8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 MOVIMIENTO UNIFORME

8.2.1 Conductos cerrados usados como canales

8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME

8.3.1 Resalto hidráulico

8.3.2 Transiciones rápidas

8.3.3 Vertedero de pared gruesa

8.3.4 Compuerta

8.3.5 Sección de control

ECUACIONES DE GOBIERNO

ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

FLUJOS EN CONDUCTOS

PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL

TRANSITORIOS EN TUBERIA

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	33	47
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3

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

Metodologías

	Descrición
Sesión magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo Estudio de casos prácticos

Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo
--------------------------	---

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Las dudas y consultas de los alumnos se atenderán de forma personalizada en los despachos de los profesores. Los horarios de atención para cada sede se indicarán en la plataforma de Teledocencia o en el aula al comienzo del curso.
Prácticas de laboratorio	Las dudas y consultas de los alumnos se atenderán de forma personalizada en los despachos de los profesores. Los horarios de atención para cada sede se indicarán en la plataforma de Teledocencia o en el aula al comienzo del curso.

Evaluación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaje		
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar	80	B4 B5	C8	D2 D9 D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos, que podrán incluir: - un número de entregas semanales (no presencial) - resoluciones presenciales en horario de prácticas como refuerzo de temas - Informe de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, resultados de la experimentación, etc.	20	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua: representa el 20% de la nota. Salvo indicación oficial por parte del centro de la renuncia del alumno a la evaluación continua, el alumno cursa la asignatura en esa modalidad.

La nota de la evaluación continua no se guardará de un curso escolar a otro para los alumnos repetidores.

Examen final: representa el 80 % de la nota de la asignatura.

Si el alumno se presenta a todas las pruebas de evaluación continua pero no se presenta al examen final de la convocatoria de mayo, se considerará al alumno como no presentado a la asignatura.

Convocatoria final de Julio: El examen final de esta convocatoria representa el 80% de la nota, siendo el 20% restante evaluado con la nota de evaluación continua de la primera convocatoria

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Frank M White, **Mecánica de Fluidos/Fluid Mechanics**, VI,

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,

Bibliografía Complementaria

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos/Fluid Mechanics**, IX,
Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,
Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos/Mechanics of Fluids**, III,
Pijush K. Kundu , Ira M. Cohen, **Fluid Mechanics**, 4th Edition,
G. M. Homsy et al., **Multi-media Fluid Mechanics**,

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Outros comentarios

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

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

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.
