



Escola de Enxeñaría Industrial

Información

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

Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	9
V12G330V01102	Física: Física I	1c	6
V12G330V01103	Matemáticas: Álgebra e estatística	1c	9
V12G330V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V12G330V01201	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2c	6
V12G330V01202	Física: Física II	2c	6
V12G330V01203	Informática: Informática para a enxeñaría	2c	6
V12G330V01204	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	2c	6
V12G330V01205	Química: Química	2c	6

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
V12G330V01302	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	1c	6
V12G330V01303	Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas	1c	6
V12G330V01304	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G330V01305	Termodinámica e transmisión de calor	1c	6
V12G330V01401	Fundamentos de automatización	2c	6
V12G330V01402	Fundamentos de electrónica	2c	6

V12G330V01403	Fundamentos de organización de empresas	2c	6
V12G330V01404	Mecánica de fluidos	2c	6
V12G330V01405	Resistencia de materiais	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01501	Informática industrial	1c	6
V12G330V01502	Complementos de formación	1c	9
V12G330V01503	Instrumentación electrónica I	1c	6
V12G330V01505	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas	1c	9
V12G330V01601	Electrónica dixital e microcontroladores	2c	9
V12G330V01602	Enxeñaría de control I	2c	9
V12G330V01603	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
V12G330V01604	Oficina técnica	2c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V12G330V01701	Electrónica de potencia	1c	6
V12G330V01702	Robótica industrial	1c	6
V12G330V01901	Análise instrumental	2c	6
V12G330V01902	Compoñentes eléctricos en vehículos	2c	6
V12G330V01903	Inglés técnico I	2c	6
V12G330V01904	Inglés técnico II	2c	6
V12G330V01905	Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos	2c	6
V12G330V01906	Programación avanzada para a enxeñaría	2c	6
V12G330V01907	Seguridade e hixiene industrial	2c	6
V12G330V01908	Tecnoloxía láser	2c	6
V12G330V01911	Enxeñaría de control II	1c	6
V12G330V01912	Redes de comunicación industrial	1c	6
V12G330V01913	Sistemas de control en tempo real	1c	6
V12G330V01914	Automatización industrial	2c	6
V12G330V01915	Laboratorio de sistemas dixitais programables	2c	6
V12G330V01921	Instrumentación electrónica II	1c	6
V12G330V01922	Sistemas electrónicos de comunicacións	1c	6
V12G330V01923	Sistemas electrónicos dixitais	1c	6
V12G330V01924	Electrónica industrial	2c	6
V12G330V01925	Laboratorio de enxeñaría de control	2c	6

V12G330V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas	2c	6
V12G330V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12
V12G330V01999	Prácticas en empresa/asignatura optativa	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V12G330V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	FB	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	López Figueroa, Concepto Esteban Fernández Álvarez, Antonio			
Profesorado	Adán Gómez, Manuel Alegre Fidalgo, Paulino Corralo Domonte, Francisco Javier Fernández Álvarez, Antonio González Rodríguez, Elena López Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
Correo-e	antfdez@uvigo.es esteban@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é formar ao alumno na temática relativa á Expresión Gráfica, ao obxecto de capacitalle para o manexo e interpretación dos sistemas de representación máis empregados na realidade industrial e as súas técnicas básicas, introducirlle ao coñecemento das formas, xeración e propiedades dos entes xeométricos máis frecuentes na técnica, incluíndo a adquisición de visión e comprensión espacial, iniciarlle no estudo dos aspectos de carácter tecnolóxico que inciden na Expresión Gráfica da Enxeñaría e introducirlle *racionalmente no coñecemento e aplicación da Normalización, tanto nos seus aspectos básicos como nos específicos. A materia desenvolverase de maneira que capacite ao alumno para o emprego *indistinto de técnicas tradicionais e de novas tecnoloxías da información e comunicacións.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4 CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CG6 CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber facer • Saber estar / ser
CE5 CE5 Capacidade para a visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.	• saber facer
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6 CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer, comprender, e aplicar un conxunto de coñecementos sobre os fundamentos e normalización do debuxo de enxeñaría industrial, no seu concepto máis amplo, propiciando ao mesmo tempo o desenvolvemento da capacidade espacial.	CG3 CG4 CE5 CT6
Adquirir a capacidade para o razoamento abstracto e o establecemento de estratexias e procedementos eficientes na resolución dos problemas gráficos dentro do contexto dos traballos e proxectos propios da enxeñaría.	CG3 CG4 CE5 CT2

Utilizar a comunicación gráfica entre técnicos, por medio da realización e interpretación de planos de acordo coas Normas de Debuxo Técnico, implicando o uso das novas tecnoloxías.	CG6 CE5 CT6 CT9
Asumir unha actitude favorable cara á aprendizaxe permanente na profesión, mostrándose *proactivo, participativo e con espírito de superación.	CG4 CE5 CT9

Contidos

Tema

Bloque 0. Debuxo Asistido por Computador 2D. *Croquizado, e aplicación de Normas.	<p>Introdución ao Debuxo Asistido por Computador. Contorna de traballo. Sistemas de Coordenadas. Ordenes de Debuxo. Entidades Gráficas. Axudas ao debuxo. Referencias a entidades. Ordenes de Modificación. Ordenes de Visualización. Ordenes de Consulta. Impresión e escalas.</p> <p>0.2. *Croquizado, e aplicación de Normas</p>
Bloque *I 2D. Xeometría Plana.	<p>Repaso de coñecementos previos.</p> <p>*Cónicas: definicións, circunferencias focais e principal, *tangente e normal nun punto, *tangentes desde un punto exterior, propio e impropio.</p> <p>*Tangencias entre rectas e circunferencias e entre circunferencias (26 casos). Ferramentas de resolución: lugares xeométricos, operacións de *dilatación e investimento e potencia.</p> <p>Curvas técnicas: *Trocoides: definición, trazado e *tangente nun punto. Outras curvas técnicas.</p>
Bloque *II 3D. Sistemas de representación.	<p>Introdución: Tipos de proxeccións. *Invariantes *proyectivos.</p> <p>Sistema *Diédrico: Fundamentos. Pertenza e Incidencia. Paralelismo e *Perpendicularidad. Distancias, Ángulos. Operacións: Xiros, Cambios de Plano e Abatements. Superficies: *Poliédricas, Radiadas e de Revolución, Superficies: Seccións Planas, Desenvolvemento. Intersección de Superficies. Fundamentos.</p> <p>Sistema de Planos Acoutados: Fundamentos. Pertenza e Incidencia. Paralelismo e *Perpendicularidad. Distancias, Ángulos. Abatements.</p> <p>Sistema *Axonométrico: Fundamentos. Escalas *axonométricas. Tipos de *axonometrías: *trimétrica, *dimétrica e *isométrica.</p> <p>Sistema de Perspectiva *Caballera: Fundamentos.</p> <p>Sistema de Perspectiva *Cónica: Fundamento.</p>

Bloque *III. Normalización.

Xeneralidades sobre o debuxo:

- O debuxo como linguaxe.
- Tipos de debuxos: técnicos e artísticos.
- Debuxos técnicos: arquitectónico, topográfico e industrial.
- Debuxo industrial: Esbozo, esquemas conxuntos, despezaementos e debuxo xeométrico.

Normalización do debuxo:

- Vantaxes da normalización.
- Diferenza entre regulamento, especificación e norma.

Normalización básica: formatos, escritura, tipos de liña, escalas, etc.

Representación normalizada:

- Principios básicos de representación. Métodos de proxección
- Vistas. Vistas particulares: auxiliares, interrompidas, parciais, locais, viradas, etc.
- Cortes, Seccións e Roturas: Especificacións, tipos de corte, seccións (abatidas, desprazadas), etc.
- Raiado de cortes: tipos de liña, orientación, etc.
- *Convencionalismos: pezas simétricas, elementos repetitivos, detalles, interseccións, partes *contíguas, etc.

Anotación:

- Principios xerais de *dimensionamiento.
- Tipos de anotación. Clasificación das cotas.
- Principios de anotación.
- Elementos de anotación: Liñas, extremos de liñas, *inscripciones, etc.
- Formas de anotación: serie, paralelo, por coordenadas, etc.
- Anotación de elementos particulares: radios, diámetros, esferas, arcos, *simetrías, *chaflanes, etc.
- Roscas e unións *roscadas.
Elementos dunha rosca. Elementos *roscados.
Clasificación das roscas.
Representación das roscas.
Roscas normalizadas.
- Anotación de elementos *roscados.
- Designación das roscas.

Debuxos de conxunto e despezaemento:

- Regras e convenios: referencia a elementos, materiais, numeración de planos, exemplos.
- Anotación de conxuntos. Lista de despezaemento.

Sistemas de tolerancias:

- Tipos de tolerancias: *dimensionales e xeométricas.
- Tolerancias *dimensionales: lineais e angulares.
- Tolerancias *ISO: calidades, posicións, tipos de axuste, etc.
- Sistemas de axuste. Exemplos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38	116	154
Resolución de problemas	34	0	34
Seminario	4	0	4
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	27	27
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Práctica de laboratorio	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente.
Resolución de problemas	Exporanse exercicios e/ou problemas que se resolverán de maneira individual ou *grupál.

Recomendacións

Outros comentarios

É recomendable para un adecuado seguimento da materia dispor de coñecementos previos de debuxo, ao nivel dos estudos cursados no Bacharelato da Opción Científico-Tecnolóxica.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	V12G330V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Iglesias Prado, Jose Ignacio Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Quintero Martínez, Félix Ramos Docampo, Miguel Alexandre Ribas Pérez, Fernando Agustín Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina Wallerstein Figueirôa, Daniel			
Correo-e	flusqui@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición	Física do primeiro curso das Enxeñarías da rama Industrial xeral			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE2	CE2 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os conceptos básicos sobre as leis xerais de a mecánica e campos e ondas.	CG3 CE2
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CE2
Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	CG3 CE2 CT9 CT10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais de a ingeniería en os ámbitos de a mecánica e de campos e ondas.	CG3 CE2 CT2 CT9 CT10

Contidos
Tema

1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS E VECTORES	<p>1.1.- A natureza da Física.</p> <p>1.2.- Consistencia e conversións de unidades.</p> <p>1.3.- Incerteza e cifras significativas.</p> <p>1.4.- Estimacións e ordes de magnitude.</p> <p>1.5.- Vectores e suma de vectores.</p> <p>1.6.- Compoñentes de vectores.</p> <p>1.7.- Vectores unitarios.</p> <p>1.8.- Produtos de vectores.</p> <p>1.9.- Vectores deslizantes</p>
2.- *CINEMÁTICA DO PUNTO	<p>2.1.- *Vectores de posición, velocidade e aceleración. Valores medios e instantáneas</p> <p>2.2.- *Vectores velocidade angular e aceleración angular. Valores medios e instantáneos.</p> <p>2.3.- Relación entre magnitudes *cinemáticas lineais e angulares</p> <p>2.4.- Compoñentes *Intrínsecas.</p> <p>2.5.- Estudo de movementos simples: *mov. *rectilíneo, *mov. circular, tiro *oblicuo</p> <p>2.6.- Expresións de magnitudes *cinemáticas en coordenadas *cartesianas e polares</p>
3.- LEIS DO MOVEMENTO DE NEWTON	<p>3.1.- Forza e interaccións.</p> <p>3.2.- Primeira lei de Newton. Sistemas de referencia inerciais e non inerciais.</p> <p>3.3.- Segunda lei de Newton.</p> <p>3.4.- Masa e peso.</p> <p>3.5.- Terceira lei de Newton.</p> <p>3.6.- Cantidade de movemento. Impulso mecánico. Momento angular.</p> <p>3.7.- Forzas de contacto: activas, de *ligadura.</p>
4.- TRABALLO E ENERXÍA CINÉTICA	<p>4.1.- Traballo realizado por unha forza. Potencia.</p> <p>4.2.- Enerxía cinética.</p> <p>4.3.- Forzas conservativas e non conservativas.</p> <p>4.4.- Enerxía potencial elástica.</p> <p>4.5.- Enerxía potencial no campo gravitatorio.</p> <p>4.6.- Enerxía mecánica.</p> <p>4.7.- Forza e enerxía potencial.</p> <p>4.8.- Principio de conservación da enerxía mecánica.</p>
5.- CINEMÁTICA DOS SISTEMAS DE PUNTOS	<p>5.1.- Sistema de puntos.</p> <p>5.2.- Sólido ríxido.</p> <p>5.3.- Movemento de traslación.</p> <p>5.4.- Movemento de rotación arredor dun eixo fixo.</p> <p>5.5.- Movimiento xeral ou rototraslatorio.</p> <p>5.6.- Centro instantáneo de rotación.</p> <p>5.7.- Rodadura.</p> <p>5.8.- Movemento relativo.</p>
6.- DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	<p>6.1.- Sistemas de partículas. Forzas interiores e exteriores.</p> <p>6.2.- Centro de masas do sistema. Movemento do c.d.m.</p> <p>6.3.- Ecuacións do movemento dun sistema de partículas.</p> <p>6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación.</p> <p>6.5.- Momento angular dun sistema de partículas. Teorema de conservación.</p> <p>6.6.- Traballo e potencia.</p> <p>6.7.- Enerxía potencial e cinética dun sistema de partículas.</p> <p>6.8.- Teorema da enerxía dun sistema de partículas.</p> <p>6.9.- Choques.</p>
7.- DINÁMICA DO SÓLIDO RÍXIDO	<p>7.1.- Rotación dun sólido ríxido en torno a un eixo fixo.</p> <p>7.2.- Momentos e produtos de inercia.</p> <p>7.3.- Cálculo de momentos de inercia.</p> <p>7.4.- Teorema de Steiner.</p> <p>7.5.- Momento dunha forza e par de forzas.</p> <p>7.6.- Ecuacións do movemento xeral do sólido ríxido.</p> <p>7.7.- Enerxía cinética no movemento xeral do sólido ríxido.</p> <p>7.8.- Traballo no movemento xeral do sólido ríxido.</p> <p>7.9.- Momento angular dun sólido ríxido. Teorema de conservación.</p>
8.- ESTÁTICA	<p>8.1.- Equilibrio de sólidos ríxidos.</p> <p>8.2.- Centro de gravidade.</p> <p>8.3.- Estabilidade.</p> <p>8.4.- Grados de liberdade e ligaduras</p>

9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO	<p>9.1.- Descripción da oscilación.</p> <p>9.2.- Movemento armónico simple.</p> <p>9.3.- Enerxía no movemento armónico simple.</p> <p>9.4.- Aplicacións do movemento armónico simple.</p> <p>9.5.- O péndulo simple.</p> <p>9.6.- O péndulo físico.</p> <p>9.7.- Oscilacións amortecidas.</p> <p>9.8.- Oscilacións forzadas e resonancia.</p>
10.- MECÁNICA DE FLUÍDOS	<p>10.1.- Densidade.</p> <p>10.2.- Presión nun fluido.</p> <p>10.3.- Principios fundamentais da Fluidostática.</p> <p>10.4.- Ecuación de continuidade.</p> <p>10.5.- Ecuación de Bernoulli.</p>
11.- ONDAS MECÁNICAS	<p>11.1.- Tipos de ondas mecánicas.</p> <p>11.2.- Ondas periódicas.</p> <p>11.3.- Descrición matemática dunha onda.</p> <p>11.4.- Rapidez dunha onda transversal.</p> <p>11.5.- Enerxía do movemento ondulatorio.</p> <p>11.6.- Interferencia de ondas, condicións de fronteira e superposición.</p> <p>11.7.- Ondas estacionarias nunha corda.</p> <p>11.8.- Modos normais dunha corda.</p>
LABORATORIO	<p>1.- Teoría de Medidas, Erros, Gráficos e Axustes. Exemplos.</p> <p>2.- Tempo de Reacción.</p> <p>3.- Determinación da densidade dun corpo.</p> <p>4.- Movemento Relativo.</p> <p>5.- Velocidade instantánea.</p> <p>6.- Estudo do péndulo simple.</p> <p>7.- Experiencias cun resorte helicoidal.</p> <p>8.- Oscilacións amortecidas e forzadas.</p> <p>9.- Momentos de inercia. Determinación do radio de xiro dun corpo.</p> <p>10.- Ondas estacionarias.</p>
LABORATORIO NON ESTRUCTURADO	<p>1. Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta) que abarcan os contidos teóricos de as prácticas enumeradas arriba. Os grupos de alumnos deben resolver un problema práctico proposto por o profesor, seleccionando o marco teórico e ferramentas experimentais para obter a solución; para iso, dispoñerán de información básica e guía de o profesor</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	3.5	0	3.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Informe de prácticas	0	9	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Actividade en a que se formulan problema e/ou exercicios relacionados con a asignatura. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación de a información dispoñible e a interpretación de os resultados. Adóitase utilizar como complemento de a lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de os coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas con a materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Informe de prácticas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Probas para avaliación de as competencias adquiridas que inclúen preguntas pechas con diferentes alternativas de resposta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3 CE2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba en a que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios en un tempo/condicións establecido/as por o profesor. De este xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	40	CG3 CE2 CT2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para avaliación de as competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia en unha resposta extensa.	40	CG3 CE2
Informe de prácticas	Elaboración de un documento por parte de o alumno en o que se reflicten as características de o traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10	CG3 CE2 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación da avaliación continua (que denominaremos EC) terá un peso do 30% da cualificación final e incluírá tanto os contidos das prácticas de laboratorio (peso do 20%, que denominaremos cualificación ECL) e de clase (peso do 10%). , que chamaremos clasificación ECA).

A cualificación ECA obterase mediante probas teórico-prácticas de resposta xustificada nos contidos da aula.

A cualificación ECL obterase como a suma da cualificación dos Informes de prácticas e probas de contidos de laboratorio. Para obter unha cualificación ECL requirirase a asistencia de polo menos 10 das 12 sesións de laboratorio programadas.

Aqueles estudantes que non poidan seguir a avaliación continua e que teñan concedido o rexeitamento da avaliación continua terán a posibilidade de realizar unha proba escrita final para obter un grao REC que pesará un 30% da nota final e incluírá tanto o contido da prácticas de laboratorio (peso do 20%, que chamaremos de clasificación RECL) como aula (peso do 10%, que chamaremos de calificación RECA).

O 70% restante da nota final obterase mediante un exame final que constará de dúas partes: unha parte teórica (que chamaremos T) que pesará un 30% da nota final e outra parte da resolución de problemas (que chamaremos P) que terá un peso do 40% da nota final. A parte teórica consistirá nunha proba eliminatoria de preguntas obxectivas (que denominaremos TT) sobre conceptos teóricos fundamentais, que terán un peso do 10% da cualificación final e no que se requirirá unha cualificación mínima do 50% e outra proba de preguntas. resposta xustificada teórico-práctica (que chamaremos TC), que pesará un 20% da nota final. Os alumnos que non se presenten ao exame final obterán unha nota de non presentado.

Tanto os exames finais como os que se realizan en datas e / ou horarios distintos aos establecidos oficialmente polo centro, poden ter un formato de exame diferente ao anteriormente descrito, aínda que as partes do exame (EC ou REC, T e P) manterán o mesmo valor na cualificación final.

Grao final G da materia para a modalidade de avaliación continua:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, onde TC e P só se engaden se se supera TT.

Nota final G da materia para a modalidade de avaliación ao final do semestre e xullo (as opcións RECL e RECA só para estudantes con renuncia concedida):

$G = ECL$ (ou RECL) + ECA (ou RECA) + TT + TC + P, onde se engaden TC e P só se se supera TT.

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso suspenderase a nota final do curso académico actual (0,0).

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

1. Young H.D., Freedman R.A., Física Universitaria, V1, 13ª Ed., Pearson, 2013

Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología, V1, 5ª Ed., Reverté, 2005

3. Serway R. A., Física para ciencias e ingeniería, V1, 7ª Ed., Thomson, 2009

4. Juana Sardón, José María de, Física general, V1, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall, 2003-2007

5. Bronshtein, I. Semendiaev, K., Handbook of Mathematics, 5ª Ed., Springer Berlín, 2008

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J.E., Física para ciencias de la vida, 2ª Ed., McGraw Hill Interamericana de España S.L., 2009

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, 1ª Ed, ECU, 2012

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II, 1ª Ed, ECU, 2013

9. Villar Lázaro R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III, 1ª Ed, ECU, 2013

10en. Villars, F., Benedek, G.b., Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology, 2ª Ed., AIP Press/Springer-Verlag, 2000

Recomendacións

Outros comentarios

Recomendacións:

1. Nocións básicas adquiridas nas materias de Física e Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidade de comprensión escrita e oral.
3. Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
4. Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra e estatística				
Materia	Matemáticas: Álgebra e estatística			
Código	V12G330V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 9	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Estatística e investigación operativa Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Castejón Lafuente, Alberto Elias Díaz de Bustamante, Jaime Fernández García, José Ramón Fiestras Janeiro, Gloria Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Lorenzo Picado, Leticia Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Brey, Eduardo Matías Fernández, José María Pardo Fernández, Juan Carlos Rodríguez Campos, María Celia			
Correo-e	juancp@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira o dominio das técnicas básicas da Álgebra Lineal e da Estatística que son necesarias noutras materias que debe cursar posteriormente na titulación. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE1	CE1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir os coñecementos básicos sobre matrices, espazos vectoriais e aplicacións lineais.	CG3 CE1
Manexar as operacións do cálculo matricial e resolver problemas relativos a sistemas de ecuacións lineais mediante o seu uso.	CG3 CE1 CT2

Comprender os fundamentos sobre autovectores e autovalores, espazos vectoriais con produto escalar e formas cadráticas utilizados noutras materias e resolver problemas básicos relativos a estes temas.	CG3 CE1 CT2 CT9
Adquirir destrezas no manexo e análise exploratoria de bases de datos.	CG3 CE1 CT5
Ser capaz de modelar as situacións de incerteza mediante o cálculo de probabilidades.	CG3 CE1 CT2
Coñecer as técnicas e modelos estatísticos básicos na súa aplicación ao ámbito industrial e realizar inferencias a partir de mostras de datos.	CG3 CE1 CT2 CT9
Utilizar ferramentas informáticas para resolver problemas dos contidos da materia.	CG3 CT2 CT6

Contidos

Tema	
Preliminares	O corpo dos números complexos.
Matrices, determinantes e sistemas de ecuacións lineais.	Definición e tipos de matrices. Operacións con matrices. Transformacións elementais, formas escalonadas, rango. Matriz inversa e determinante dunha matriz cadrada. Discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais
Espazos vectoriais e aplicacións lineais.	Definición de espazo vectorial. Subespazos. Independencia lineal, base e dimensión. Coordenadas, cambio de base. Nocións básicas sobre aplicacións lineais.
Autovalores e autovectores.	Definición de autovalor e autovector dunha matriz cadrada. Diagonalización de matrices por semellanza. Aplicacións do cálculo de autovalores.
Espazos vectoriais con produto escalar e formas cadráticas.	Espazos vectoriais con produto escalar. Norma asociada e propiedades. Ortogonalidade. O proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Diagonalización ortogonal dunha matriz real e simétrica. Formas cadráticas. Clasificación.
Probabilidade.	Concepto e propiedades. Probabilidade condicionada e independencia de sucesos. Teorema de Bayes.
Variables aleatorias discretas e continuas.	Concepto. Tipos. Función de distribución dunha variable aleatoria. Variables aleatorias discretas e continuas. Características dunha variable aleatoria. Distribucións notables: binomial, xeométrica, Poisson, hiperxeométrica, uniforme, exponencial, normal. Teorema central do límite.
Inferencia estatística.	Conceptos xerais. Distribucións na mostraxe. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipóteses.
Regresión.	Gráfico de dispersión. Correlación. Regresión lineal: recta de regresión. Inferencia sobre os parámetros da recta de regresión.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	40	81	121
Resolución de problemas	12	12	24
Prácticas de laboratorio	24	12	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	40	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor expoñerá en sesión maxistral os contidos da materia.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases tanto de grupos grandes como pequenos e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Resolución de problemas de forma autónoma	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Ao longo do curso realizaranse varias probas de seguimento tanto da parte de Álgebra como da de Estatística.	40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estatística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Ao final do cuadrimestre examínase ao alumno do total da materia mediante un exame final de Álgebra e outro de Estatística.	60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estatística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Ao final do cuadrimestre, unha vez realizadas as probas de avaliación continua e os exames, o alumno disporá dunha cualificación sobre 10 puntos de Álgebra (A) e unha cualificación sobre 10 puntos de Estatística (E). A cualificación final da materia calcularase da seguinte forma:

-Se ambas as notas, A e E, son maiores ou iguais a 3.5, entón a cualificación final será $(A+E)/2$.

-Se algunha das notas A ou E é menor que 3.5, entón a cualificación final será o mínimo das cantidades $(A+E)/2$ e 4.5.

Os alumnos aos que o Centro lles conceda a renuncia á avaliación continua serán avaliados a través dun exame final de Álgebra (que suporá o 100% da nota desta parte) e outro de Estatística (que suporá o 100% a nota desa parte). A cualificación final calcularase segundo o procedemento descrito anteriormente.

A un alumno outorgaráselle a cualificación de non presentado se non se presenta a ningún dos exames finais das dúas partes da materia; en caso contrario considerarase presentado e outorgaráselle a nota que lle corresponda.

A avaliación dos alumnos na segunda edición das actas realizarase mediante un exame de Álgebra e outro de Estatística que suporán o 100% da nota final de cada parte. Para calcular a cualificación final da materia aplicarase o procedemento descrito arriba.

Se ao final do cuadrimestre (primeira edición de actas) un alumno obtén unha cualificación superior ou igual a 5 puntos (sobre 10) nunha das partes (Álgebra ou Estatística) entón, na segunda edición, poderá non presentarse ao exame final desa parte e conservar a nota obtida na primeira edición.

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

Lay, David C., Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª, 2012

Nakos, George; Joyner, David, Álgebra lineal con aplicaciones, 1ª, 1999

de la Villa, A., Problemas de álgebra, 4ª, 2010

Cao, Ricardo et al., Introducción a la Estadística y sus aplicaciones, 1ª, 2001

Devore, Jay L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias., 8ª, 2012

Devore, Jay L., Probability and statistics for engineering and sciences, 8ª, 2015

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V12G330V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Martínez, Antonio			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Cordeiro Alonso, José María Díaz de Bustamante, Jaime González Rodríguez, Ramón Loureiro García, Marcos Martínez Martínez, Antonio Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	antonmar@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o estudante adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e en varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias para outras materias que debe cursar na titulación.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CE1	CE1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• Saber estar / ser
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo diferencial dunha e de varias variables.	CG3 CE1 CT1
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo integral de funcións dunha variable.	CG3 CE1 CT1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a localización de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT9 CT14 CT16

Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.

CG3
CG4
CE1
CT1
CT2
CT9
CT14
CT16

Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.

CG4
CE1
CT2
CT6
CT9
CT16

Contidos

Tema	
Converxencia e continuidade	Introdución aos números reais. Valor absoluto. O espazo euclídeo R^n . Sucesións. Series. Límites e continuidade de funcións dunha e de varias variables.
Cálculo diferencial de funcións dunha e de varias variables	Cálculo diferencial de funcións dunha variable real. Cálculo diferencial de funcións de varias variables reais.
Cálculo integral de funcións dunha variable	A integral de Riemann. Cálculo de primitivas. Integrais impropias. Aplicacións da integral.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	20.5	30	50.5
Prácticas de laboratorio	12.5	5	17.5
Lección maxistral	32	39	71
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	3	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios tipo e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos dá a materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas escritas e/ou traballos.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16

Exame de preguntas de desenvolvemento

Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.

60

CG3
CG4
CE1
CT1
CT2
CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua levaráse a cabo sobre os criterios anteriormente expostos. 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.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

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

Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de una variable, 2ª, McGraw-Hill, 2007, España

Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de varias variables, 2ª, McGraw-Hill, 2008, España

Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable, 1ª, Thomson, 2003, España

Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables, 1ª, Thomson, 2005, España

Larson, R. y otros, Cálculo 1, 9ª, McGraw-Hill, 2010, Mexico

Larson, R. y otros, Cálculo 2, 9ª, McGraw-Hill, 2010, Mexico

Stewart, J., Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas, 7ª, Thomson Learning, 2014, Mexico

Bibliografía Complementaria

García, A. y otros, Cálculo I, 3ª, CLAGSA, 2007, España

García, A. y otros, Cálculo II, 2ª, CLAGSA, 2006, España

Rogawski, J., Cálculo. Una variable, 2ª, Reverte, 2012, España

Rogawski, J., Cálculo. Varias variables, 2ª, Reverte, 2012, España

Tomeo Perucha, V. y otros, Cálculo en una variable, 1ª, Garceta, 2011, España

Tomeo Perucha, V. y otros, Cálculo en varias variables, 1ª, Garceta, 2011, España

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Introducción á xestión empresarial**

Materia	Empresa: Introducción á xestión empresarial			
Código	V12G330V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Fernández Arias, M ^a Jesús Álvarez Llorente, Gema			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema Arevalo Tomé, Raquel Fernández Arias, M ^a Jesús Fernández Vázquez-Noguerol, Mar González-Portela Garrido, Alicia Trinidad López Miguens, María Jesús Pérez Pereira, Santos Silva França Santos, Alexandra Maria Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña			
Correo-e	jarias@uvigo.es galvarez@uvigo.es			
Web	http://fatic@uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo fundamental ofrecer a o alumno unha visión preliminar ou introdutoria, de carácter teórico-práctico, relativa a a natureza e o funcionamento de as organizacións empresariais e a súa relación con a contorna en a que operan. Para iso, entre outras cousas, definiremos o término empresa desde un punto de vista multidimensional que abarca a complexidade de o seu funcionamento como sistema aberto. Posteriormente, analizaremos as relacións de a empresa con a súa contorna, e entraremos en o estudo de as súas principais áreas funcionais que contribúen a o correcto desenvolvemento de a súa actividade.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.	• saber • saber facer
CE6	CE6 Coñecemento adecuado do concepto de empresa e marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	• saber
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer o papel de a empresa en o ámbito de a actividade económica.	CE6 CT18
Comprender os aspectos básicos que caracterizan a os distintos tipos de empresa.	CE6 CT1 CT18
Coñecer o marco xurídico de os distintos tipos de empresas.	CE6 CT1
Coñecer os aspectos máis relevantes de a organización e a xestión en a empresa.	CG9 CE6 CT1 CT18

Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 O concepto de empresa. 1.2 A función da empresa. 1.3 A empresa como sistema. 1.4 A contorna da empresa. 1.5 Os obxectivos da empresa. 1.6 Clases de empresas.
Tema 2: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE *I). ESTRUTURA ECONÓMICA E FINANCEIRA DA EMPRESA	2.1 Estrutura económica e financeira da empresa. 2.2 Fondo de rotación. 2.3 Ciclo de explotación e Período medio de maduración. 2.4 Fondo de rotación mínimo.
Tema 3: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE II). OS RESULTADOS DA EMPRESA	3.1 Os resultados da empresa. 3.2 A rendibilidade da empresa. 3.3 A estratexia competitiva.
Tema 4: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE *III). INVESTIMENTO	4.1 Concepto de investimento. 4.2 Clases de investimentos. 4.3 Criterios para a avaliación e selección de investimentos.
Tema 5: O SISTEMA FINANCEIRO (PARTE *IV). FINANCIAMENTO	5.1 Concepto de fonte de financiamento. 5.2 Tipos de fontes de financiamento. 5.3 Análise da solvencia e liquidez da empresa.
Tema 6: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). ASPECTOS XERAIS	6.1 O sistema de produción. 6.2 A eficiencia. 6.3 A produtividade. 6.4 Investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i)
Tema 7: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE *II). Os CUSTOS DE PRODUCCIÓN	7.1 Concepto de custo. 7.2 Clasificación dos custos. 7.3 O custo de produción. 7.4 As marxes da empresa. 7.5 Limiar de rendibilidade. 7.6 Capacidade de produción e localización. 7.7 Xestión de inventarios.
Tema 8: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	8.1 ¿Que é o marketing? 8.2 Conceptos básicos. 8.3 As ferramentas de marketing: Marketing-mix.
Tema 9: O SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	9.1 Compoñentes do sistema de administración. 9.2 O sistema de dirección. 9.3 O sistema humano. 9.4 O sistema cultural. 9.5 O sistema político.
PRÁCTICAS DA MATERIA *A programación das prácticas pode experimentar cambios en función da evolución do curso.	Práctica 1: Aplicación de conceptos do tema 1. Práctica 2: Aplicación de conceptos do tema 1. Práctica 3: Aplicación de conceptos do tema 2. Práctica 4: Aplicación de conceptos do tema 2. Práctica 5: Aplicación de conceptos do tema 2. Práctica 6: Aplicación de conceptos do tema 3. Práctica 7: Aplicación de conceptos do tema 4. Práctica 8: Aplicación de conceptos do tema 5. Práctica 9: Aplicación de conceptos do tema 6. Práctica 10: Aplicación de conceptos do tema 7. Práctica 11: Aplicación de conceptos do tema 8. Práctica 12: Aplicación de conceptos do tema 9.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	45.5	78
Prácticas de laboratorio	18	45	63
Exame de preguntas obxectivas	3	6	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Lección maxistral con material de apoio e medios audiovisuais. Exposición dos principais contidos da materia para que o alumno poida entender o alcance dos mesmos e facilitar a súa comprensión. Tamén, cando resulte oportuno ou relevante, procederáse á resolución de problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento adecuado.

Atención personalizada

Probos	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na plataforma de *teledocencia *Faitic. Estas *tutorías están destinadas a resolver dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, as clases prácticas e os traballos que se lles poida encomendar. Neste apartado tamén se inclúe a aclaración aos alumnos de calquera cuestión sobre as probas realizadas ao longo do curso.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	De acordo con a planificación docente de o curso académico, o alumno deberá desenvolver un número determinado de prácticas que inclúen diversos exercicios de aplicación de os coñecementos adquiridos en as clases de teoría a situacións concretas e permiten desenvolver diversas habilidades básicas (capacidade para a resolución de problemas, iniciativa, traballo en equipo, etc.). Estas prácticas non interveñen en o cálculo de a cualificación de a materia, pero esíxese a o alumno obter un desempeño mínimo en as mesmas para a superación de a materia.	0	CG9 CE6 CT1 CT2 CT7 CT18
Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse, como mínimo, dous probas tipo test a o longo de o curso, en as que se evaluará os coñecementos, as destrezas e as competencias adquiridas por os alumnos tanto en as aulas de teoría como de prácticas.	100	CG9 CE6 CT1 CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Compromiso ético:

Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Nese caso suspenderase a nota global no curso académico actual

(0,0).

2. Sistema de avaliación continua

Seguindo as directrices do título e os acordos da comisión académica ofrecerán aos alumnos / as que estuden esta materia un sistema de avaliación continua.

A avaliación continua consistirá en dúas probas tipo test que se realizarán ao longo do curso. Cada unha das probas de tipo de proba abordará os contidos vistos ata o momento da súa realización, tanto en clases teóricas como prácticas. Polo tanto, a primeira proba non publicará material para a realización da segunda proba. Debido a isto, cada unha destas probas terá un peso diferente no cálculo da cualificación obtida na materia. O primeiro 30% eo segundo o 70%.

Estas probas non son recuperables, é dicir, se un estudante non pode realizalas na data estipulada, o profesor non ten que repetilas, salvo que o estudante xustifique e acredite.

O estudante ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada proba nun prazo razoable despois da súa conclusión e discutir o resultado co profesor.

Entenderase que o estudante superou a avaliación continua cando se cumpren todos os requisitos seguintes:

1. O 75% das prácticas da materia desenvolvéronse correctamente.

2. Polo menos unha nota de 5 sobre 10 (aprobada) obtivo a última proba de tipo de proba (que abarcará todos os contidos vistos na materia).

3. A media ponderada das cualificacións obtidas nas probas tipo test é un mínimo de 5 sobre 10 (aprobado), sendo a nota obtida na materia.

Para que o alumno poida realizar as probas de avaliación indicadas neste punto, o alumno debe cumprir o primeiro requisito expresado no parágrafo anterior.

Se a media ponderada das marcas obtidas nas probas de tipo de proba é maior ou igual a 5 pero a nota obtida na última proba de tipo de proba é inferior a 5, o alumno non superará a materia ea súa nota será a obtida en a segunda proba.

Entenderase que un estudante optou pola avaliación continua cando, cumprindo cos requisitos necesarios para a realización de prácticas, participa na segunda proba de tipo test.

A cualificación obtida nas probas e probas prácticas só será válida para o curso académico no que se realizan.

3. Estudantes que non opten pola avaliación continua

Ao alumnado que non opte pola avaliación continua ofrecerase un procedemento de avaliación que lles permita alcanzar a nota máis alta. Este procedemento consistirá nun exame final (cuxa data está fixada pola Xestión do Centro), na que se evaluarán todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas. Este exame final constará de dúas partes: unha proba teórica en formato tipo test, que representará o 30% da nota final e outra parte da práctica, que será o 70% restante e que consistirá nunha serie de exercicios a desenvolver. É unha condición esencial para pasar a materia para obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10 (aprobada) na proba de tipo de proba. En caso de non superar a proba de tipo de proba, a nota final do estudante será a obtida no devandito exame avaliado en 3.

Só os estudantes que non realicen ningunha das probas de avaliación incluídas nesta guía de ensino serán considerados "non presentados". En concreto, para os estudantes que realizan a primeira proba de tipo de proba pero que non realizan a segunda proba de tipo de proba e non se presentan ao exame final, a súa nota na materia será a nota obtida na primeira proba de proba. 3

4. Sobre a chamada de xullo

A convocatoria de recuperación (xullo) consistirá nun exame final que será o 100% da nota final e no que se evaluarán todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas. Este exame constará de dúas partes: unha proba teórica en formato de proba, que suporá o 30% da nota final e outra práctica, que será o 70% restante e que consistirá nunha serie de exercicios para desenvolver. É unha condición esencial para pasar a materia para obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10 (aprobada) na proba de tipo de proba. En caso de non superar a proba de tipo de proba, a nota final do estudante será a obtida no devandito exame avaliado en 3.

5. Prohibición do uso de dispositivos electrónicos

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Barroso Castro, C. (Coord.), Economía de la empresa, 2012, Pirámide

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico, 2011, Pearson

García Márquez, F., Dirección y Gestión Empresarial, 2013, McGraw-Hill

Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas, 2014, Paraninfo

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	V12G330V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís Iglesias Prado, Jose Ignacio Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Riveiro Rodríguez, Antonio Soto Costas, Ramón Francisco Testa Anta, Martín			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Física do primeiro curso das enxeñerías da rama industrial, focalizada en electricidade, magnetismo e termodinámica			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE2	CE2 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo, así como a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os conceptos básicos sobre as leis xerais do electromagnetismo e da termodinámica.	CG3 CE2
Coñecer a instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CE2
Coñecer as técnicas básicas de avaliación de datos experimentais.	CG3 CE2 CT9 CT10
Desenvolver solucións prácticas a problemas técnicos elementais da enxeñaría nos ámbitos do electromagnetismo e da termodinámica.	CG3 CE2 CT2 CT9 CT10

Contidos

Tema

1.- CARGA ELÉCTRICA E CAMPO ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Carga eléctrica. 1.2.- Conductores, ailladores e cargas inducidas. 1.3.- Lei de Coulomb. 1.4.- Campo eléctrico e forzas eléctricas. 1.5.- Cálculos de campos eléctricos. 1.6.- Liñas de campo eléctrico. 1.7.- Dipolos eléctricos.
2.- LEI DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Carga e fluxo eléctrico. 2.2.- Cálculo do fluxo eléctrico. 2.3.- Lei de Gauss. 2.4.- Aplicacións da lei de Gauss. 2.5.- Conductores cargados en equilibrio.
3.- POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Enerxía potencial eléctrica. 3.2.- Potencial eléctrico. 3.3.- Cálculo do potencial eléctrico. 3.4.- Superficies equipotenciais. 3.5.- Gradiente de potencial.
4.- CAPACITANCIA E DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Capacitores e capacitancia. 4.2.- Capacitores en serie e en paralelo. 4.3.- Almacenamento de enerxía en capacitores e enerxía do campo eléctrico. 4.4.- Dielectricos, modelo molecular da carga inducida e vector polarización. 4.5.- Lei de Gauss nos dielectricos. 4.6.- Constante dieléctrica e permitividad.
5.- CORRENTE, RESISTENCIA E FORZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Corrente eléctrica. 5.2.- Corrente e densidade de corrente. 5.3.- Lei de Ohm e resistencia. 5.4.- Forza electromotriz e circuítos. 5.5.- Enerxía e potencia en circuítos eléctricos. 5.6.- Teoría básica da conducción eléctrica.
6.- CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Campo magnético. 6.2.- Movemento dunha partícula con carga nun campo magnético. 6.3.- Forza magnética sobre un conductor que transporta corrente. 6.4.- Forza e momento de torsión sobre unha espira de corrente. 6.5.- Lei de Biot e Savart. 6.6.- Liñas de campo magnético e fluxo magnético. 6.7.- Lei de Ampère.
7.- CAMPO MAGNÉTICO NA MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Sustancias magnéticas e vector magnetización. 7.2.- Lei de Ampère en medios magnéticos. 7.3.- Susceptibilidade e permeabilidade magnética. 7.4.- Paramagnetismo e diamagnetismo. 7.5.- Ferromagnetismo.
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Experimentos de indución. 8.2.- Lei de Faraday-Lenz. 8.3.- Campos eléctricos inducidos. 8.4.- Correntes parásitas. 8.5.- Inductancia mutua. 8.6.- Autoinductancia e inductores. 8.7.- Enerxía do campo magnético.
9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Termodinámica Clásica. 9.2.- Sistemas termodinámicos e a súa clasificación. 9.3.- Variables de estado e estado dun sistema. 9.4.- Ecuacións de estado. 9.5.- Equilibrio termodinámico. 9.6.- Cambio de estado, transformación ou proceso. 9.7.- Procesos cuasiestáticos. 9.8.- Funcións de estado e de evolución.
10.- TEMPERATURA E CALOR	<ul style="list-style-type: none"> 10.1.- Equilibrio térmico, principio cero e temperatura. 10.2.- Termómetros e escalas de temperatura. 10.3.- Termómetro de gas ideal e a escala Kelvin. 10.4.- Calor. 10.5.- Calorimetría e capacidades caloríficas.

11.- A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÁMICA	11.1.- Traballo. 11.2.- Traballo de expansión. 11.3.- Enerxía interna. 11.4.- Primeiro principio da termodinámica. 11.5.- Enerxía interna do gas ideal. 11.6.- Capacidade calorífica molar do gas ideal. 11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para o gas ideal. 11.8- Entalpía.
12.- A SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA	12.1.- Dirección dos procesos termodinámicos. 12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas e bombas de calor. 12.3.- Segundo principio da termodinámica: enunciados de Clausius e Kelvin-Planck. 12.4.- Máquina de Carnot. 12.5.- Teoremas de Carnot. 12.6.- Temperatura termodinámica. 12.7.- Entropía 12.8.- Principio de incremento da entropía do universo. 12.9.- Variacións de entropía nos gases ideais.
LABORATORIO	1.- Uso do polímetro. Lei de Ohm. Corrente continua. Circuito con resistencias. 2.- Condutores lineais e non-lineais. 3.- Carga e descarga dun condensador. 4.- Estudo do condensador plano con dieléctricos. 5.- Estudo do campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall. 6.- Calorimetría. Equivalente en auga do calorímetro. Calor latente de fusión. 7.- Termodinámica do gas ideal. Índice adiabático. Traballo adiabático.
LABORATORIO NON ESTRUCTURADO	Sesións con actividades non estruturadas (práctica aberta) que abarcan os contidos teóricos das prácticas enumeradas arriba. Os grupos de alumnos deben resolver un problema práctico proposto polo profesor, seleccionando o marco teórico e ferramentas experimentais para obter a solución; para iso, dispoñerán de información básica e guía do profesor.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	3.5	0	3.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Informe de prácticas	0	9	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.

Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.
Informe de prácticas	Levarase a cabo fundamentalmente nas titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Pruebas que evalúan o coñecemento que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3 CE2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta maneira, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	40	CG3 CE2 CT2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta argumentada.	40	CG3 CE2
Informe de prácticas	Elaboración dun documento por parte dos alumnos no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10	CG3 CE2 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

A calificación da avaliación continua (que denominaremos EC) terá un peso do 30% da calificación final e incluírá tanto os contidos das prácticas de laboratorio (peso do 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso do 10%, que denominaremos calificación ECA).

A calificación ECA obterase mediante probas teórico-prácticas de resposta xustificada sobre contidos de aula.

A calificación ECL obterase como a suma da calificación dos informes de prácticas e de probas sobre contidos de laboratorio. Para obter unha calificación ECL é necesaria a asistencia a lo menos de 10 das 12 sesións de laboratorio programadas.

Aqueles alumnos que non podan seguir a avaliación continua e teñan concedida a renuncia á avaliación continua terán a posibilidade de realizar unha proba final escrita para obter unha calificación REC que terá un peso do 30% da calificación final e incluírá tanto os contidos das prácticas de laboratorio (peso do 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso do 10%, que denominaremos calificación RECA).

O 70% restante da calificación final obterase mediante a realización dun exame final que constará de dúas partes: unha parte teórica (que denominaremos T) que terá un peso do 30% da calificación final, e outra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que terá un peso do 40% da calificación final. A parte teórica constará dunha proba eliminatoria de preguntas obxectivas (que denominaremos TT) sobre conceptos teóricos fundamentais, que terá un peso do 10% da calificación final e na que se esixirá unha calificación mínima do 50%, e outra proba de preguntas teórico-prácticas de resposta xustificada (que denominaremos TC), que terá un peso do 20% da calificación final. Aqueles alumnos que non se presenten ao exame final obterán unha calificación de non presentado.

Tanto os exames da convocatoria fin de carreira como os que se realicen en datas e/ou horarios distintos aos fixados oficialmente polo centro poderán ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente, aínda que as partes do exame (EC o REC, T e P), conservarán o mesmo valor na calificación final.

Calificación final G da asignatura para a modalidade de avaliación continua:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, onde TC e P súmanse só se se supera TT.

Calificación final G da asignatura para la modalidade de avaliación ao final do cuatrimestre e xullo (as opcións RECL e RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$G = ECL$ (ou RECL) + ECA (ou RECA) + TT + TC + P, onde TC e P súmanse só se se supera TT.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación final no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación agás 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 calificación final será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

1. Young H. D., Freedman R. A., Física Universitaria, V1 y V2, 13ª ed., Pearson, 2013

1en. Young H. D., Freedman R. A., University physics: with modern physics, 14th ed., Pearson, 2016

Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2, 5ª ed., Reverté, 2005

2en. Tipler P., Mosca G., Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2, 6th ed., W. H. Freeman and Company, 2008

3. Serway R. A., Jewett J. W., Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2, 9ª ed., Cengage Learning, 2014

3en. Serway R. A., Jewett J. W., Physics for Scientists and Engineers, 9th ed., Brooks/Cole, 2014

4. Juana Sardón, J. M., Física general, V1 y V2, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall, 2003-2007

5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes, 4ªed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,

5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., Handbook of Mathematics, 5th Ed., Springer Berlin, 2007

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J. E., Física para ciencias de la vida, 2ª ed., McGraw-Hill

Interamericana de España S.L., 2009

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, 1ª ed., ECU, 2012

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II, 1ª ed., ECU, 2013

9. Villar Lázaro, R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III, 1ª ed., ECU, 2013

10en. Villars, F., Benedek, G. B., Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology, 2nd ed., AIP Press/Springer-Verlag, 2000

Recomendacións

Outros comentarios

Recomendacións:

1. Nocións básicas adquiridas nas materias de Física e Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidade de comprensión escrita e oral.
3. Capacidade de abstracción, cálculo básico e síntese da información.
4. Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Informática para a enxeñaría**

Materia	Informática: Informática para a enxeñaría			
Código	V12G330V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática Informática			
Coordinador/a	Rodríguez Diéguez, Amador Rodríguez Damian, María			
Profesorado	Ibáñez Paz, Regina Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Sáez López, Juan Sanz Dominguez, Rafael Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Correo-e	mrdamian@uvigo.es amador@uvigo.es			
Web	http://faiitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Trátanse os seguintes contidos: Métodos e algoritmos básicos de programación Programación de ordenadores mediante unha linguaxe de alto nivel Arquitectura de ordenadores Sistemas operativos Conceptos básicos de bases de datos			

Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE3	CE3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

Destreza en o manexo de ordenadores e sistemas operativos	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7
Comprensión de o funcionamento básico de os ordenadores	CG3 CE3 CT1 CT5
Destreza en o manexo de ferramentas informáticas para a ingeniería	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecementos sobre os fundamentos de as bases de datos	CG3 CE3 CT1 CT5 CT6 CT7
Capacidade para implementar algoritmos sinxelos en algunha linguaxe de programación	CG3 CG4 CE3 CT2 CT7 CT17
Coñecemento de os fundamentos de a programación estruturada e modular	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT17

Contidos

Tema	
Arquitectura básica de ordenadores	Compoñentes básicos Periféricos Comunicacións
Prácticas diversas que apoien os contidos teóricos e afiáncenos.	Serán prácticas que permitan comprobar que os contidos que se deron en teoría son correctos e que con eles se poden ir resolvendo problemas.
Conceptos e técnicas básicas de programación aplicada á enxeñaría	Estructuras de datos Estructuras de control Programación estruturada Tratamento de información Interfaces gráficas
Sistemas operativos	Principios básicos Tipos
Ferramentas informáticas aplicadas á ingeniería	Tipos Exemplos

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Prácticas de laboratorio	22	30	52
Estudo de casos	12	14	26
Lección maxistral	8	12	20
Exame de preguntas obxectivas	4	7	11
Práctica de laboratorio	6	8	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	10	15	25

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

Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto, reunir información sobre o alumnado, creación de grupos, tarefas de organización, así como presentar a materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, *etc).
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Atención no laboratorio ás dúbidas que se presenten ou se lle indicará o camiño a seguir para que a persoa atope a solución.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Probas para a avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, ...)	15	CG3 CE3 CT5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para a avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas sobre un tema e de tipo test. Os alumnos *deberan desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia.	15	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7
Práctica de laboratorio	Probas para a avaliación que inclúen actividades, problemas ou exercicios prácticos a resolver.	70	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético:

Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non cumpre cos requisitos para aprobar a asignatura. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Ademais do compromiso ético, sublíñase o seguinte:

En primeiro lugar unha persoa matriculada na materia, está por defecto sometida ao sistema de avaliación continua; si non se quere estar neste sistema, hase de renunciar de forma expresa nos prazos que se establezan.

OPERATIVA DE AVALIACIÓN CONTINUA

No presente curso, a avaliación continua recollerá todas as evidencias de aprendizaxe da persoa matriculada e aglutinaranse en tres avaliacións. As dúas primeiras terán lugar preferentemente nos laboratorios: Proba 1 e Proba 2. A terceira avaliación poderá ser escrita: Proba 3. Si non se renuncia ao sistema continuo de avaliación, as probas ás que non se concorra consideraranse calificadas cun cero. É necesario obter nas dúas últimas avaliacións: Proba 2 e Proba 3, unha puntuación mínima dun 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que se poida calcular o promedio. En caso de non cumprir este

requisito e o promedio final sexa igual ou superior a 5, a nota final será igual a 4. O cálculo do promedio obtense como:

$$\text{Proba 1} * 0,3 (\text{Proba 2} \geq 3) * 0,4 (\text{Proba 3} \geq 3) * 0,3 \geq 5$$

Considérase aprobado quen obteña un cinco ou máis cumprindo todos os requisitos.

Primeira convocatoria (maio/xuño):

Para superar a materia por avaliación continua, debe de cumprirse:

$$\text{Proba 1} * 0,3 (\text{Proba 2} \geq 3) * 0,4 (\text{Proba 3} \geq 3) * 0,3 \geq 5$$

Unha vez realizada a primeira avaliación, é dicir, Proba 1, a persoa matriculada poderá pedir a saída da avaliación continua (no prazo e polos medios que estableza o profesorado da asignatura). Deste xeito, a persoa matriculada pasará a seguir a operativa da avaliación non continua.

Segunda convocatoria (xuño/xullo):

Si unha persoa non alcanza o nivel de aprobado na primeira convocatoria (maio/xuño) pero superou a nota mínima na segunda avaliación: Proba 2, na segunda convocatoria (xuño/xullo) poderá optar por conservar as notas das dúas primeiras avaliacións, e facer un exame de 3 puntos, ou presentarse a un exame do 100% da materia (10 puntos). Si preséntase ao exame de 3 puntos pediráselle unha puntuación mínima dun 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que se poida calcular o promedio. En caso de non cumprir este requisito e o promedio final sexa igual ou superior a 5, a nota final será igual a 4.

OPERATIVA DE AVALIACIÓN NON CONTINUA

Exame que posibilita ao alumnado obter un 100 % da nota. O exame poderá estar dividido por partes nas cales esíxanse mínimos.

Primeira convocatoria (maio/xuño):

As persoas matriculadas que renunciaren de forma expresa ao sistema de avaliación continua, poderán concorrer ao exame do mes de maio/xuño (na data e horario propostos pola Dirección da Escola) e realizarán un exame que permite obter o 100% da puntuación. A este exame non poderán concorrer aquelas persoas que suspendan a avaliación continua.

Segunda convocatoria (xuño/xullo):

Propoñeráse un exame para avaliar o 100% da materia, para aqueles que non alcancen a nota mínima na primeira convocatoria.

A versión da guía realizouse en castelán calquera dúbida ou contradición con outro das linguaxes remítase a devandita versión.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Eric Matthes, Python Crash Course, 2nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming, 2019,

Sébastien Chazallet, Python 3. Los fundamentos del lenguaje - 2ª edición, 2016,

Dictino Chaos García, Introducción a la informática básica (GRADO), 2017,

Bibliografía Complementaria

Tanenbaum, Andrew S., Sistemas Operativos Modernos, Pearson Education, 2009,

Silberschatz, Abraham, Korth Henry, Sudarshan, S, Fundamentos de bases de datos, McGraw-Hill,, 2014,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais**

Materia	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais			
Código	V12G330V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cachafeiro López, María Alicia			
Profesorado	Cachafeiro López, María Alicia Calvo Ruibal, Natividad Castejón Lafuente, Alberto Elias Durany Castrillo, José Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Illán González, Jesús Ricardo Martínez Brey, Eduardo			
Correo-e	acachafe@uvigo.es			
Web	http://fatic.es			
Descrición xeral	U obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno coñeza as técnicas básicas de o cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias e as súas aplicacións.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CE1	CE1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.	• saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión de os conceptos básicos de o cálculo integral en varias variables.	CG3 CE1 CT1

Coñecemento de as principais técnicas de integración de funcións de varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Coñecemento de os principais resultados de o cálculo vectorial e aplicacións.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Adquisición de os coñecementos básicos para a resolución de ecuaciones e sistemas diferenciais lineais.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Comprensión de a importancia de o cálculo integral, cálculo vectorial e de as ecuaciones diferenciais para o estudo de o mundo físico.	CE1 CT9 CT16
Aplicación de os coñecementos de cálculo integral, cálculo vectorial e de ecuaciones diferenciais.	CE1 CT2 CT6 CT9 CT16
Adquisición de a capacidade necesaria para utilizar estes coñecementos en a resolución manual e informática de cuestións, exercicios e problemas.	CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16

Contidos

Tema	
Integración en varias variables.	Integral dobre sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Redución a integrais iteradas. Integral dobre sobre rexións elementais. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema de o cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triplo sobre unha caixa e sobre rexións elementais. Teorema de Fubini. Teorema de o cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas e esféricas. Aplicacións geométricas e físicas de a integral múltiple: cálculo de volumes, centros de masa e momentos de inercia.
Cálculo vectorial	Curvas no plano e no espazo. Lonxitude de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea ou de traxectoria con respecto á lonxitude de arco de campos escalares. Integral curvilínea ou circulación de campos vectoriais. Propiedades. Teorema fundamental das integrais de liña. Teorema de Green no plano. Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área dunha superficie. Integral de superficie de campos escalares. Fluxo ou integral de superficie de campos vectoriais. Operadores diverxencia e rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.
Ecuacións diferenciais	Ecuacións diferenciais ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia e unicidade para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde: en variables separables, reducibles a variables separables, homoxéneas, lineais e reducibles a lineais. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial dunha familia uniparamétrica de curvas planas. Traxectorias ortogonais. Ecuacións diferenciais lineais de orde 2 e de orde superior. Problemas de condición inicial. Conxuntos fundamentais. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Redución de orde. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Introdución aos métodos numéricos. Métodos de Euler e Euler mellorado. Método de Runge-Kutta de orde 4.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	60	92
Resolución de problemas	22	24	46
Prácticas de laboratorio	9	0	9
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os alumnos terán textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá problemas e exercicios de forma manual e/ou mediante o uso de ferramentas informáticas e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en *tutorías.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en *tutorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Realizarase probas escritas e/ou traballos.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase una proba final sobre os contidos de toda a materia.	60	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua consistirá na realización de probas escritas e/ou traballos, os cales terán un peso do 40% na nota por avaliación continua, sendo o peso do exame final do 60%. A cualificación final do alumno será a mellor nota entre a obtida mediante avaliación continua e a obtida no exame final.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un

comportamiento no ético (por ejemplo, copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) considerarse que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global da materia no presente curso académico será de suspenso con cualificación numérica de 0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Larson, R., Edwards, B.H., Cálculo 2 de varias variables, 9ª edición, McGraw-Hill, 2010, México

Marsden, E., Tromba, A.J., Cálculo Vectorial, 6ª edición, Pearson, 2018, España

Rogawski, J., Cálculo: varias variables, 2ª edición, Reverté, 2012, España

Thomas, G.B. Jr., Cálculo: varias variables, 12ª edición, Addison-Wesley-Pearson Education, 2010, México

García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., de la Villa, A., Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables, 2ª edición, CLAGSA, 2002, Madrid

Nagle, K., Saff, E.B., Snider, A.D., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, 4ª edición, Pearson Educación, 2005, México

Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado, 9ª edición, Cengage Learning, 2009, México

García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., de la Villa, A., Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, CLAGSA, 2006, España

Kincaid, D., Cheney, W., Métodos numéricos y computación, 6ª edición, Cengage Learning, 2011, México

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Materia	Química: Química			
Código	V12G330V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría química Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Cruz Freire, José Manuel			
Profesorado	Bolaño García, Sandra Bravo Bernárdez, Jorge Cruz Freire, José Manuel Fernández Requejo, Patricia Izquierdo Pazó, Milagros Lorenzo Fernández, Paula Losada Barreiro, Sonia Moldes Menduíña, Ana Belén Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Otero Martínez, Nicolás Rey Losada, Francisco Jesús Rodríguez Rodríguez, Ana María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Souto Salgado, José Antonio			
Correo-e	jmacruz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Trátase dunha materia básica, común a tódolos graos da rama industrial, o remate da cal o alumno disporá duns coñecementos mínimos sobre os principios básicos de química xeral, química orgánica e inorgánica e a súa aplicación na enxeñaría, os cales poderá aplicar e desenvolver amplamente noutras materias da titulación.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE4	CE4 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica, e as súas aplicacións na enxeñaría.	• saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as bases químicas sobre as que se apoian as tecnoloxías industriais. En concreto, o alumno adquirirá coñecementos básicos de química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría, que lle permitirá aplicar os conceptos básicos e leis fundamentais da química. O alumno recibirá unha formación teórico-práctica que lle permitirá realizar con aproveitamento as prácticas de laboratorio e resolver problemas básicos relativos a esta materia.	CG3 CE4 CT2 CT10 CT17

Contidos	
Tema	

1. Teoría Atómica e enlace químico	<p>1.1 Teoría atómica: As partículas do átomo: Electrón, protón e neutrón. Características do átomo: Número atómico e masa atómica. Isótopos. Estabilidade dos núcleos: Radioactividade natural e artificial. Evolución da teoría atómica</p> <p>1.2. Enlace químico: Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente e enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación e deslocalización de electróns. Enlace intermolecular: Tipos de forzas intermoleculares.</p>
2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros e disolucións	<p>2.1. Estado sólido: Introdución ó estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristais moleculares e cristais líquidos, cristais covalentes e cristais iónicos.</p> <p>2.2. Estado gasoso: Características dos gases. Gases ideais: Ecuación de estado. Gases reais: Ecuación de estado. Propiedades dos gases.</p> <p>2.3. Estado líquido: Características dos líquidos: propiedades físicas (densidade, tensión superficial e viscosidade). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disolucións: propiedades coligativas</p>
3. Termoquímica	<p>3.1. Calor de reacción: Definición de entalpía y enerxía interna. Entalpía de reacción. Variación da entalpía de reacción coa temperatura. Entalpías de formación. Determinación da entalpía de reacción: método directo. Función de estado: Lei de Hess.</p> <p>3.2. Entropía: definición e cálculo.</p> <p>3.3. Enerxía libre: definición e cálculo. Criterio de evolución</p>
4. Equilibrio químico: en fase gasosa, ácido-base, redox, solubilidade	<p>4.1. Equilibrio químico: Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier.</p> <p>4.2. Equilibrio ácido-base: Definición de ácido e base. Autoionización do auga. Produto iónico. Concepto de pH e pOH. Fortaleza de ácidos e bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo do pH. Valoracións ácido-base. Disolucións reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox: Conceptos de oxidación, redución, axente oxidante e redutor. Axuste de reaccións redox en medio ácido e básico. Valoracións redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos e potencial redox. Termodinámica das reaccións electroquímicas: Enerxía de Gibbs e Potencial de cela. Ecuación de Nernst. Leis de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidade: Sales solubles: Hidrólise. Sales pouco solubles: solubilidade e produto de solubilidade. Factores que modifican a solubilidade. Precipitación fraccionada. Sales complexas: Definición, propiedades, disociación e importancia</p>
5. Cinética química	<p>5.1. Conceptos básicos: Velocidade de reacción, orde de reacción, constante cinética, ecuación de velocidade.</p> <p>5.2. Determinación da ecuación cinética dunha reacción: Método das velocidades iniciais. Ecuacións integradas de velocidade.</p> <p>5.3. Factores que modifican a velocidade dunha reacción.</p>
6. Principios Básicos de Química Orgánica	<p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica e grupos funcionais: 6.1.1. Estrutura dos compostos orgánicos: Alcanos, alquenos e alquinos. Hidrocarburos aromáticos. 6.1.2. Alcois e fenois. 6.1.3. Éteres. 6.1.4. Aldehidos e cetonas. 6.1.5. Ésteres. 6.1.6. Ácidos carboxílicos e os seus derivados. 6.1.7. Aminas e nitrocompuestos.</p>

7. Principios Básicos de Química Inorgánica	<p>7.1. Metalurxia e Química dos Metais: Abundancia dos metais. Natureza do enlace metálico e propiedades. Teoría das bandas de condución: materiais condutores, semicondutores e supercondutores. Procesos metalúrxicos: ferro e aceiro.</p> <p>7.2. Elementos non metálicos e os seus compostos: Propiedades xerais dos non metais. Hidróxeno. Carbono. Nitróxeno e fósforo. Osíxeno e xofre. Os halóxenos.</p>
8. Electroquímica Aplicada	<p>8.1. Aplicacións da ecuación de Nernst: Determinación do pH, constante de equilibrio e produto de solubilidade.</p> <p>8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celas de concentración. Condutividade eléctrica en electrólitos. Celas de electrólise.</p> <p>8.3. Procesos industriais de electrólise: electrodeposición, electrometalurxia, electrólise cloroalcalina. Pilas de combustible.</p>
9. Corrosión e Tratamento de Superficies	<p>9.1. Principios básicos da corrosión: a pila de corrosión.</p> <p>9.2. Corrosión de metais.</p> <p>9.3. Velocidade de corrosión.</p> <p>9.4. Tipos de corrosión.</p> <p>9.5. Protección contra a corrosión: Consideracións de deseño para a protección contra a corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio e corrente imposta), recubrimentos protectores. Galvanoplastia.</p>
10. Sensores Electroquímicos	<p>10.1. Fundamentos.</p> <p>10.2. Tipoloxía e función.</p> <p>10.3. Sensores de condutividade.</p> <p>10.4. Sensores potenciométricos.</p> <p>10.5. Electrodo selectivos de ións. Sensores de pH.</p> <p>10.6. Sensores selectivos de gases disolvidos.</p> <p>10.7. Electrodo selectivos de encimas: Biosensores.</p> <p>10.8. Sensores amperométricos e voltamétricos.</p> <p>10.9. Aplicacións de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental.</p>
11. Petróleo e Derivados: Petroquímica	<p>11.1. Características físico-químicas do petróleo.</p> <p>11.2. Características físico-químicas do gas natural.</p> <p>11.3. Acondicionamento e usos do gas natural.</p> <p>11.4. Fraccionamento do petróleo.</p> <p>11.5. Craqueo de hidrocarburos. Reformado, isomerización, oligomerización, alquilación e eterificación de hidrocarburos.</p> <p>11.6. Procesos petroquímicos dos BTX; olefinas e derivados; metanol e derivados.</p> <p>11.7. Tratamento dos compostos sulfurados e unidades de refino.</p>
12. O Carbón: Carboquímica	<p>12.1. Formación do carbón.</p> <p>12.2. Tipos de carbóns e a súa constitución.</p> <p>12.3. Aproveitamento tecnolóxico do carbón.</p> <p>12.4. Piroxenação do carbón.</p> <p>12.5. Hidroxenación do carbón.</p> <p>12.6. Licuefacción directa do carbón; gasificación.</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	45	75
Resolución de problemas	7.5	12	19.5
Prácticas de laboratorio	10	7.5	17.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	25.5	25.5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Informe de prácticas	1	7.5	8.5

*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 profesorado dos contidos teóricos da materia, mediante o emprego de medios audiovisuais (protector ou outros).

Resolución de problemas	Actividade na que se formularán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado deberá desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvólvense nos laboratorios ou aulas de informática do centro no que se imparta a materia, os cales estarán dotados co equipamento especializado necesario.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que, o docente formula problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, e o alumnado debe desenvolver, de forma autónoma, a análise e resolución dos mesmos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolveráselle ao alumnado calquera dúbida relacionada cos contidos impartidos nas sesións maxistrais.
Resolución de problemas	Resolveráselle ao alumnado dúbidas relacionadas cos problemas resoltos nos seminarios de problemas.
Prácticas de laboratorio	Resolveráselle ao alumnado dúbidas relacionadas coas prácticas de laboratorio.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado deberá resolver de xeito autónomo, e entregar periódicamente, os problemas ou exercicios formulados polo docente. Valoraranse tanto os resultados acadados, como o procedemento seguido na súa execución. Dacordo ca lexislación vixente, a cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.	10	CG3 CE4 CT2 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	A avaliación dos coñecementos acadados polo alumno nos seminarios de problemas, farase mediante unha proba escrita, na convocatoria oficial de exames, na que o alumno deberá resolver 4 ou 5 problemas relacionados ca materia obxecto de estudo. A proba cualificaranse, segundo a lexislación vixente, cunha cualificación final numérica comprendida entre 0 e 10.	40	CG3 CE4 CT2 CT10
Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba, que se levará a cabo na data da convocatoria oficial de exames, é avaliar o nivel de coñecementos teóricos acadado polo alumno nas sesións de aula. Serán probas escritas tipo test, de resposta múltiple, nas que o alumno poderá acadar unha cualificación numérica comprendida entre 0 e 10, de acordo ca lexislación vixente.	40	CG3 CE4 CT10
Informe de prácticas	O remate de cada práctica o alumno ou alumna deberá responder a unha cuestión relacionada coa mesma ou elaborar un informe detallado, no que se inclúan aspectos tales como: obxectivo e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. Valorarase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese, a redacción e presentación do informe, así como a aportación persoal do alumno ou alumna. A cualificación final, comprendida entre 0 e 10, será a media das cualificacións obtidas nos diferentes informes realizados ó longo do curso e/ou da proba oral ou escrita que o profesor poderá realizar de cada práctica.	10	CE4 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os exames finais tipo test e de problemas soamente se considerarán na ponderación final cando teñan unha cualificación superior ou igual a 4. No caso de que a nota media sexa maior ou igual de 5, pero a cualificación dalgún dos exames de teoría ou problemas sexa inferior a 4, será esa nota limitante, que

non permite facer a media, a que figurará na acta. A asistencia a algunha sesión de prácticas ou a algunha proba de seminario implica que o alumno está a ser avaliado, polo que a súa cualificación na acta non poderá ser "non presentado".

Para

a segunda convocatoria mantéñense as cualificacións de avaliación continua (tanto das probas dos seminarios de problemas como de prácticas) obtidas ao longo do curso, así como as cualificacións iguais ou superiores a 5 das probas tipo test ou de problemas obtidas na primeira convocatoria.

Aqueles alumnos que obteñan oficialmente a renuncia á avaliación continua realizarán, na data oficial de exames das dúas convocatorias, un exame de problemas e unha proba tipo test de teoría, que se ponderarán nun 50% cada unha das probas na súa cualificación final, sendo necesario obter unha cualificación superior ou igual a 4 en cada exame.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonette, C., Química General, Ed. Prentice-Hall, 2011

Chang, R., Química, Ed. McGraw Hill, 2013

Reboiras, M.D., Química. La ciencia básica, Ed. Thomson, 2006

Reboiras, M.D., Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica, Ed. Thomson, 2007

Fernández, M. R. y col., 1000 Problemas de Química General, Ed. Everest, 2007

Bibliografía Complementaria

Atkins, P. y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Ed. Interamericana, 2012

Herranz Agustin, C, Química para la ingeniería, Ediciones UPC, 2009

McMurry, J.E. y Fay, R.C, Química General, Ed. Pearson, 2009

Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., Nomenclatura de Química Orgánica, Ed. Síntesis, 2008

Quiñoá, E. y Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2005

Soto Cámara, J. L., Química Orgánica I: Conceptos Básicos, Ed. Síntesis, 2003

Soto Cámara, J. L., Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados, Ed. Síntesis, 2001

Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., Metalurgia Extractiva I: Fundamentos, Ed. Síntesis, 2000

Sancho, J. y col., Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención, Ed. Síntesis, 2000

Rayner-Canham, G., Química Inorgánica Descriptiva, Ed. Prentice-Hall, 2000

Alegret, M. y Arben Merckoci, Sensores electroquímicos, Ediciones UAB, 2004

Cooper, J. y Cass, T., Biosensors, Oxford University Press, 2003

Calleja, G. y col., Introducción a la Ingeniería Química, Ed. Síntesis, 1999

Otero Huerta, E., Corrosión y Degradación de Materiales, Ed. Síntesis, 2012

Coueret, F., Introducción a la ingeniería electroquímica, Ed. Reverté, 1992

Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones, Ed. Síntesis, 1999

Ramos Carpio, M. A., Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica, Ediciones UPM, 1997

Vian Ortuño, A., Introducción a la Química Industrial, Ed. Reverté, 1994

Quiñoa ,E., Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2004

Llorens Molina, J.A., Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica, Ed Tébar, 2008

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., La Química en problemas. Un enfoque práctico, Ediciones UPV, 2008

Sánchez Coronilla, A., Resolución de Problemas de Química, Ed. Universidad de Sevilla, 2008

Brown, L.S., Holme, T.A., Chemistry for engineering students, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed., 2015

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

Outros comentarios

Recoméndase que o alumno ou alumna teña cursado e aprobado a materia de "Química" en segundo de bacharelato ou, no seu defecto, teña superado unha proba específica de acceso ó Grao.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	V12G330V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Guitián Saco, María Beatriz Iglesias Rodríguez, Fernando			
Correo-e	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	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		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber • saber facer
CE9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.	• saber
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber • saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer

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

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

Contidos

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua

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

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

Exame de xullo (segunda edición)

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

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

Exame extraordinario

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

Compromiso ético:

Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Nese caso a nota global do presente curso académico será de suspenso (0,0).

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

AENOR, Standard tests,

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría de materiais/V12G380V01504

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluídos/V12G380V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

Outros comentarios

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

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

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

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

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

Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

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

Contidos

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

<p>UNIDADE DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL</p>	<p>Lección 5. INTRODUCCIÓN Ao CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL. Introdución. Movements no proceso de arranque de material. Factores a ter en conta na elección da ferramenta. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Tipos de labras. Potencia e forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.</p>
	<p>Lección 6. *TORNEADO: OPERACIÓNS, *MAQUINAS E *UTILLAJE. Introdución. Principais operacións en torno. A máquina-ferramenta: o torno. Partes principais do torno. Montaxe ou *sujeción de pezas. Ferramentas típicas do torno. *Tornos especiais.</p>
	<p>Lección 7. *FRESADO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución. Descrición e clasificación das operacións de *fresado. Partes e tipos principais de *fresadoras. Tipos de fresas. Montaxe da ferramenta. *Sujeción de pezas. Diferentes configuracións de *fresadoras. *Fresadoras especiais.</p>
	<p>Lección 8. MECANIZADO DE BURACOS E CON MOVEMENTO PRINCIPAL *RECTILÍNEO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. *Taladradoras. *Mandrinadoras. Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal *rectilíneo. *Limadora. *Mortajadora. *Cepilladora. *Brochadora. Serras.</p>
	<p>Lección 9. CONFORMADO CON *ABRASIVOS: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. Muelas *abrasivas. Operación de rectificad. Tipos de *rectificadoras. *Honeado. *Lapeado. Pulido. *Bruñido. *Superacabado</p>
	<p>Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NON CONVENCIONAIS. Introdución. O mecanizado por *electroerosión ou *electro-descarga. Mecanizado *electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de auga. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasóns. *Fresado químico.</p>
<p>UNIDADE DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.</p>	<p>Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS FERRAMENTA. Introdución. Vantaxes da aplicación do *CN nas máquinas ferramenta. Información necesaria para a creación dun programa de *CN. Programación manual de *MHCN. Tipos de linguaxe de *CN. Estrutura dun programa en código *ISO. Caracteres empregados. Funcións preparatorias (*G_). Funcións auxiliares (*M_). Interpretación das principais funcións. Exemplos. Programación automática en control numérico.</p>

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

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

Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR *FUNDICIÓN.
Clasificación dos procesos de *fundición. Moldeo en area. Moldeo en casca. Moldeo en *yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo ao CO₂. Moldeo á cera perdida
*Fundición en *molde cheo. Moldeo *MerCast. Moldeo en *molde permanente. *Fundición inxectada. *Fundición *centrifugada. Fornos empregados en *fundición.

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

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

UNIDADE DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

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

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

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

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

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

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

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

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

Práctica 2.-Medicións indirectas.

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

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

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

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais.

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

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

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

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

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

Práctica 9.- Soldadura.

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

<*/p>APROBADO<*/p><*/p>Alumnos cualificados mediante avaliación continua:<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□, □*B□ e □*C□. <*/p><*/p>Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renuncien no prazo e forma que marque a escola. <*/p><*/p>–Alumnos cualificados con renuncia concedida á avaliación continua:<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□ e □D□.<*/p><*/p>ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS<*/p><*/p>A asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de exame o nelas impartido.<*/p><*/p>CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN<*/p><*/p>Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición: <*/p><*/p>–Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira: <*/p><*/p>- Mediante a realización da proba obrigatoria tipo □A□ <*/p><*/p>- Consérvanse as cualificacións das dúas probas tipo □*B□ nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo □*B□ ao finalizar próbaa tipo □A□.<*/p><*/p>- Manterase a puntuación alcanzada en próbaa tipo □*C□ por valor máximo de 1 punto, pero poderase mellorar esta nota se se desexa mediante unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor, a entregar antes do día da convocatoria desta segunda edición.<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas.<*/p><*/p>As notas das probas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro. <*/p><*/p>Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición:<*/p><*/p>Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <*/p><*/p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: <*/p><*/p>Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <*/p><*/p>COMPROMISO ÉTICO:<*/p><*/p>Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).<*/p>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G350V01305

Outros comentarios

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

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

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

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

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

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

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

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupos:

A1 (teoría): EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA

A1 (prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

A2 (teoría e prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Jesús Fraile Mora, Circuitos eléctricos, Pearson, 2012

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

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

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

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

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

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

Contidos

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia aprobábase se se obtén unha cualificación* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final terá unha valoración máxima de 8 puntos da nota final.* Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro). Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a *cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as *probos de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a *cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Robótica industrial/V12G330V01702

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica e transmisión de calor**

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

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS

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

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

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

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

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

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.

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

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

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

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

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

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

Modalidade de renuncia á Avaliación Continua.

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

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

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

Criterios de cualificación.

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

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

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

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

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

$$N2 = EF$$

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

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

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

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

Compromiso ético .

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

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

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

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

Contidos
Tema

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

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realizase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno. Os criterios de avaliación máis relevantes son:- Puntualidade - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	25	CG3 CE12 CT2 CT6 CT9 CT17 CT20

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

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

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

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

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

Contidos

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo de casos	Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materias que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Na medida en que o tamaño dos grupos permita propiciarse unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.
Resolución de problemas de forma autónoma	Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar, de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto á materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.
Estudo previo	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso fornecéraselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá moi en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.

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

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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: <ul style="list-style-type: none"> - Unha asistencia mínima do 80%. - Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Aproveitamento da sesión. - As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. - Os alumnos contestarán nun conxunto de follas os resultados, que entregarán á finalización da práctica. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. 	20	CE11 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en tres probas relativas a bloques temáticos. As dúas primeiras realizaranse, si e posible, por medios telemáticos. As probas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. A terceira proba, escrita, de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro poderá consistir nunha combinación dos seguintes tipos de exercicios: <ul style="list-style-type: none"> - Cuestiones tipo test. - Cuestións de resposta curta. - Problemas de análises. - Resolución de casos prácticos. Cada proba puntuarase entre 0 e 10 puntos, e a cualificación final será a media ponderada das probas que superen 3 puntos. <p>Unha vez acabado o curso, as cualificacións obtidas nestas probas perden a súa validez.</p>	80	CG3 CE11 CT2 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Recomendacións:

Os alumnos poderán consultar calquera dúbida relativa ás actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os alumnos deben cumprir inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos alumnos que xustifiquen todos os resultados que alcancen. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta. Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán a puntuación final. Non se pode utilizar lapis. Non se corrixirán os exames aos que lle falte algunha das follas que

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

Pautas para a mellora e a recuperación:

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

1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 20% da cualificación final.

2.- A nota obtida na avaliación da proba escrita de carácter individual e presencial. A proba avaliará contidos de toda a materia. O peso desta nota é do 80% da cualificación final.

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

Unha vez rematado o presente curso académico, as notas obtidas nas avaliacións dos bloques temáticos e a nota obtida na avaliación do exame final perden a súa validez. As notas obtidas nas avaliacións de prácticas manteranse durante os dous cursos académicos seguintes ao presente curso, agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación de alumnos con renuncia á avaliación continuada:

Aos alumnos que lles sexa concedida, de forma oficial polo centro, a renuncia á avaliación continuada, terán que realizar unha proba escrita similar á proba individualizada de resposta longa e unha proba práctica de laboratorio. Ambas probas terán unha puntuación máxima de 10 puntos. A nota final será a media das notas das dúas probas. Para superar a materia terase que obter unha nota igual ou superior a 5 puntos.

A proba escrita realizarase ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba práctica nunha data próxima á anterior e que se proporá en función da dispoñibilidade dos laboratorios.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Física: Física II/V12G330V01202

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

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

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

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

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

*Entodos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) *debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar co resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto das notas estean por *encima do valor mínimo (4).

Aclaración

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

AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

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

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

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

CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10)

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

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

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

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

Cualificación final.

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

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

Compromiso ético:

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Outros comentarios

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

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

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

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

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

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

Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Conceptos fundamentais <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Tensión de *cortadura. Lei de Newton 1.2 Continuo 1.3 Viscosidade <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Fluídos *newtonianos e non *newtonianos 1.4 Características dos fluxos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Clases de fluxos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas 1.4.1.2 Segundo condicións *cinemáticas 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno 1.4.1.4 Segundo a *compresibilidade 1.5 Esforzos sobre un fluído <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Magnitudes *tensoriales e *vectoriales <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1.1 Forzas *volumétricas 1.5.1.2 Forzas superficiais 1.5.1.3 O *tensor de tensións. 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto

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

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

PRACTICAS DE LABORATORIO

VISCOSIDADE. FLUÍDOS *NEWTONIANOS.

Exercicios

Aplicación práctica: *VISCOSIMETROS

ECUACIONES DE GOBERNO

Exercicios

Tubo de *Pitot

Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.

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

*ANALISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA

Exercicios

Aplicación práctica:*TUNEL DE VENTO.

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

FLUXOS EN CONDUTOS

EXPERIMENTO DE *REYNOLDS

Transición de réxime *laminar a *turbulento

PERDIDAS DE CARGA E MEDIDORES DE CAUDAL

Exercicios

Aplicacións prácticas:

Medida de caudal con *venturímetro.

Medida de caudal con placa de orificio

Coeficiente de fricción.

Perdas de carga en cóbados.

Perdas de carga en válvulas.

TRANSITORIOS EN *TUBERIA

Exercicios

Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE

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

Breve descripción de contidos

Estudo xeral do movemento de fluídos.

Análise *dimensional

Fluxo *viscoso en condutos.

Fluxo *turbulento.

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

Fluxo permanente en canles.

Transitorios.

Medidores.

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Explicanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas de forma autónoma	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo Estudo de casos prácticos
Resolución de problemas	Aplicásenos os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe *colaborativo

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

*SECUNDINA GARCÍA CONDE

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

Avaliación:

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

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

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

COMPROMISO ÉTICO:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Antonio Crespo, Mecánica de fluidos, Thomson, 2010

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Enxeñaría de control I/V12G330V01602

Automatización industrial/V12G330V01914

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Outros comentarios

Recoméndase ao alumno:

*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Resistencia de materiais**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

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

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, Resistencia de materiais, Ed. Noela

Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., Mecánica de materiais, Pearson

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

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

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

Recomendacións

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática industrial				
Materia	Informática industrial			
Código	V12G330V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Comprensión dos aspectos básicos da aplicación da informática no control e supervisión de procesos industriais. Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, *monitorización, e *interfaz home-máquina. Destreza na selección dos compoñentes tecnolóxicos necesarios para *implementar sistemas automáticos de captura de datos en planta. Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	• saber facer
CE28	CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT8	CT8 Toma de decisións.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos aspectos básicos da aplicación da informática no control e supervisión de procesos industriais	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17
Coñecemento dos sistemas informáticos utilizados na industria para a supervisión, monitorización, e interfaz home-máquina	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17

Destreza na selección dos compoñentes tecnolóxicos necesarios para *implementar sistemas automáticos de captura de datos en planta	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17
--	--

Coñecemento das tecnoloxías informáticas empregadas para a integración da información industrial	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17
--	--

Contidos

Tema

Sistemas de desenvolvemento para aplicacións industriais
 Interfaz home/máquina, visualización gráfica
 Comunicacions industriais. Descrición dun bus de campo industrial. OPC.
 Configuración e desenvolvemento de aplicacións con comunicacións industriais
 Sistemas SCADA
 Xestores de bases de datos relacionales, configuración, deseño e operacións en sistemas de información industrial
 Integración de información industrial

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	58	87
Prácticas de laboratorio	17	34	51
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	8	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Descrición dos conceptos tratados na materia. Análise de casos prácticos e aplicación das técnicas á resolución de tarefas habituais en instalacións industriais. En horario de titorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de aplicacións no laboratorio. En horario de titorías farase unha atención personalizada para a resolución de dúbidas e aclaración de conceptos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención personalizada ás dúbidas do alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada ás dúbidas do alumnado

Avaliación

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

Prácticas de laboratorio	Cualificarase o desenvolvemento de aplicacións prácticas no laboratorio	30	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito	70	CG4 CG10 CE28 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: JOSÉ LUÍS CAMAÑO PORTELA

Grupo A2: JOSÉ LUÍS CAMAÑO PORTELA

É necesario obter como mínimo 4 puntos no apartado de prácticas de laboratorio. No caso de non obter un mínimo de 4 puntos neste apartado, a nota final na convocatoria será como máximo de 4 puntos. A nota deste apartado pódese obter de dúas formas. Na primeira, mediante unha avaliación continua da asistencia e realización das prácticas durante as actividades académicas programadas. É imprescindible enviar unha fotografía actualizada ó coordinador da asignatura antes da primeira sesión de prácticas para que sexa posible realizar a avaliación continua das actividades desenvolvidas no laboratorio. Na segunda, mediante un exame de prácticas de laboratorio, que se realizará no mesmo laboratorio docente e coas mesmas ferramentas informáticas e que consistirá no desenvolvemento dalgunha aplicación similar ás desenvolvidas nas prácticas de laboratorio da materia. No caso de optar por esta segunda opción nalgunha das convocatorias, o alumno deberá solicitar ao profesor responsable a realización do exame cunha antelación de 10 días antes da data do exame escrito e a nota obtida neste exame de prácticas de laboratorio substitúe á unha posible nota de prácticas de laboratorio obtida con anterioridade.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considérase 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

B.M. Harwani, Qt Python GUI programming cookbook, Pakt Publishing, 2018,

J.W. Krogh, MySQL Connector/Python revealed, Apress, 2018,

Bibliografía Complementaria

V. Kirichinets, Hands-On Qt for Python developers, Pakt Publishing, 2019,

A.D. Moore, Mastering GUI programming with Python, Pakt Publishing, 2019,

L. Ramalho, Fluent Python, O'Reilly, 2015,

M. Lutz, Learning Python, 5th edition, O'Reilly, 2013,

J. Lange, etc, OPC from Data Access to Unified Architecture, VDE Verlag, 2010,

B.M. Wilamowski, J.D. Irwin, Industrial communication systems, CRC Press, 2018,

S.G. McCrady, Designing SCADA application software, Elsevier, 2013,

R. Zurawski, Industrial communication technology handbook, CRC Press, 2017,

P. DuBois, MySQL cookbook, O'Reilly, 2014,

J. Murach, Murach's MySQL, 2nd edition, Mike Murach & Associates, 2015,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Outros comentarios

Con carácter general, para poder matricularse de esta asignatura es necesario haber cursado o bien estar matriculado de todas las asignaturas del curso anterior.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Complementos de formación				
Materia	Complementos de formación			
Código	V12G330V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Román Espiñeira, Ignacio Javier Castejón Lafuente, Alberto Elias			
Profesorado	Castejón Lafuente, Alberto Elias Román Espiñeira, Ignacio Javier			
Correo-e	i.roman@uvigo.es acaste@uvigo.es			
Web	http://faiatic			
Descrición xeral				

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE1	CE1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CE8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Proporcionar os coñecementos dos principios básicos da mecánica de *fluídos, cálculo de tubaxes, canles e sistemas de *flúidos, especialmente, *neumática e *hidráulica.	CG3 CE8 CT1 CT2
Aplicar os coñecementos dos principios básicos da mecánica de *fluídos, cálculo de tubaxes, canles e sistemas de *flúidos, especialmente, *neumática e *hidráulica aos problemas da enxeñaría industrial	CG3 CE8 CT1 CT2
Proporcionar os coñecementos básicos sobre variable complexa, Transformadas integrais, tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais	CG3 CE1 CT1 CT2
Aplicar os coñecementos básicos sobre variable complexa, Transformadas integrais, tratamento numérico de ecuacións diferenciais e técnicas de resolución de ecuacións non lineais para resolver problemas técnicos	CG3 CE1 CT1 CT2

Contidos	
Tema	
Tema 1. Resolución de ecuacións non lineais	1. Métodos directos de bisección e de punto fixo. 2. Métodos de linealización.
Tema 2: Ampliación de ecuacións diferenciais	1. Métodos numéricos de Euler e Runge-Kutta

Tema 3: Variable complexa	<ol style="list-style-type: none"> 1. O corpo dos números complexos 2. Funcións holomorfas 3. Integración complexa 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Transformada z
Tema 4: Transformadas integrais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformada de Fourier 2. Transformada de Laplace 3. Aplicacións
Tema 5: Principios básicos da Mécánica de Flúidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuacións xerais 2. Aplicación ao movemento en tubaxes 3. Redes de tubaxes
Tema 6: Aplicacións prácticas dos fluidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de transporte de auga 2. Sistemas de transporte de aire 3. Sistemas de transporte de gases
Tema 7: Oleohidráulica e Neumática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios xerais 2. Bombas e compresores 3. Motores e actuadores 4. Válvulas direccionais 5. Válvulas reguladoras. 6. Outros elementos dos sistemas

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	44	88	132
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas en aulas informáticas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría. Translación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Resolución de problemas	Técnicas de cálculo e presentación e interpretación de solucións.
Prácticas en aulas informáticas	Técnicas de cálculo e presentación e interpretación de solucións.
Prácticas de laboratorio	Montaxe de circuitos pneumáticos e interpretación do seu funcionamento

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exporanse os alumnos os contidos de xeito colectivo dos temas da materia.
Resolución de problemas	Proporanse exercicios para que os alumnos resolvan o longo do curso coa axuda persoalizada do profesor.
Prácticas en aulas informáticas	Trasladamos a programas informáticos os resultados teóricos obtidos nas sesións maxistrais, usando o software SAGE, que permite abordar e resolver problemas relacionados co temario da materia de xeito automatizado.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas no laboratorio, con simulación informática previo, deseño e montaxe de circuitos pneumáticos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos de toda a materia	60	CG3 CE1 CE8 CT1 CT2

Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua: Asistencia a clases teóricas e prácticas Presentación de traballos	40	CG3 CE1 CE8 CT1 CT2
---	---	----	---------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aqueles alumnos que non realicen a avaliación continua serán avaliados mediante un exame único sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame único sobre os contidos da materia que suporá o 100% da nota.

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: Ricardo Vidal Vázquez/Ignacio Javier Román Espiñeira

Grupo A2:Eusebio Corbacho Rosas/ Ignacio Javier Román Espiñeira

Compromiso ético:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

R.V. Churchill, J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones, 5ª Edición, Mc Graw-Hill

M. Cruzeix, A.L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson

A. Barrero, Fundamentos y aplicaciones de la mecánica de fluidos, Mc Graw-Hill

A. Crespo, Mecánica de Fluidos, Paraninfo

Corbacho Rosas, E., Complementos de formación. Matemáticas,

Bibliografía Complementaria

H. Rinhard, éléments de Mathématiques du signal, Dunod

F. White, Mecánica de Fluidos, Mc Graw-Hill

Festo, Manuales de hidráulica y neumática, Fabricante

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Mecánica de fluídos/V12G330V01404

Outros comentarios

Recoméndase que o alumno teña superado ou, cando menos, matriculado en tódalas materias de cursos anteriores.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Instrumentación electrónica I				
Materia	Instrumentación electrónica I			
Código	V12G330V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
Correo-e	vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos básicos de funcionamento e este familiarizado cos parámetros de deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: multiplexores e demultiplexores analóxicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de illamento; filtros activos; circuitos de mostraxe e retención; convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto.</p> <p>Os obxectivos fundamentais da parte práctica da materia son que o estudante adquira tanto as habilidades prácticas na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes. Ademais, o estudante, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento das variables que definen o estado dun proceso industrial.</p>			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE20	CE20 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.	• saber • saber facer
CE23	CE23 Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as topoloxías dos circuitos electrónicos de acondicionamento baseados en *amplificadores de instrumentación.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17

Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17
Dominar os aspectos relacionados co uso e o desenvolvemento de aplicacións con *convertidores *AD/DA.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17
Adquirir habilidades para o deseño de *filtros activos.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer os tipos e parámetros de funcionamento de sensores para a medida de variables de proceso.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17
Aplicar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento das variables que definen o estado dun proceso industrial.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17

Contidos

Tema	
Tema 1: Circuítos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos.	Xeneralidades. Estructuras básicas dos circuítos de acondicionamento e dos circuítos de adquisición. Topoloxías alternativas e circuítos adicionais. Parámetros característicos que permiten a selección da topoloxía óptima para cada aplicación.
Tema 2: Circuítos auxiliares utilizados en acondicionamento de sinal e adquisición de datos. Modificación de características.	Circuítos recortadores. Circuítos modificadores de nivel de sinal (axustes de nivel). Técnicas de protección de entradas. Técnicas de linealización. Tensións de referencia. Conversión tensión-corrente.
Tema 3: Interruptores e multiplexores analóxicos.	Conceptos xerais, estruturas básicas e modelos reais dos interruptores analóxicos. Interruptores analóxicos electromecánicos. Interruptores analóxicos electrónicos. Bloque funcional. Comparación dalgúns interruptores analóxicos comerciais a través das súas follas características. Exemplos de aplicación en instrumentación electrónica.

Tema 4: Amplificación en instrumentación electrónica.	Amplificadores de instrumentación: Introducción. Definición e características ideais. Modelo real dun amplificador de instrumentación. Montaxes básicas. Bloque funcional e circuitos comerciais. Exemplos de aplicación.
	Amplificadores programables: Introducción. Amplificadores programables de entrada única. Amplificadores diferenciais programables.
	Illamento galvánico en sistemas de instrumentación: Conceptos xerais. Criterios de clasificación do tipo de illamento. Sistemas con axuste óptico: Introducción, Parámetros característicos, Exemplos de aplicación. Amplificadores de illamento: Introducción. Estrutura básica. Parámetros característicos. Tipos. Exemplos de aplicación.
	Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.
Tema 5: Filtros activos.	Deseño: Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reais. Descrición mediante unha función de transferencia. Etapas de realización dun filtro. Función característica dun filtro. Aproximacións matemáticas da función característica. Normalización da función de transferencia e a súa utilización na transformación dun tipo de filtro noutro.
	Síntese: Introducción. Métodos de sínteses. Síntese directa. Topoloxías básicas de síntese directa. Síntese en fervenza. Comparación de métodos. Escalado.
Tema 6: Circuitos de mostraxe e retención.	Conceptos xerais. Esquema básico. Montaxes reais. Parámetros característicos de funcionamento e selección. Exemplos de dispositivos de mostraxe e retención comerciais e consulta das súas follas características.
Tema 7: Convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.	Conceptos xerais. Convertidores dixital-analóxicos: Fundamentos de conversión . Clasificación segundo varios criterios. Conversión dixital-analóxica directa: sumador resistivo, suma de correntes e suma de tensións. Conversión dixital-analóxica indirecta: divisor de frecuencia e modulación de anchura de impulsos. Parámetros característicos de deseño e de funcionamento. Axuste a un microprocesador.
	Convertidores analóxico-dixitais: Clasificación. Convertidores de saída en paralelo: en bucle aberto e en bucle pechado. Convertidores de saída temporal: conversión tensión-frecuencia e conversión tensión-anchura de impulso. Parámetros característicos de deseño e de funcionamento. Axuste a un microprocesador. Comparación entre tipos de convertidores.
Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW: paneles frontais, diagramas de bloques, e iconas e conectores. Traballar con tipos de datos como arrays e clusters. Bucles en LabVIEW: estruturas While e For.
Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación. Funcións matemáticas. Toma de decisións: estrutura Case. Salvar e cargar datos. Mostrar e editar resultados: controis e indicadores, gráficos e diagramas, temporización do bucle. Crear e salvar programas en LabVIEW de modo que poidan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicacións que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de tensión de referencia. Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de corrente.
Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaxe dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais con ganancia axustable por potenciómetro. Montaxe dun amplificador de instrumentación programable baseado nun amplificador de instrumentación comercial e un circuito integrado con catro interruptores. Realizar un programa en LabVIEW para abrir e pechar os interruptores e medir a ganancia do amplificador de instrumentación en función da posición de devanditos interruptores.
Práctica 3: Amplificador de illamento.	Montaxe dun circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar o axuste óptico de sinais analóxicos no rango de 0 a 5 voltios. Modificar a montaxe para que poidan aplicarse sinais bipolares á súa entrada.

Práctica 4: Filtros activos.	Montaxe dun filtro activo . Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Realizar un programa en LabVIEW para representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode).
Práctica 5: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.	Deseño do circuíto de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuítos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas. Realización dun programa de monitorización en LabVIEW.
Práctica 6: Conversión dixital-analóxica.	Montaxe dun convertidor discreto de 3 bits baseado nunha rede en escaleira R-2R. Cálculo da súa resolución teórica. Medición da tensión de saída cun multímetro para todas as posibles combinacións de entrada configuradas a través dun programa en LabVIEW. Representación da función de transferencia do convertidor. Modificar a montaxe para obter un convertidor con saída bipolar.
Práctica 7: Conversión analóxico-dixital.	Montaxe dun convertidor comercial. Cálculo da súa resolución teórica. Realizar un programa en LabVIEW que xere nunha saída analóxica do cartón USB-6008 unha rampla ascendente de tensión comprendida entre 0 e 3V e en pasos de tensión configurable polo usuario. Utilizar dita sinal analóxico como entrada do convertidor e reflectir nunha táboa a saída dixital obtida para cada valor de entrada. Representación da función de transferencia do convertidor.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Lección maxistral	16	24	40
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	5.5	40.5	46

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Actividade complementaria das sesións maxistrais na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos na aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.

Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuitos e as ferramentas de programación.
--------------------------	--

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	40	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	60	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT9 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

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

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

1.a Teoría.

Realizaranse 3 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 4. A segunda proba realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 5. A terceira proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación de repetilas.

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

$$NFT = (PT1 + PT2 + PT3)/3$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 nas dúas primeiras probas parciais, o alumno poderá recuperar as partes non superadas o mesmo día da terceira proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 9 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas. Cada unha das 9 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

A valoración da parte práctica farase de forma individual para cada membro do grupo. Terase en conta o traballo individual de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido por cada estudante durante as sesións no laboratorio. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das

prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas:

$$NFP = \text{Suma}(NP_i)/9; i= 1, 2, \dots, 9.$$

1.c Nota final da materia

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

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

No caso de non superar a parte de teoría ($NFT < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final a obtida coa seguinte expresión:

$$NF = 0,6 \cdot NT + 0,4 \cdot NP, \text{ onde:}$$

$$NT = 5 - \text{Suma}(A_i)/3 \text{ sendo } A_i = \max(\{0; 5-PT_i\}) \text{ para } i= 1, 2, 3.$$

$$NP = \min(\{5; NFP\})$$

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

2. Exame final

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

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

$$NFT = (PT_1 + PT_2 + PT_3)/3$$

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

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

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

No caso de non superar a parte de teoría ($NFT < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final a obtida coa seguinte expresión:

$$NF = 0,6 \cdot NT + 0,4 \cdot NP, \text{ onde:}$$

$$NT = 5 - \text{Suma}(A_i)/3 \text{ sendo } A_i = \max(\{0; 5-PT_i\}) \text{ para } i= 1, 2, 3.$$

$$NP = \min(\{5; NFP\})$$

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

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

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

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

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

4. Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou outros), considerarase que o alumno non reúne os

requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: VICENTE PASTORIZA SANTOS

Grupo A2: FRANCISCO POZA GONZÁLEZ

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Sistemas electrónicos de comunicacións/V12G330V01922

Sistemas electrónicos dixitais/V12G330V01923

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas**

Materia	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 9	Carácter OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsión, Manuel			
Profesorado	Miranda Blanco, Blanca Nieves Pérez Donsión, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web	http://www.donsion.org			
Descrición xeral	Os obxectivos xerais da materia de *STyME son: coñecer e aplicar as técnicas para a análise de circuitos eléctricos *trifásicos equilibrados e desequilibrados, así como en réxime transitorio. Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas clásicas, coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización dos distintos tipos de máquinas e as aplicacións industriais das mesmas.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.	• saber
CE19	CE19 Coñecemento aplicado de electrotecnia.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e aplicar técnicas para a análise de circuitos eléctricos *trifásicos equilibrados.	CG3
Aplicar técnicas para a análise e a medida de circuitos eléctricos *trifásicos desequilibrados.	CE10
Entender e aplicar as técnicas de análises de circuitos en réxime transitorio.	CE19
Avaliar e analizar os tipos de faltas nos sistemas eléctricos (UNE-21239)	CT2
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas.	CT6
Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que caracterización das diferentes máquinas eléctricas.	CT10
Dominar as técnicas de aplicación aos procesos produtivos dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	CT14
Interpretar e Analizar a influencia que diferentes parámetros críticos teñen no eficiente funcionamento das máquinas eléctricas.	CT17

Contidos

Tema	
ANÁLISE E RESOLUCIÓN DE CIRCUÍTOS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS E DESEQUILIBRADOS	Introdución ao funcionamento dos sistemas eléctricos. Contornas de simulación e análise: *Simulink e *SimPowerSystems. Circuitos *trifásicos equilibrados. Tensións e intensidades simples e de liña. Análise de circuitos *trifásicos equilibrados: formulación e resolución de problemas. Análise de circuitos *trifásicos desequilibrados: formulación e resolución de problemas. Potencia nos sistemas *trifásicos. Compensación da enerxía reactiva.

Circuitos lineais de 1ª e 2ª orde: constantes de tempo e duración do transitorio. Resolución da ecuación diferencial. Tipos de respostas e réximes en función da excitación. Identificación das respostas. Caracterización de circuitos en función da ecuación: valores iniciais e finais en bobinas e condensadores. Tipos de fallos nos sistemas eléctricos. Cálculo de cortocircuíto trifásico.

TEORÍA XERAL DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Principios fundamentais

- Importancia das máquinas eléctricas.
- Principios básicos de funcionamento.
- Principios da conversión electromecánica.
- Campos electromagnéticos. Ecuación de Maxwell.
- Indución magnética.
- Fluxo magnético.
- Forza magnetomotriz.
- Reluctancia magnética.
- Paralelismo entre circuitos eléctricos e circuitos magnéticos.
- Máquinas eléctricas (ME).
- Máquinas eléctrica elemental.
- Máquinas eléctricas rotativas.
- Forza electromotriz inducida.
- Efecto xerador.
- Creación de campos magnéticos.
- Forza electromagnética.
- Correlación gráfica.
- Estudo do xerador elemental.
- Estudo do motor elemental.

Características xerais e específicas das ME -Máquinas eléctricas estáticas e rotativas. Clasificación.

- *Devanados principais das máquinas eléctricas.
- Evolución do circuito magnético.
- Constitución das máquinas eléctricas.
- Clasificación e detalles diferenciais das máquinas eléctricas.
- Velocidade síncrona.
- Principio de funcionamento dos motores síncronos e asíncronos.
- Aplicacións: M. asíncronas-M. síncronas.
- O xerador síncrono.
- O motor síncrono. Inconvenientes.
- Materiais utilizados nas ME -Circuíto magnético. Materiais ferromagnéticos.
- Ciclo de histéresis.
- Materiais condutores.
- Materiais illantes.
- Clases de illamento e temperaturas admisibles.
- Degradación do illamento.
- Requisitos que debe satisfacer un illante.
- Balance de enerxía.
- Perdas das máquinas eléctricas.
- Rendemento das máquinas eléctricas.
- Quecemento das máquinas eléctricas.
- Arrefriado das máquinas eléctricas.
- Clases de servizo das máquinas eléctricas.

MÁQUINAS *ASÍNCRONAS

Campos magnéticos *giratorio e *devanados das ME de *ca.
-Campo magnético *giratorio.
-*Devanados das máquinas de *ca.
Funcionamento e aplicacións das máquinas *asíncrona
-Principio de funcionamento das máquinas *asíncronas.
- Lei de *Biot e *Savart.
-*Deslizamiento.
-Frecuencias das correntes do *rotor.
-Máquinas *asíncronas. Constitución.
- *Devanados das máquinas *asíncronas.
-Circuíto equivalente.
-Circuíto equivalente co *rotor parado.
-Circuíto equivalente co *rotor virando.
-Circuíto equivalente: Redución do *rotor ao *estator.
-*Diagrama *vectorial.
-Circuíto equivalente simplificado.
-Funcionamento das máquinas *asíncronas.
-Funcionamento en baleiro.
-Funcionamento con *rotor parado.
-Funcionamento en carga.
-Ensaio sen carga ou de *rotor libre.
-Ensaio de cortocircuíto ou de *rotor bloqueado.
-Ensaio en carga do motor *asíncrono.
-Máquinas *asíncronas. Balance de potencias.
-Motores *asíncronos. Rendemento.
-Motores *asíncronos de alta eficiencia.
-Máquinas *asíncronas. Características de par-*deslizamiento.
-Funcionamento como freo.
-Funcionamento como motor.
-Funcionamento como xerador.
-Máquinas *asíncronas. Curvas características.
-Motores *asíncronos-Máquinas accionadas.
-Motores *asíncronos. Aplicacións.
-Motores *asíncronos. Arranque.
-Arranque directo.
-Arranque por resistencias *intercaladas no *estator.
-Arranque por *autotransformador.
-Arranque estrela-triángulo.
-Arranque por inserción de resistencias no circuíto do *rotor.
-Motor de indución de dobre gaiola de esquiú
-Motor de indución de *ranura profunda
-Motores *asíncronos. Cambio do sentido de xiro.
-Motores *asíncronos. Características nominais.
Motores *asíncronos. Regulación de velocidade
Motores de indución *monofásicos
-Sistema *monofásico.
-Constitución e principio de funcionamento.
-*Equivalencia do motor *monofásico a dous motores *trifásicos. *Teorema de *Leblanc.
-Circuíto equivalente.
-Arranque e características funcionais do motor *monofásico.
-Motor de fase partida.
-Motor de arranque por *condensador.
-Motor de expira de sombra.
Aplicacións do motor de indución *monofásico.

TRANSFORMADORES

Introdución. Aspectos construtivos. Transformador ideal. Funcionamento dun transformador real. Circuíto equivalente dun transformador: *fems e tensións. Ensaio do transformador. Caída de tensión nun transformador. Perdas e rendemento dun transformador. Corrente de excitación en baleiro: harmónicos da corrente. Corrente de conexión dun transformador. Simulación dun transformador de dous *devanados.
*Autotransformadores. Transformadores *trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida e protección. Resolución de problemas

MÁQUINA *SÍNCRONA

Introdución. Constitución e clasificación das máquinas *síncronas. Funcionamento en baleiro. Funcionamento en carga. Reacción de inducido. Circuíto equivalente. Funcionamento dun xerador axustado a unha rede de potencia infinita: límites de funcionamento. Funcionamento como motor. Motor *síncrono de imáns permanentes

Aspectos construtivos da máquina de corrente continua: Inductor e Inducido. Partes do inducido: o *devanado, o colector de *delgas e as *escobillas. Principios de funcionamento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentais: *FEM e Par. A *conmutación e a reacción de inducido. Características de funcionamento dos motores de corrente continua: clasificación.- Regulación de velocidade e do par. Motores especiais: motores paso a paso.

PRACTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1: Utilización das ferramentas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, liñas e cargas

Práctica 2: Ensaio dun transformador *monofásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente.

Práctica 3: Ensaio dun transformador *trifásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente.

Práctica 4. Comprobación con *osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores *trifásicos.

Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e cortocircuíto e determinación dos parámetros do circuito equivalente dun motor *asíncrono ou de indución.

Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina *síncrona

AULA DE INFORMÁTICA. *RESOLUCION PRÁCTICA DE PROBLEMAS E/Ou EXERCICIOS

Practica 1: Introducción á simulación eléctrica. Simulación de circuitos eléctricos básicos. Utilización e avaliación de diferentes programas de simulación e cálculo numérico por *computador

Practica 2: Resolución de problemas/exercicios de circuitos eléctricos equilibrados e desequilibrados. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.

Practica 3: Resolución de problemas/exercicios de transitorios en circuitos eléctricos con: fontes, resistencias, bobinas e *condensadores. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos resoltos no apartado anterior. Determinación das correntes de cortocircuíto *trifásico, segundo ÚNEA-21239, dun sistema eléctrico.

Practica 4: Resolución de problemas/exercicios de transformadores *monofásicos e *trifásicos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.

Practica 5: Resolución de problemas/exercicios de motores *asíncronos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.

Practica 6: Resolución de problemas/exercicios de máquinas *síncronas. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	52	104	156
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Foros de discusión	9	0	9
Prácticas en aulas informáticas	12	24	36

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación e xustificación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Elaboración dos ensaios, xustificación e análise dos resultados
Foros de discusión	Participación activa en clases (teoría e prácticas)
Prácticas en aulas informáticas	Resolución numérica de problemas e simulación informática dos mesmos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Presentación na aula asignada de cada una das leccións do programa da asignatura. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.

Prácticas de laboratorio	Realización no laboratorio de Máquinas Eléctricas de diferentes ensayos das máquinas eléctricas. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.
Prácticas en aulas informáticas	Realización na aula de informática de diferentes modelos de máquinas eléctricas e utilización do MATLAB/SIMULINK para a súa resolución. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Avaliarase a docencia teórica mediante unha proba a base de preguntas curtas. A esta parte asígnaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	CG3 CE10 CE19 CT10
Prácticas de laboratorio	Avaliácese o traballo dirixido de simulación e as memorias de prácticas presentadas. A esta parte asígnaselle un peso de dous puntos sobre dez (2/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 0,8/10.	20	CE10 CE19 CT17
Prácticas en aulas informáticas	Avaliarase, mediante unha proba, a destreza na resolución numérica de problemas e/ou exercicios. A esta parte asígnaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	CE10 CE19 CT2 CT6
Foros de discusión	Se avaliará a asistencia a clase e o comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio (2/10). Así pois, a esta parte asígnaselle un peso de dous puntos sobre dez (2/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 0,8/10.	20	CE10 CE19 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, Circuitos Eléctricos, 2012, Pearson Educación. S.A.

Jesús Fraile Mora, Electromagnetismo y Circuitos eléctricos, 2005, McGraw Hill

Antonio Pastor Gutiérrez, Jesús Ortega Jiménez y Ángel Pérez Coyto, Circuitos Eléctricos, 2003, Universidad Nacional de Educación a Distancia

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, 7ª edición, 2015, Garceta Grupo editorial

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, Problemas de Máquinas Eléctricas, 2005, McGraw-Hill/InterAmericana de España, S.A.U.

Juan Suárez Creo, Máquinas Eléctricas: Funcionamiento en régimen permanente, Tórculo Edicións

Javier Sanz Feito, Máquinas Eléctricas, 2002, Prentice Hall

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203
Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica dixital e microcontroladores**

Materia	Electrónica dixital e microcontroladores			
Código	V12G330V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Costas Pérez, Lucía Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José Soto Campos, Enrique			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web	http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=443			
Descrición xeral	<p>Esta materia ten como obxectivo xeral que o alumnado adquira as competencias e habilidades necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba e mantemento de circuítos electrónicos dixitais básicos realizados con circuítos de media escala de integración (MSI), con dispositivos reconfigurables (FPGAs) ou con microcontroladores.</p> <p>O contido da materia fai énfase nos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo os parámetros de funcionamento das familias lóxicas tendo en conta a tecnoloxía de fabricación. - Estudo da metodoloxía de deseño de circuítos dixitais combinacionais. - Análise dos bloques funcionais básicos de circuítos dixitais combinacionais. - Estudo da metodoloxía de deseño de circuítos dixitais secuenciais. - Análise dos bloques funcionais básicos de circuítos dixitais secuenciais. - Descrición e utilización de linguaxes de descrición de hardware (HDL) como ferramenta para a especificación de circuítos dixitais. - Descrición dos tipos de Memorias Semicondutoras, os seus parámetros de funcionamento e as súas aplicacións. - Estudo da estrutura básica dun microprocesador e dun microcontrolador. - Estudo da metodoloxía de deseño de sistemas dixitais baseados en microcontroladores. 			

Competencias

Código	Tipoloxía
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4 CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE21 CE21 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.	• saber
CE24 CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber facer
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as tecnoloxías de fabricación e parámetros de funcionamento das familias lóxicas.	CG3 CE21 CE24
Dominar as técnicas de deseño de circuítos dixitais *combinacionais e *secuenciais.	CE21 CE24 CT2 CT9
Coñecer os tipos e aplicacións de Memorias *semicondutoras.	CG3 CE21

Coñecer a estrutura básica dun *microprocesador e *microcontrolador.	CG3 CE21 CE24
Dominar os procedementos de deseño e realización de aplicación de *microcontroladores.	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT17
Adquirir habilidades básicas de especificación de circuítos electrónicos dixitais con linguaxes de descrición de *hardware (*HDL)	CE21
Coñecer las metodoloxías y ferramentas para a simulación, depuración y verificación do funcionamento de circuítos electrónicos dixitais.	CE21

Contidos

Tema	
Teoría 1.1 INTRODUCCIÓN Á ELECTRÓNICA DIXITAL	Códigos de numeración. Álgebra de Boole. Portas lóxicas básicas.
Teoría 1.2 TECNOLOXÍAS ELECTRÓNICAS DIXITAIS	Tecnoloxías dixitais: características eléctricas e temporais, acoplamento de circuítos, topoloxías de circuítos de saídas.
Teoría 1.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE HDLS	Metodoloxías de deseño dixital. Linguaxes de descrición de hardware. Estruturas y sentencias del linguaxe VHDL: Tipos de descrições, lóxica multivaluada, exemplos de portas lóxicas.
Teoría 1.4 ANÁLISE E DESEÑO DE CIRCUITOS COMBINACIONAIS	Funcións lóxicas. Simplificación de funcións. Funcións incompletas.
Teoría 1.5 BLOQUES FUNCIONAIS COMBINACIONAIS I	Decodificadores, codificadores, multiplexores, demultiplexores, Buffers tri-estado
Teoría 1.6 CIRCUÍTOS DIXITAIS SECUENCIAIS BÁSICOS	Definición e tipos de sistemas secuenciais. Biestables asíncronos e síncronos. Especificación da resposta temporal (cronogramas). Bloques funcionais: rexistros (E/S paralelo, desprazamento), contadores síncronos. Descricións en VHDL dos bloques funcionais secuenciais.
Teoría 1.7 MEMORIAS DIXITAIS CON SEMICONDUCTORES	Definición e propiedades xerais. Memorias de acceso aleatorio e secuencial. Memorias activas e pasivas. Memorias volátiles e non volátiles. Memorias estáticas y dinámicas. Sinais de conexión dunha memoria. Cronogramas. Realización de funcións lóxicas con memorias.
Teoría 1.8 INTRODUCCIÓN OS CIRCUÍTOS RECONFIGURABLES	Matrices lóxicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs.
Teoría 1.9 MÁQUINAS DE ESTADOS FINITOS	Diagramas de estados de circuítos dixitais secuenciais. Análise de máquinas de estados finitos. Deseño de máquinas de estados finitos. Realización con rexistros. Realización con contadores. Codificación de estados. Descricións en VHDL de máquinas de estado.
Teoría 1.10 BLOQUES FUNCIONAIS COMBINACIONAIS II	Circuitos aritméticos, comparadores, xeradores/detectores de paridade.
Teoría 1.11 SISTEMAS DIXITAIS SECUENCIAIS.	Exemplos de deseño baseados unha estrutura xenérica.
Teoría 2.1 INTRODUCCIÓN OS MICROCONTROLADORES	Introdución. Compoñentes de un microcontrolador. Arquitecturas segundo a interconexión ca memoria. Arquitecturas segundo o xogo de instrucións.
Teoría 2.2 CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES PIC.	Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética e lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos.
Teoría 2.3 PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR. XOGO DE INSTRUCIÓNS I	Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Para o PIC18F45K20 (Microchip): xogo de Instrucións, tamaño e tempo de execución das instrucións e códigos de operación das instrucións.
Teoría 2.4 ENTRADA/SAÍDA PARALELO. PERIFÉRICOS DO PIC18F45K20	Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estrutura de E/S no PIC18F45K20 (Microchip). Transferencia en paralelo sincronizada. Exemplos de conexión de periféricos.
Teoría 2.5 PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR. XOGO DE INSTRUCIÓNS II	Modos de direccionamento. Para o PIC18F45K20 (Microchip): Modos de direccionamento, estrutura das instrucións e outros códigos de operación.
Teoría 2.6 CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES PIC II	Unidade de control. Execución segmentada de instrucións. Xestión de táboas en memoria de programa. Xestión de memoria Pila.
Teoría 2.7 ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS. TEMPORIZADORES. PERIFÉRICOS DO PIC18F45K20	Control de transferencia de información. Consulta periódica. Estrutura básica dun temporizador. Temporizadores/Contadores no PIC18F45K20 (Microchip).
Teoría 2.8 ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS. INTERRUPCIÓNS NO PIC18F45K20	Concepto de excepción. Interrupcións. Xestión de interrupcións no PIC18F45K20 (Microchip).
Teoría 2.9 ENTRADA/SAÍDA ANALÓXICA. RECURSOS DO PIC18F45K20	Introdución. Conversión Analóxico/Dixital no PIC18F45K20 (Microchip).
Teoría 2.10 EXEMPLOS DE APLICACIÓNS DE MICROCONTROLADORES	Exemplos de aplicacións dos microcontroladores realizadas co PIC18F45K20 (Microchip).

Práctica 1 INTRODUCCIÓN O LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DIXITAL	Introdución o laboratorio de electrónica dixital, recursos dispoñibles, documentación, metodoloxía de traballo. Estudo das características estáticas e dinámicas dun circuíto dixital. Montaxe dun circuíto combinacional con portas lóxicas. Verificación mediante a sonda lóxica e o osciloscopio.
Práctica 2 INTRODUCCIÓN Á SIMULACIÓN DE CIRCUÍTO DIXITAIS COMBINACIONAIS DESCRITOS EN VHDL.	Entorno de simulación de circuítos descritos en VHDL. Modelado de circuitos combinacionais en VHDL con sentenzas concorrentes. Modelado de algoritmos en VHDL (descricións de comportamento) con sentenzas non concorrentes. Deseño dun banco de proba. Simulación do circuíto modelado.
Práctica 3 ESTUDO DO FUNCIONAMENTO DOS CIRCUÍTO DIXITAIS SINCRONIZADOS MEDIANTE RELOXO.	Estudo dos circuitos secuenciais e do Analizador Lóxico. Coñecer as características dos circuitos dixitaís síncronos. Análise da frecuencia máxima de traballo. Análise da evolución entre estados. Eliminación de rebotes. Análise do funcionamento dun contador síncrono. Coñecer o funcionamento do Analizador Lóxico.
Práctica 4 INTRODUCCIÓN Á SIMULACIÓN DE CIRCUÍTO DIXITAIS SECUENCIAIS DESCRITOS EN VHDL.	Modelado de circuitos secuenciais en VHDL utilizando a sentença process. Modelado en VHDL mediante sentenzas non concorrentes dun circuíto contador. Deseño dun banco de proba para o circuíto. Simulación do circuíto modelado.
Práctica 5 INTRODUCCIÓN Á REALIZACIÓN DE CIRCUÍTO DIXITAIS MEDIANTE FPGA.	Hardware específico das placas con circuitos reconfigurables. Estudo da documentación asociada o dispositivo configurable utilizado. Estudo dos periféricos dispoñibles para realizar sistemas baseados no dispositivo reconfigurable utilizado. Síntese dun exemplo sinxelo.
Práctica 6 SIMULACIÓN E REALIZACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS SECUENCIAIS SÍNCRONOS	Deseño e realización física dun circuíto dixital síncrono descrito mediante un grafo de estados utilizando un multiplexor e un contador. Modelado estrutural en VHDL. Deseño dun banco de proba. Simulación do circuíto modelado. Programación do circuíto no dispositivo reconfigurable (Placa DE0 con CYCLONE III Altera). Verificación da montaxe mediante o Analizador Lóxico (terminais de estado, entradas e saídas accesibles).
Práctica 7 DESEÑO E REALIZACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS BASEADOS EN FPGA	Deseño e simulación dun sistema secuencial síncrono de control de periféricos sinxelos (display, LEDs, interruptores, teclado, etc.). Implantación física utilizando un circuíto FPGA (Placa DE0 con CYCLONE III Altera).
Práctica 8 ENTORNO DE PROGRAMACION E DEPURACION DE APLICACIÓN DE MICROCONTROLADORES	Presentación das ferramentas informáticas e de hardware dispoñibles para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas en microcontroladores da familia PIC18F45K20 (Microchip).
Práctica 9 E/S PARALELO	Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de entrada/saída paralelo do microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip).
Práctica 10 TEMPORIZADORES / CONTADORES	Comprobar o funcionamento dos periféricos de temporización e contaxe do microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip) e de como se atenden por consulta periódica.
Práctica 11 INTERRUPCIÓNS.	Comprobar a xestión de interrupcións de periféricos no microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip) e como se pode utilizar nun programa.
Práctica 12 E/S ANALÓXICA	Programar e comprobar o funcionamento do convertedor analóxico/dixital do microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip) e utilízalo para o control de luminosidade dun LED.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	48	84	132
Prácticas de laboratorio	24	54	78
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	11	15

*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 profesorado dos aspectos relevantes dos contidos etiquetados co epígrafe de [Teoría]. Para unha mellor comprensión destes contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de facer preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, exporanse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilar os conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba e mantemento de circuitos electrónicos dixitais. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise de circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. O alumnado enfrontarase ao deseño e a proba de circuitos electrónicos dixitais sinxelos baseados en FPGAs e en microcontroladores. Para cada práctica, existirá un enunciado, no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse no laboratorio de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organizarase en grupos de dúas persoas. Se levará un control de asistencia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías os profesores da materia resolverán as dúbidas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaranlles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Ademais da atención do profesor de prácticas durante a realización das mesmas, os estudantes poderán acudir a titorías personalizadas para expor e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Como parte da avaliación continua da materia, cada estudante será avaliado de cada unha das prácticas. Na avaliación terase en conta o traballo de preparación previo á realización da práctica, a asistencia, a puntualidade e o aproveitamento. O traballo previo terá como máximo un peso do 30% da nota da práctica. A cualificación total das prácticas obterase como media aritmética da cualificación de cada unha delas. Para poder realizar a media, é necesario obter en cada práctica unha cualificación igual ou superior ao 30% da cualificación máxima da práctica. Por razóns xustificadas pode deixar de facerse una das prácticas. A nota correspondente a dita práctica será de cero (0.0). Se non se pode aplicar o criterio da media, a nota desta parte calcularase multiplicando por 0.42 a nota obtida ca media ponderada e non será compensábel ca nota de teoría. A nota de prácticas non se conserva para sucesivos cursos académicos.	40	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Como parte da avaliación continua de la materia, cada estudante realizará dúas probas escritas presenciais de dúas horas de duración cada unha. A primeira, farase unha sesión maxistral programada na planificación temporal da materia o rematar os contidos relacionados con Electrónica Dixital. A segunda, dos contidos relacionados con Microcontroladores, coincidindo ca data fixada para o exame final. Si algunha das probas se divide en varias partes, para calcular a nota total como media ponderada das partes, e preciso obter unha nota mínima do 30% da nota total en cada parte. A nota final obterase como media aritmética das notas das dúas probas. Para poder facer a media, e necesario obter en cada proba unha nota igual o superior o 40% da nota máxima da proba. No caso de non poder aplicar o criterio da media, a nota de esta parte calcularase multiplicando por 0.56 a nota obtida ca media aritmética e non será compensable ca nota de prácticas.	60	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para poder liberar materia (contidos teóricos de electrónica dixital, contidos teóricos de microcontroladores ou prácticas de laboratorio) entre a primeira e a segunda convocatoria do curso académico é necesario obter unha nota igual ou superior ao 50% da nota correspondente á avaliación da devandita materia

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Con exame final cuxa nota será o 60% da nota da materia. Constará de dous partes: Cuestións de resposta curta e resolución de problemas de Electrónica Dixital e cuestións de resposta curta e resolución de problemas de

Microcontroladores. Para aprobar o exame deberá alcanzar polo menos o 40% da nota de cada unha das partes. A nota final

será a media aritmética das dúas notas. Para poder compensar coa nota de prácticas débese alcanzar polo menos o 40% da nota máxima.

- Con exame de prácticas. Este exame consistirá na realización de dúas tarefas especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso. Esixirase un limiar mínimo do 50%.

Se non se alcanza o limiar mínimo en algures, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0.62, a nota obtida coa media ponderada (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4.9 (máxima nota do suspenso) entre 7,9 (máxima nota da media ponderada que se pode obter suspendendo a materia \square 6 en sesións maxistras, 1.9 en prácticas [non supera o limiar mínimo de 50%])

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, 4, Prentice Hall

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

PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet, Microchip Technology Inc

Enrique Mandado Pérez, Sistemas Electrónicos Digitales, 10, Marcombo

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de control I**

Materia	Enxeñaría de control I			
Código	V12G330V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Delgado Romero, M ^a Emma			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Delgado Romero, M ^a Emma López Fernández, Joaquín Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	emmad@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Adquirir coñecemento global e detallado sobre o control *realimentado de procesos e sistemas dinámicos continuos e as técnicas de deseño de reguladores con maior interese a nivel industrial. Introducir ao manexo de ferramentas de simulación e deseño de sistemas de control, así como das técnicas empíricas de axuste de reguladores industriais.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE25	CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.	• saber • saber facer
CE26	CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.	• saber • saber facer
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer • Saber estar / ser
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
<input type="checkbox"/> Soltura no manexo de ferramentas de simulación.	CG3 CE25 CT6 CT9 CT16
<input type="checkbox"/> Dominio das técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas en tempo continuo.	CG3 CE25 CE26 CT6 CT9 CT16
<input type="checkbox"/> Coñecemento das técnicas analíticas de deseño de controladores para sistemas continuos.	CG3 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16

□ Habilidades e coñecemento sobre os reguladores industriais, así como das técnicas empíricas de deseño de controladores.

CG3
CE26
CT6
CT9
CT16
CT20

Contidos

Tema	
Modelado de sistemas dinámicos continuos	<p>Introdución</p> <p>Modelado en variables de estado</p> <p>Paso de modelo de estados a función de transferencia</p> <p>Paso de función de transferencia a modelo de estados. Formas canónicas</p> <p>Exemplos de estados. Formas *canónicas</p>
Análise de sistemas continuos	<p>Análise temporal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introdución - Resposta temporal de sistemas lineais de orde n, dominancia, redución de orde - Estar estacionario - Criterio de estabilidade Routh-Hurwitz - Lugar de raíces, Contorno - Exemplos <p>Análises frecuencial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resposta frecuencial. Trazados frecuenciales - Nyquist: diagrama e criterio de estabilidade - Diagrama de Bode - Marxes de estabilidade - Resposta frecuencial en lazo pechado
Deseño de controladores en tempo continuo	<p>Introdución ao deseño</p> <p>Tipos de controladores: *PID, redes</p> <p>Especificacións de control: temporais e *frecuenciales</p> <p>Controlador proporcional: tempo e frecuencia</p> <p>Compensación baseada no lugar de raíces: Rede atraso/*PI, rede adianto/*PD, *prefiltro, rede atraso-adianto/*PID</p> <p>Compensación baseada no *diagrama de *Bode: Rede atraso/*PI, rede adianto/*PD, rede atraso-adianto/*PID</p>
Reguladores industriais	<p>Reguladores industriais.</p> <p>Aspectos prácticos</p> <p>Estratexias de regulación</p>
Prácticas	<p>Práctica 0: Resolución de problemas de modelado.</p> <p>Práctica 1. Modelado e simulación de un sistema de control con □Control System Toolbox de Matlab</p> <p>Práctica 2. Modelado e simulación de un sistema de control con Simulink</p> <p>Práctica 3. Análise Temporal:transitorio. Dominancia y redución</p> <p>Práctica 4. Análise temporal: estado *estacionario</p> <p>Práctica 5. Análise temporal con la ferramenta *sisotool de *Matlab</p> <p>Práctica 6. Resposta en frecuencia e gráficas *frecuenciales</p> <p>Práctica 7. Análise *frecuencial con *sisotool de *Matlab</p> <p>Práctica 8. Deseño de controladores no dominio temporal</p> <p>Práctica 9. Deseño de controladores no dominio *frecuencial</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	24	24	48
Lección maxistral	40	80	120
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	18	21

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios, tendo que resolver o alumnado exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría e situacións concretas que poidan ser desenvolvidas/simuladas no laboratorio da materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

Atención personalizada	
	Descrición
Metodoloxías	
Lección maxistral	.
Resolución de problemas	.
Prácticas de laboratorio	.
Probas	
	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de forma continua (sesión a sesión) cunha puntuación de 0 a 10 cada unha. Os criterios de avaliación son: - Asistencia mínima do 90%. - Puntualidade. - Preparación previa da práctica. - Actitude e aproveitamento da sesión. - Cumprimento dos obxectivos fixados.	20	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16 CT20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final: Consistirá en unha proba escrita, con unha puntuación de 0 a 10 puntos, de carácter individual e presencial, que se realizará a o finalizar o cuatrimestre, en os horarios oficiais establecidos por a dirección de o centro.	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT9 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Débense superar ambas as partes (exame final e prácticas) para aprobar a materia, obténdose entón a nota total segundo a porcentaxe indicada anteriormente. No caso de non superar algunha das partes, aplicarase un escalado ás notas parciais, de forma que a nota total non supere o 4,5

- Se o alumno non aproba as prácticas en avaliación continua ao longo do cuatrimestre, non poderá aprobar a materia na primeira convocatoria do curso. Na segunda convocatoria, poderá presentarse a un único exame de prácticas de laboratorio que lle permitiría, en caso de superalo, aprobar as prácticas, e con iso ter opcións de aprobar a materia.

- Para a consideración de "presentados" ou "non presentados"; só se terá en conta a participación no exame final.

- Na segunda convocatoria do mesmo curso, o alumnado deberá examinarse das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios que nela.

Compromiso ético: Espérase

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

R. C. Dorf, R.H.Bishop, Sistemas de control modernos, Ed. Addison-Wesley, 2005,

B.C. Kuo, Sistemas de control automático, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

A. Barrientos, R. Sanz, F. Matía, E. Gambao, Control de sistemas continuos. Problemas resueltos, McGraw-Hill, 1996,
OGATA, K., Ingeniería de control moderna, Ed. Prentice-Hal,

Recomendacións**Materias que continúan o temario**

Enxeñaría de control II/V12G330V01911

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía medioambiental**

Materia	Tecnoloxía medioambiental			
Código	V12G330V01603			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Moldes Mendiúña, Ana Belén Yañez Diaz, 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		Tipoloxía
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE16	CE16 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • Saber estar / ser
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Saber estar / ser
CT19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións gasosas contaminantes	CE16 CT2 CT3 CT10 CT19
Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamento das augas residuais	CE16 CT2 CT3 CT10 CT19
Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais	CE16 CT2 CT3 CT10
Coñece-lo proceso integrado de tratamento de residuos industriais	CE16 CT2 CT3 CT10 CT19

Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	CE16 CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	CG7 CT1 CT3 CT9 CT10 CT17 CT19

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.	1. Valorización. 2. Tratamentos físico-químicos. 3. Tratamentos biolóxicos. 4. Tratamentos térmicos. 5. Xestión de vertedoiros. 6. Técnicas de tratamento de chans contaminados.
TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbáns.	1. Características das augas residuais urbáns e industriais. 2. Estacións depuradoras de augas urbáns 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 ambiental.	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 1: Codificación de residuos.	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para o seu emprego como adsorbente.	(*)
Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado.	
Práctica 4: Eliminación de contaminantes mediante extracción con disolventes.	
Práctica 5: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo.	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR.	

Planificación docente

	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

Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	6	6
Estudo de casos	0	6	6

*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	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida sobre as prácticas feitas ou sobre o informe de prácticas a realizar. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.
Lección maxistral	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida no desenvolvemento das clases e relacionada cos contidos vistos nas mesmas. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.
Resolución de problemas	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida na resolución dos problemas plantexados no Aula. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	"EXAME FINAL" formado por problemas relacionados co temario da materia. As competencias CT2, CT9 e CT19 avalíanse neste exame, en base á resolución por parte do alumnado de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplica-los coñecementos adquiridos na materia. Tamén se avalian as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.	30	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT19
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	CG7 CE16 CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17

Estudo de casos	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 avalianse en base ás respostas do alumno ás preguntas de teoría plantexadas. As competencias CT2, CT10 e CT12 avalianse 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	CG7 CE16 CT2 CT3 CT10 CT12
Exame de preguntas obxectivas	"EXAME FINAL" formado por cuestións teóricas relacionadas co temario da materia. As competencias CG7, CE16 e CT19 avalíanse en base ás respostas do alumnado ás cuestións plantexadas. Tamén se avalían as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.	30	CG7 CE16 CT1 CT3 CT10 CT19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación:

Un/unha alumno/a que " non renuncie oficialmente á a avaliación continua ", estará suspenso/a se non acada unha **NOTA MÍNIMA de 4,0 pto** (sobre 10) **en cada unha das partes do "EXAME FINAL"** , é dicir, tanto en teoría (Exame de preguntas obxectivas) como en problemas (Resolución de problemas e/ou exercicios). Desupera-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 no "Informe de prácticas", no "Estudo de casos" e no "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) é $\geq 5,0$.

Un/unha alumno/a que " renuncie oficialmente á avaliación continua ", fará un "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) 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 do "Estudo de casos" e do "Informe de prácticas", polo que os alumnos so deberán face-lo "EXAME FINAL", é dicir, "Exame de preguntas obxectivas" + "Resolución de problemas e/ou exercicios".

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 pto).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design, Wiley, 2014,

Davis, M.L. and Masten S.J., Principles of Environmental Engineering and Science, McGraw-Hill, 2014,
Metcalf & Eddy, Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización, McGraw-Hill, 1998,
Acosta, J.A. et al., Introducción a la contaminación de suelos, Mundi-prensa, 2017,

Bibliografía Complementaria

Tchobanoglous, G., Gestión integral de residuos sólidos, McGraw-Hill, 1996,
Nemerow, N. L., Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Díaz de Santos, 1998,
Baird, C y Cann M., Química Ambiental, Reverté, 2014,
Kiely, G., Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión, McGraw-Hill, 2001,
Castells et al., Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora, Díaz de Santos, 2009,
Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., Soil remediation, Taylor and Francis, 2016,
Sharma, H. D., and Reddy, K. R., Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies, John Wiley & Sons, 2004,
Wark and Warner, Contaminación del aire: origen y control, Limusa, 1996,
Jonker, G. y Harmsen, J., Ingeniería para la sostenibilidad, Reverté, 2014,
Azapagic, A. and Perdan S., Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists, Wiley, 2011,
Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications, Wiley, 2019,

Recomendaciones

Materias que se recomienda 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**Oficina técnica**

Materia	Oficina técnica			
Código	V12G330V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Comesaña Campos, Alberto Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge Comesaña Campos, Alberto			
Correo-e	acomesana@uvigo.es jcerquei@uvigo.es			

Web

Descrición xeral	<p>O obxectivo que se persegue con esta materia é orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outra documentación técnica de uso habitual nunha Oficina Técnica, co propósito de que se exercite na realización de actividades similares á realidade da súa futura actividade profesional.</p> <p>Para logralo emprégase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promóvese o desenvolvemento das competencias da materia por medio de metodoloxías activas e técnicas colaborativas. Deste xeito, os contidos expostos en clases teóricas impleméntanse no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose nas novas tecnoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.</p>
------------------	---

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo de Electrónica Industrial e Automática, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	• saber • saber facer
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	• saber • saber facer
CE18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber • saber facer
CT8	CT8 Toma de decisións.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber • saber facer
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.	• saber • saber facer

CT17 CT17 Traballo en equipo.

- saber
- saber facer

CT20 CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

- saber
- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos.	CG1
- Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.	CG2
- Destrezas para a xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.	CE18
- Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial.	CT2
- Destrezas para comunicar adecuadamente os documentos, procedementos, resultados, destrezas do campo da enxeñaría industrial.	CT3
	CT5
	CT7
	CT8
	CT9
	CT10
	CT12
	CT14
	CT15
	CT17
	CT20

Contidos

Tema	
1. Introducción e presentación da materia.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente da materia. 1.3. Criterios e normas para o desenvolvemento da materia. 1.4. Ámbito profesional e legal.
2. A Oficina Técnica.	2.1. Introducción á oficina técnica industrial. 2.2. Realizacións da oficina técnica. 2.3. Infraestrutura dunha oficina técnica. 2.4. Organización e xestión dunha oficina técnica.
3. Informes técnicos e traballos similares.	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoracións, tasacións e orzamentos. 3.3. Outros traballos técnicos similares. 3.4. Criterios e normas para a redacción e presentación de traballos técnicos.
4. Metodoloxía de proxectos.	4.1. Introducción. 4.2. Teorías sobre o proxecto. 4.3. Metodoloxía do proceso proxectual. 4.4. As fases do proxecto industrial.
5. O marco normativo e legal do proxecto.	5.1. O ordenamento legal e o proxecto. 5.2. Lexislación técnica específica. 5.3. Normalización, certificación, homologación e calidade. 5.4. Propiedade industrial e transferencia de tecnoloxía.
6. A documentación do proxecto industrial.	6.1. Memoria. 6.2. Planos. 6.3. Prego de Condicións. 6.4. Medicións e Orzamento. 6.5. Estudos con entidade propia.
7. Métodos e técnicas para a organización e xestión de proxectos.	7.1. Organización, dirección e coordinación de proxectos. 7.2. Métodos e técnicas para a xestión de proxectos. 7.3. Técnicas para a optimización de proxectos. 7.4. Ferramentas para a xestión informatizada de proxectos.
8. Tramitación de proxectos e doutra documentación técnica.	8.1. Criterios e normas para a tramitación de proxectos. 8.2. Tramitación do visado de proxectos e doutros documentos técnicos. 8.3. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. 8.4. Licitación e contratación de proxectos.
9. Dirección facultativa de proxectos industriais.	9.1. Protagonistas que interveñen na execución material de proxectos. 9.2. Funcións e actividades da dirección facultativa ou técnica. 9.3. Marco legal que regula as funcións e responsabilidades da dirección facultativa. 9.4. Obrigações da dirección facultativa en materia de seguridade e saúde.

Práctica 1. Estudo e análise dun proxecto relacionado coa especialidade	Os alumnos, ben de forma individual ou en grupo, localizarán un proxecto que estudarán e analizarán e sobre o que elaborarán un informe técnico. Informe no que figurará como mínimo: unha valoración dos principais aspectos que, a xuízo do alumno, deben destacarse do proxecto, a descrición da estrutura, contido, ordenación e presentación dos documentos do proxecto e da súa adecuación ao establecido na norma UNE 157001:2000.
Práctica 2. Realización dunha proposta técnica para elaboración dun proxecto relacionado coa especialidade.	Organizados os alumnos en grupos de tres a cinco membros, redactarán unha oferta de servizos profesionais dirixida a un hipotético petionario (promotor interno ou externo) na que figurará como mínimo: a formulación do proxecto, metodoloxía de traballo a seguir para a súa elaboración e a descrición dos recursos materiais e humanos a utilizar.
Práctica 3. Elaboración dos documentos dun proxecto sinxelo.	Organizados os alumnos en grupos de tres a cinco membros deberán desenvolver, segundo o seu nivel de dificultade, a documentación do anteprojecto ou dun proxecto de detalle. Poderase esixir a presentación e defensa do traballo desenvolvido.
Práctica 4. Realizar unha planificación básica para a execución do proxecto elaborado.	Apoiándose nos métodos e ferramentas de xestión de proxectos, cada grupo realizará a planificación e programación da execución material do traballo elaborado.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	40	66
Aprendizaxe baseado en proxectos	24	48	72
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	6	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4
Informe de prácticas	0	2	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Os contidos teóricos iranse presentando polo profesor, complementados coa intervención activa dos estudantes, en total coordinación con en o desenvolvemento das actividades prácticas programadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, dun proxecto interdisciplinar e o máis próximo posible a un caso real.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Para a realización das actividades prácticas da materia requirirase da participación activa e da colaboración entre os estudantes.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Proposición e revisión de resultados de actividades de apoio á aprendizaxe de maneira individualizada ou en pequenos grupos de alumnos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ao longo do cuadrimestre levarán a cabo unha serie de probas de avaliación de coñecementos para a súa avaliación. A extensión da proba pode depender da convocatoria.	50	CG1 CE18 CT5 CT8 CT14 CT15

Informe de prácticas	Ao longo do cuadrimestre levarán a cabo unha serie de informes de actividades prácticas entregables ao profesor para a súa avaliación de forma continuada. Valorarase tamén a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos.	50	CG1 CG2 CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17 CT20
----------------------	--	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

Na modalidade de avaliación continua os alumnos superan a materia se alcanzan a puntuación de cinco puntos sen necesidade de realizar a proba da convocatoria ordinaria. Esíxese un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte e cada sub-parte. A modalidade de avaliación continua será liberatoria, debendo recuperar unicamente, tanto na convocatoria de Maio como na de Xullo, aquelas partes non superadas ao longo do proceso de avaliación continua. Tamén poderán presentarse ao exame oficial completo quen, aínda habendo superando a materia na modalidade de avaliación continua, desexen modificar a cualificación obtida. Os alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria deberán de realizar unha proba final que contemplará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta corta, de resposta longa, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Brusola Simón, Fernando, OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS, Servicio Publicaciones Universidad Pol. Valencia, 2011, Valencia

De Cos Castillo, Manuel, TEORIA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS, Síntesis, 1995, Madrid

De Cos Castillo, Manuel, TEORIA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS, Síntesis, 1997, Madrid

Bibliografía Complementaria

Díaz Martín, Ángel, EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS, 3ª, RA-MA, D.L., 2010, Madrid

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO, Servicio Publicaciones Universidad Pol. Valencia, 2008, Valencia

Martínez de Pisón Ascacibar, Francisco Javier, et al., LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos, 2002, Zaragoza

Santos Sabrás, Fernando, INGENIERÍA DE PROYECTOS, 2ª, Eunsa, 2002, Pamplona

Serer Figueroa, Marcos, GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS, 3ª, Ediciones UPC, 2010, Barcelona

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G380V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia. De maneira moi especial, recoméndase superar previamente as dúas materias sinaladas no apartado anterior.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica de potencia				
Materia	Electrónica de potencia			
Código	V12G330V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Correo-e	penalver@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumnado adquira os fundamentos da electrónica de potencia e os coñecementos para o deseño dos *convertidores electrónicos conectados á rede eléctrica e as súas aplicacións, tanto desde o punto de vista teórico como práctico.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CE22	CE22 Coñecemento aplicado de electrónica de potencia.	• saber • saber facer
CE24	CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender o funcionamento dos dispositivos de potencia, o seu disparo e o seu apagado.	CG3 CE22 CE24 CT2 CT9
Comprender os aspectos básicos para a protección dos dispositivos de potencia.	CE22 CT2 CT9
Entender o funcionamento básico da conversión de enerxía eléctrica con *convertidores electrónicos de potencia	CG4 CE22 CT2 CT6 CT9
Adquirir habilidades sobre o proceso de simulación de *convertidores electrónicos de potencia.	CT6 CT9 CT17

Contidos
Tema

INTRODUCCIÓN	- Generalidades. - Semiconductores de potencia e características de control.
COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA	- Diodos de potencia. - Transistores bipolares, MOSFET e IGBT de potencia. - Tiristores. Disparo e bloqueo
CONVERTIDORES CA/CC	- Rectificación non controlada. - Asociación de equipos rectificadores. - Rectificación controlada.
CONVERTIDORES AC/AC	- Interruptores estáticos de AC. - Reguladores de corrente alterna.
CONVERTIDORES CC/CA	- Inversores estáticos: Introducción. - Control de a tensión. - Convertidores CC/CA conmutados PWM con transistores. - Inversores con tiristores.
CONVERTIDORES CC/CC	- Convertidores CC/CC con tiristores

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0	1	1
Estudo de casos	0	25	25
Lección maxistral	23	0	23
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas de forma autónoma	0	28	28
Estudo previo	0	25	25
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Autoavaliación	0	6	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo de casos	Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materias que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados coas materias que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión.
Resolución de problemas	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar.
Resolución de problemas de forma autónoma	Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar, de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto á materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de *realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.
Estudo previo	É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso 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.
Prácticas de laboratorio	Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: - Montaxe de circuitos. - Manexo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos á montaxe e/ou medidas de comprobación - Recompilación e representación de datos Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.

Atención personalizada

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

Prácticas de laboratorio En as sesións de laboratorio realizarase un seguimento particularizado de as dúbidas e incidencias a nivel de grupo de traballo.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse 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 realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. - Os alumnos contestasen nun conxunto de follas os resultados, que entregarán á finalización da práctica. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento.	20	CE22 CT6 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Consistirá en dúas probas relativas a bloques temáticos. A primeira realizarase, si é posible, por medios telemáticos e consistirá en preguntas tipo test, preguntas de resposta pecha e problemas de análises con resposta numérica. A segunda proba, escrita, de carácter individual e presencial que se realizará a o finalizar o cuatrimestre, en os horarios establecidos por a dirección de o centro poderá consistir en unha combinación de os seguintes tipos de exercicios: - Cuestións tipo test. - Cuestións de resposta curta. - Problemas de análises. - Resolución de casos prácticos. Cada proba puntuarase entre 0 e 10 puntos, e a cualificación final será a media de as probas que superen 3 puntos. Unha vez acabado o curso, as cualificacións obtidas en estas probas perden a súa validez.	80	CG4 CE22 CE24 CT2 CT6 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, o estudante debe obter 5 puntos sobre 10. Recomendacións: Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa ás actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais nas horas de *tutorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os estudantes deben cumprir *inexcusamente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que alcancen. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por *sobrentendido e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta. Recómendase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos *ilegibles, porque afectarán a puntuación final. Durante a realización do exame final os teléfonos móbiles deberán estar apagados, e, soamente no caso que se autorice previamente, poderanse utilizar apuntamentos, computadores ou outro material de apoio. Pautas para a mellora e a recuperación: No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente para esta segunda convocatoria obtense como resultado de sumar as seguintes notas: 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 20% da cualificación final. 2.- A nota obtida na avaliación a avaliación dos bloques temáticos coa mesma *contextualización que na primeira convocatoria. O peso desta nota é dun 20% da cualificación final. 3.- A nota obtida na avaliación do exame final realizado nesta convocatoria coa mesma *contextualización que na primeira convocatoria. O peso desta nota é do 60% da cualificación final. Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos. Unha vez acabado o presente curso académico a nota obtida na avaliación do exame final perde a súa validez. As notas obtidas nas avaliacións de prácticas e dos bloques temáticos manteranse durante os dous cursos académicos seguintes ao presente curso, agás que o alumno desexe facelas novamente. Avaliación de alumnos con renuncia á avaliación continuada: Os alumnos que lles sexa concedida, de forma oficial polo centro, a renuncia á avaliación continuada, terán que realizar unha proba escrita similar á proba individualizada de resposta longa e unha proba práctica de laboratorio. Ambas as probas terán unha puntuación máxima de 10 puntos. A nota final será a media das notas das dúas probas. Para superar a materia terase que obter unha nota igual ou superior a 5 puntos. A proba escrita realizarase ao finalizar o cuatrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba práctica nunha data próxima á anterior e que se proporá en función da dispoñibilidade dos laboratorios. □&*nbsp;&*nbsp;&*nbsp; Compromiso ético: *Espérase que ou alumno presente un *comportamento ético *axeitado. Non caso de detectar un *comportamento *non ético (copia, *plaxio, utilización de aparellos electrónicos *non

autorizados, e *outros) *considerarase que ou alumno *non reúne vos requisitos necesarios para superar a materia. *Neste caso a *cualificación global non presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica industrial/V12G330V01924

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Sistemas de control en tempo real/V12G330V01913

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas/V12G330V01505

Sistemas electrónicos dixitais/V12G330V01923

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Robótica industrial**

Materia	Robótica industrial			
Código	V12G330V01702			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os elementos principais dun sistema *robotizado no ámbito industrial e conceptos relacionados coa estrutura, composición, implantación, programación e funcionamento dos mesmos.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CE27	CE27 Coñecementos de principios e aplicacións dos sistemas robotizados.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CE28	CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT8	CT8 Toma de decisións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica dos sistemas *robotizados industriais.	CG3
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de percepción da contorna e visión por *computador.	CG10
Coñecer o proceso experimental de deseño e implantación de sistemas *robotizados.	CE27
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de formas e recoñecemento de obxectos.	CE28
Adquirir habilidades sobre o proceso de programación e control de robots industriais e móbiles.	CE29
	CT2
	CT8
	CT17

Contidos

Tema

1. Introducción a robótica industrial.	1.1 Antecedentes. 1.2 Orixe e desenvolvemento da robótica. 1.3 Definición do robot. 1.4 Clasificación dos robots.
2. Morfoloxía do robot.	2.1 Estrutura mecánica. 2.2 Elementos terminais. 2.3 Actuadores. 2.4 Transmisións e reductoras. 2.5 Sensores internos.
3. Localización espacial.	3.1 Representación da posición e da orientación. 3.2 Matrices de transformación homoxénea. 3.3 Alxebra de cuaternios. 3.4 Comparación de ferramentas de localización espacial.
4. Cinemática do robot.	4.1 Cinemática directa. 4.2 Cinemática inversa. 4.3 Modelo diferencial.
5. Dinámica do robot.	5.1 O problema dinámico do robot. 5.2 Formulación de Lagrange. 5.3 Modelo dinámico en variables de estado e no espazo da tarefa.
6. Control do robot.	6.1 Control cinemático. 6.1.1 Funcións do control cinemático. 6.1.2 Tipos, xeración, mostraxe e interpolación de traxectorias. 6.2 Control dinámico. 6.2.1 Control de posición. 6.2.2 Control de movemento. 6.2.3 Control de forza.
7. Programación de robots.	7.1 Métodos de programación de robots. 7.2 Características dun sistema de programación de robots. 7.3 Linguaxes comerciais de programación de robots.
8. Implantación de robots industriais.	8.1 Deseño dunha célula robotizada. 8.2 Criterios de selección dun robot industrial. 8.3 Seguridade en instalacións robotizadas. 8.4 Xustificación económica
9. Técnicas e métodos de percepción da contorna.	9.1 Aplicacións. 9.2 Sensores para percepción da contorna. 9.3 Fusión sensorial. 9.4 Técnicas de estimación.
10. Análise e procesamento de imaxes con sistemas de visión.	10.1 Compoñentes dun sistema de visión. 10.2 Nocións básicas de imaxes dixitais. 10.3 Tratamento de imaxes. 10.4 Recoñecemento de patróns. 10.5 Cámaras industriais
11. Robótica móbil.	11.1 Vehículos automáticos guiados. 11.2 Morfoloxía dos robots móbiles. 11.3 Cinemática. 11.4 Navegación. 11.5 Planificación de camiños e evitación de obstáculos.
P1. Introducción ao robot Scorbot.	Introdución ao manexo do robot didáctico Scorbot.
P2. Programación do robot Scorbot.	Instrucións básicas da linguaxe de programación Scorbse.
P3. Programación avanzada do robot Sorbot.	Utilización de variables e subrutinas na linguaxe de programación Scorbse.
P4. Tarefas sincronizadas.	Coordinación entre robots Scorbot mediante a utilización das entradas/saídas dixitais.
P5. Programación e simulación de robots.	Utilización da contorna VirtualRobot para programar e simular o comportamento de células robotizadas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22
Traballo	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral en aula de teoría
Resolución de problemas	Exercicios resoltos en clase no horario destinado ás clases de aula.
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorio tecnolóxico ou aula informática, en grupos reducidos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el laboratorio
Lección maxistral	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el aula
Resolución de problemas	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las cuestiones planteadas en clase durante la resolución de ejercicios

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en laboratorio tecnolóxico ou aula informática. Valorarase a participación activa do alumno durante as sesións de prácticas e os resultados alcanzados.	10	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT8 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Valorarase o grao de adquisición dos coñecementos e competencias.	80	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT8 CT17
Traballo	Será necesario entregar memoria dalgunhas prácticas seleccionadas.	10	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT8 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que ou alumno presente un comportamento ético axeitado. Non caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que ou alumno non reúne vos requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global non presente curso académico será de suspenso. Non permitirase a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as *probos de avaliación salvo autorización expresa.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, Fundamentos de Robótica, McGraw-Hill, 2007

Arturo de la Escalera, Visión por Computador. Fundamentos y Métodos, Prentice Hall, 2001

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Outros comentarios

Requisitos: Para matricularse *nesta materia *é necesario *ter superado *ou *ben estar matriculado de todas *as materias dous cursos inferiores *ao curso non que está *emprazada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análise instrumental**

Materia	Análise instrumental			
Código	V12G330V01901			
Titulacion	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Compoñentes eléctricos en vehículos**

Materia	Compoñentes eléctricos en vehículos			
Código	V12G330V01902			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinaor/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel Sueiro Domínguez, José Antonio			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral				

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer el desenvolvemento histórico e retos futuros de la rede eléctrica de abordo utilizada nos vehículos (*Kfz *Bornetz)	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer as variantes de rede eléctrica de abordo co aumento de tensión.	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer propiedades, funcionamento e compoñentes que proceden de a rede eléctrica de abordo tradicional en vehículos.	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17

Contidos

Tema	
Introdución.	Introdución. Tipos de vehículo. Historia do vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización dos compoñentes eléctricos no esquema eléctrico. Principais circuitos que compoñen o esquema.

Compoñentes eléctricos de abordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordo. Sensores.
Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para a tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imáns permanentes. Control e accionamento. Aplicacións.
Sistemas de control e comunicación.	Introducción. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuracións; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridade; Motor
Sistemas de almacenamento de enerxía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración na red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestrutura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Enerxías alternativas. Arquitectura de un xestor de carga. Redes intelixentes.
Prácticas de laboratorio	Achegamento aos diferentes compoñentes eléctricos, análises e identificación dos mesmos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	36	48
Saídas de estudo	10	10	20
Traballo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.
Saídas de estudo	Coñecemento dos procesos de fabricación de compoñentes relacionados coa materia e a súa diferenciación dentro do sector.
Traballo tutelado	Profundización no contido detallado da materia adoptando un enfoque estruturado e de rigor. Promover o debate e a confrontación de ideas.
Presentación	Exercitar recursos de análises e sínteses dos traballos tutelados elaborados. Promover a adopción de aptitudes autocríticas e a aceptación de enfoques contrarios.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo	
Traballo tutelado	
Presentación	

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Valoración dos traballos individuais e en equipo, materializados nunha memoria.	60	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Presentación	Presentación individual dos resultados dos traballos tutelados, onde se puntuará: Motivación polo tema. Claridade da exposición. Medios utilizados. Resposta ás dúbidas e suxestións presentadas. Claridade de conceptos Precisión da información Achegas Resultados Conclusións	40	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

O estudante pode escoller entre unha das dúas opcións, a opción A (avaliación final) ou a opción B (avaliación continua), para a avaliación, como se detalla a continuación. Opción A A esta opción A, calquera estudante matriculado na materia pode elixir. A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de xeito individualizado e sen o uso de ningún tipo de fonte de información, nun único exame escrito que incluírá todos os temas incluídos na axenda relacionados coa Aula, o laboratorio e os resultados. de estudos ou prácticas de campo. Os exames coincidirán cos correspondentes anuncios oficiais. Para superar a materia será necesario obter unha puntuación igual ou superior ao 50% da puntuación asignada. Opción BA esta opción B só poderá ser escollida por estudantes que participen de xeito presencial en todos os exercicios e actividades propostos na Aula, para facer individualmente e en equipo, e tamén asistir a todos e cada un deles. Actividades de laboratorio e resultados de estudo ou prácticas de campo programadas. Estas actividades consistirán en: Traballo tutelado individual e en equipo, avaliado a través dun informe escrito, cun peso do 60%. Presentacións individuais e en equipo dos resultados dos traballos tutelados, cun peso do 40%. Para superar a materia, é unha condición necesaria, pero non o suficiente, para obter polo menos o 30% da nota máxima asignada a cada unha das partes, tanto en traballos tutelados (mínimo 2%) como en presentacións (mínimo 1,20%).). A materia superarase cando a puntuación total (Traballos tutelados + presentacións) resulte nunha nota final mínima do 50%. Nos casos en que, malia non superar o 30% da cualificación máxima asignada a ningunha das partes da tutela e / ou presentacións, requírese unha nota igual ou superior ao 50%, a nota final será de 30 anos. %, o que significará un suspenso. Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso non autorizado de dispositivos electrónicos e outros), considérase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso suspenderase a nota global no curso académico actual (0,0). Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na sala de exames será considerado un motivo para non superar a materia neste curso académico e suspenderase a puntuación global (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

TOM DENTON, AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS, THIRD EDITION, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, Elsevier Butterworth-Heinemann

Bosch, Automotive Handbook, 8th Edition,

Bibliografía Complementaria

José Domínguez, Esteban, Sistemas de Carga y arranque, 2011, Editorial Editex

Sánchez Fernández, Enrique, Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo, 2012, Macmillan Profesional

Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, 2012, Editorial Editex

Molero Piñeiro y Pozo Ruz, El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga, 2013, Marcombo ediciones técnicas

M.X. López, El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectiva, 1997, MacGraw-Hill/Interamericana en España

<http://www.citroen.es/citroen-c-zero/#/citroen-c-zero/>,

<http://www.ford.com/cars/focus/trim/electric/>,

<http://www.peugeot.es/descubrir/ion/5-puertas/#1>,

http://www.movelco.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html,

http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/,

<http://www.endesavehiculoelectrico.com/>,

<http://www.cablerias.com/productos.php>,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés técnico I**

Materia	Inglés técnico I			
Código	V12G330V01903			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Filoloxía inglesa, francesa e alemá			
Coordinador/a	Pérez Paz, María Flor			
Profesorado	Pérez Paz, María Flor			
Correo-e	mflor@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Preténdese que os alumnos adquiren e desenvolvan una sistemática adecuada que lles permita desenvolverse a nivel A2 del Marco Europeo de Referencia para as linguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, na medida do posible, de adaptar os contidos do curso ao nivel de cada alumno.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT1	CT1 Análise e síntese.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Fomentar no alumnado o desenvolvemento da lingua inglesa no ámbito da enxeñaría e a súa aplicación práctica dos seus coñecementos gramaticales, léxicos e culturais.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Desenvolver o sentido da conciencia lingüística da lingua inglesa como segunda lingua, os seus mecanismos gramaticais e léxicos e as súas formas de expresión.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Desenvolver as destrezas de comprensión oral e lectora, así como as destrezas de expresión oral e escrita en inglés técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Desenvolver as nocións gramaticais e léxicas de a lingua inglesa e entender as estruturas básicas de o inglés técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Estimular a autonomía do alumnado e a súa capacidade crítica para o desenvolvemento da comprensión de textos, diálogos e exposicións orais.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Contidos

Tema	
1. Gramática inglesa	UNIT 1
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Batteries and Flowbatteries.
3. Linguaxe técnica-científico	Reading: Parts of a car.
4. Expresión oral	Speaking: Describing components and materials.
5. Comprensión oral	Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula.
6. Comprensión lectora	Listening: Where's that Darn Battery.
7. Expresión escrita	Listening: Adsense Making Money Online.
8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio	Grammar: Present Simple.
1. Gramática inglesa	UNIT 2
2. Vocabulario/Use *of *English	Reading: CO2 and the Greenhouse Effect.
3. Linguaxe técnica-científico	Reading: Maintaining your Car.
4. Expresión oral	Speaking: Describing shapes and forms, and dimensions.
5. Comprensión oral	Listening: Light Pollution.
6. Comprensión lectora	Listening: MIT Seeks Moral to the Story of Self-driving Cars.
7. Expresión escrita	Writing: Easy paragraph writing.
8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio	Grammar: Passive voice.
1. Gramática inglesa	UNIT 3
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Job Qualities for an Engineer.
3. Linguaxe técnico-científico	Speaking: Expressing one own's qualities, and personal characteristics and abilities.
4. Expresión oral	Listening: Mobile phones.
5. Comprensión oral	Grammar: Relative Clauses.
6. Comprensión lectora	Writing: Dividing a text into types of paragraphs.
7. Expresión escrita	
8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	
1. Gramática inglesa	UNIT 4
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Repairing a Broken Wall Socket.
3. Linguaxe técnico-científico	Speaking: Advantages and disadvantages of the different generation power systems.
4. Expresión oral	Listening: How do Nuclear Powerplants Work?
5. Comprensión oral	Writing: A report.
6. Comprensión lectora	Grammar: Adverbs of sequence; conditional sentences; connectors: contrast, reason, purpose, and result.
7. Expresión escrita	
8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	

1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Linguaxe técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 5 Reading: Windfarms. Speaking: Comparison and contrast. Listening: Manipulating Glass Properties. Listening: IT-related Problems. Writing: Letter of Motivation. Grammar: Verb tenses expressing future; time adverbials; using "enable", "allow", "permit", "make", and "cause".
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Linguaxe técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 6 Reading: Difference Engines. Speaking: Expressing hypothetical future. Listening: Industrial Processing of Canned Corn. Grammar: Order of adjectives.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Linguaxe técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 7 Reading: Properties of Materials. Reading: Land and Off-shore Windfarms. Speaking: Expressing cause and effect. Listening: Innovation is Great (1). Listening: e-trading and e-selling. Writing: Paragraph divisions for descriptions. Grammar: Expressing cause and effect.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Linguaxe técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 8 Reading: Superconductivity in Orbit. Speaking: Expressing likelihood. Listening: Innovation is Great (2). Listening: Geothermal Energy. Writing: Description of a process. Grammar: Likelihood.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Linguaxe técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Tradución directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 9 Reading: Water is Everything. Reading: Man-made Building Materials. Speaking: Materials used in industry: purpose and cause. Listening: Fuel Cells. Grammar: Adjectives: present participle, past participle.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	8	15	23
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas autónomas a través de TIC	5	8	13
Traballo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	10	16
Exame de preguntas obxectivas	6	10	16
Traballo	4	15	19
Exame oral	8	16	24

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a presentar a materia, tomar contacto co alumnado e reunir información sobre os seus coñecementos previos da materia.
Lección maxistral	Explicación dos contidos lingüísticos e a súa aplicación (Use of English) para a aprendizaxe e adquisición dos contidos teóricos da materia.

Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos exercicios relacionados coas destrezas lingüísticas (Use of English) do Inglés Técnico e as destrezas comunicativas; especialmente a expresión oral (Speaking).
Prácticas autónomas a través de TIC	Práctica das catro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), e expresión escrita (Writing), así como das destrezas lingüísticas (Use of English) do Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Traballo tutelado	Análise e resolución de exercicios prácticos relacionados cos contidos gramaticales e léxicos e coas destrezas comunicativas de forma autónoma na aula e fora dela e como tarefas de casa; especialmente a tarefa comunicativa de expresión escrita (Writing).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	O obxectivo das actividades introductorias céntranse na orientación xeral sobre a materia, o fomento das estratexias de aprendizaxe, realizar as indicacións sobre os traballos e exercicios, as datas das entregas dos traballos e as datas da realización dos exames e o asesoramento para a superación da materia. Indicar que non se realizarán tutorías por teléfono ou internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante calquera dúbida ou comentario o alumnado deberá contactar directamente con a profesora o no aula ou en horarios de tutorías.
Traballo tutelado	Actividade na aula e nas titorías encamiñada a supervisar o proceso de aprendizaxe das tarefas encomendadas e relacionadas coa destreza comunicativa de expresión escrita (Writing) e a destreza lingüística para aplicar os conceptos teóricos da lingua inglesa.
Resolución de problemas de forma autónoma	Esta actividade está dirixida a potenciar a realización dos diversos exercicios relacionados coas destrezas comunicativas e a destreza lingüística na aplicación dos conceptos teóricos da lingua en práctica. Detectar as dificultades no proceso de aprendizaxe e disminuir a comparativa do nivel de coñecementos previos da lingua inglesa de cada alumno/a individualmente co resto dos participantes na clase.
Lección maxistral	A atención personalizada para a lección maxistral céntrase na atención ao alumnado na aula e en horario de titorías sobre a correcta comprensión e o fomento de aprendizaxe dos conceptos teóricos da materia; así coma facer indicacións sobre a práctica de exercicios a realizar e o asesoramento para a superación da materia.
Probas	Descrición
Exame oral	O obxectivo da atención personalizada do exame oral céntrase na preparación, fomento e a supervisión da expresión oral (Speaking) na aula durante o curso e anterior a realización do exame. Esta actividade persegue que o alumnado se exprese non só con pertinencia e calidade cos temas e vocabulario relacionados coa enxeñería senón tamén con corrección lingüística.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba sobre os conceptos teóricos e a súa aplicación. Resolución de exercicios prácticos relacionados con a destreza lingüística (Use of English).	20	CG10 CT4 CT10 CT18
Traballo	Probas do manexo da destreza de expresión escrita (Writing).	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT18
Exame de preguntas obxectivas	Probas do manexo da destreza da comprensión oral (Listening) con contidos relacionados coa enxeñería (16%). Probas do manexo da destreza da comprensión escrita (Reading) con contidos relacionados coa enxeñería (16%).	32	CG10 CT1 CT10 CT18

Exame oral	Probas do manexo da destreza da expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas e vocabulario da enxeñería.	32	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
------------	--	----	---

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Consideracións específicas

Existen dous sistemas de avaliación: continua e única. A elección de un sistema exclúe a o outro.

1.1. Avaliación continua Para poder acollerse a o sistema de a avaliación continua é necesario asistir a o 80% de as horas presenciais con aproveitamento e participación. Aquel/a alumno/a que non alcance devandito porcentaxe, perderá esta opción. O alumnado que se acolla a a avaliación continua computaráselle o 100% de a cualificación final con os traballos e probas do curso. A non realización dos traballos solicitados a o longo do curso computaranse como un cero (0.0). Os traballos solicitados deberán entregarse ou presentarse en os prazos e datas marcados.

1.2. Avaliación única

A avaliación única, que realizarán aqueles/as alumnos/as que se acollan a ela, consistirá en unha proba global final que se desenvolverá na data oficial establecida por a Escola de Enxeñeiros Industriais. Para iso o alumnado deberá consultar a web do devandito centro, onde se especifican o día e a hora de a celebración de os exames, aténdose a o centro (Campus ou Cidade) no que haxa cursado esta materia.

2. Cualificación final de a materia

2.1. Avaliación Continua

A cualificación final de a materia calcúlase tendo en conta todas as destrezas traballadas durante todo o curso; tendo cada unha de elas co seguinte peso na cualificación final: Listening: 16%. Speaking: 32%. Reading: 16%. Writing: 16%.

Doutra banda, a resolución de exercicios prácticos relacionados con os contidos gramaticais e léxicos e as destrezas comunicativas e aplicación dos contido lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de a nota obtida. De este xeito, a suma de as dúas partes (teoría e práctica) sumarán 100%, sendo 5 (cinco) a nota esixida para aprobar a materia en todas as destrezas e os contidos lingüísticos.

O/a alumno/a que en a primeira edición de as actas obteña unha cualificación de suspenso en algunha(s) de as destrezas deberá repetir a(s) parte(s) correspondentes a tal(é) destreza(s) en o exame de xullo do curso académico actual para poder aprobar a totalidade de a materia. De non superar a materia en dita convocatoria, o alumnado deberá examinarse da totalidade da materia en cursos posteriores. Polo tanto, as partes superadas carecerán de validez para datas e cursos posteriores ao presente.

O plagio parcial ou total en calquera tipo de traballo ou actividade supoñerá un suspenso automático en a materia. Alegar descoñecemento de o que supón un plagio non eximirá a o alumnado de a súa responsabilidade en este aspecto.

2.2. Avaliación única

A avaliación única computarase tendo en conta todas as destrezas e tendo cada unha de elas o seguinte peso en a cualificación final: Listening: 16%. Speaking: 32%. Reading: 16%. Writing: 16%.

Doutra banda, a resolución de exercicios prácticos relacionados con os contidos gramaticais e léxicos e as destrezas comunicativas e aplicación de os contido lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de a nota obtida. De este xeito, a suma de as dúas partes (teoría e práctica) sumarán 100%, sendo 5 (cinco) a nota esixida para aprobar a materia en todas as destrezas e os contidos lingüísticos.

Con respecto a a proba de xullo, os alumnos de avaliación continua examinaranse de aquelas partes específicas que suspendan. Os alumnos de avaliación única que suspendan a primeira convocatoria de exame deberán examinarse de todas as destrezas e contidos lingüísticos da materia.

A avaliación, tanto continua como única, terá en conta non só a pertinencia e calidade de o contido de as respostas, senón tamén a súa corrección lingüística.

3. Consideracións especiais 3.1. Así mesmo indicar que durante a realización de os exames non se permitirá a utilización de dicionarios, apuntes ou dispositivos electrónicos (teléfonos móbiles, tablets, ordenadores, etc.).

3.2. É responsabilidade de o alumnado consultar os materiais en a plataforma FAITIC e/ou en o seu correo electrónico, ademais de estar ao tanto de as datas en que as probas ou entregas de traballos teñen lugar.

3.3. Os comentarios aquí indicados tamén incumben a os alumnos de Erasmus. En caso de non poder acceder a a plataforma FAITIC, deberán poñerse en contacto con a profesora para liquidar o problema.

3.4. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un

comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Beigbeder Atienza, Federico, Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés, Díaz de Santos, 2006

Collazo, Javier, Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias, McGraw-Hill, 2001

Hornby, Albert Sidney, Oxford Advanced Learner's Dictionary, Oxford University Press, 2010

Jones, Daniel, Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD, Cambridge University Press, 2011

Hewings, Martin, English Pronunciation in Use, Advanced with Answers, Audio CDs and CD-ROM, Cambridge University Press, 2007

Murphy, Raymond, English Grammar in Use 4th with Answers and CD-ROM, Cambridge University Press, 2012

Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., Technical English: Writing, Reading and Speaking, Longman, 2013

Bibliografía Complementaria

www.agendaweb.org,

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,

www.edufind.com/english/grammar,

www.voanews.com/specialenglish,

iate.europa.eu, Technical English Dictionary,

www.howjsay.org, A free online Talking English Pronunciation Dictionary,

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter un coñecemento previo da lingua inglesa. Se parte de un nivel A1 para alcanzar o nivel A2, segundo o Marco Común Europeo de Referencia para as Linguas do Consello de Europa.

Requisitos: Para matricularse en esta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias de os cursos inferiores a o curso en o que está situada esta materia.

Así mesmo, recomendamos a avaliación continua por a metodoloxía empregada para practicar e asentir os contidos de a materia. Polo tanto, a activa participación de o alumnado será requisito imprescindible para superar a materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, recoméndase cotejar os horarios lectivos de esta materia con outras, co fin de que non exista incompatibilidade de horarios. Non se contempla a avaliación continua si o alumnado non pode asistir a as clases por solapamiento con outras materias.

Así mesmo queda prohibido introducir en o aula calquera bebida ou comida con o fin de non danar os equipos informáticos de o aula; queda excluída calquera casuística por prescripción médica, para iso deberase aportar o correspondente certificado médico. Así mesmo o envío de mensaxes electrónicas ou a utilización de o teléfono móbil durante o desenvolvemento de as clases lectivas, supón a expulsión de o aula.

Aquel/a alumno/a que non se ataña a o establecido en o párrafo anterior non só será expulsado/a de o aula senón que perderá a súa condición de avaliación continua.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Inglés técnico II				
Materia	Inglés técnico II			
Código	V12G330V01904			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Filoloxía inglesa, francesa e alemá			
Coordinador/a	Pérez Paz, María Flor García de la Puerta, Marta			
Profesorado	García de la Puerta, Marta Pérez Paz, María Flor			
Correo-e	mpuerta@uvigo.es mflor@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Preténdese que os alumnos adquiran e desenvolvan unha sistemática adecuada que lles permita desenvolverse a nivel B1 do Marco Común Europeo de Referencia para as Linguas (MCER) en Inglés Técnico. Trataremos, na medida do posible, de adaptar os contidos do curso ao nivel de cada alumno.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	• saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber facer
CT4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.	• saber • saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Desenvolver o sentido de a conciencia lingüística da lingua inglesa como segunda lingua, os seus mecanismos gramaticais e léxicos e as súas formas de expresión.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Desenvolver as destrezas de comprensión oral e escrita, así como as destrezas de expresión oral e escrita en Inglés Técnico a nivel intermedio (B1).	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Desenvolver as nocións gramaticais e léxicas da lingua inglesa e entender as estruturas do Inglés Técnico a nivel B1.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

Fomentar o desenvolvemento da lingua inglesa no ámbito da enxeñaría con obxecto de poder aplicarlá en situacións profesionais e, particularmente, nas actividades industriais.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Estimular a autonomía do alumnado e a súa capacidade crítica para o desenvolvemento da comprensión de diálogos e textos redactados en Inglés Técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

Contidos

Tema

<p>1. Gramática inglesa</p> <p>2. Vocabulario/Use of English</p> <p>3. Linguaxe técnica-científico</p> <p>4. Expresión oral</p> <p>5. Comprensión oral</p> <p>6. Comprensión lectora</p> <p>7. Expresión escrita</p> <p>8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio</p> <p>9. Presentacións orais</p>	<p>UNIT 1</p> <p>Reading: CO2 and the Greenhouse Effect (or similar related topic).</p> <p>Speaking: Job interviews (part one).</p> <p>Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula.</p> <p>Speaking: Parts of an oral presentation: Introducing oneself.</p> <p>Listening: Repairing a car (or similar related topic).</p> <p>Writing: Reports.</p> <p>Grammar: Present participle and past participle adjectives.</p>
<p>1. Gramática inglesa</p> <p>2. Vocabulario/Use of English</p> <p>3. Linguaxe técnica-científico</p> <p>4. Expresión oral</p> <p>5. Comprensión oral</p> <p>6. Comprensión lectora</p> <p>7. Expresión escrita</p> <p>8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio</p> <p>9. Presentacións orais</p>	<p>UNIT 2</p> <p>Reading: Using Mobile Phones and Computers to Transmit Information (or similar related topic).</p> <p>Speaking: Giving definitions.</p> <p>Speaking: Job interviews (part two).</p> <p>Speaking: Parts of an oral presentation: Giving purpose.</p> <p>Listening: Land windfarms (or similar related topic).</p> <p>Listening: Off-shore windfarms (or similar related topic).</p> <p>Writing: Letter of Motivation.</p> <p>Grammar: The -ing form at the beginning of a sentence and the formation of nouns.</p>
<p>1. Gramática inglesa</p> <p>2. Vocabulario/Use of English</p> <p>3. Linguaxe técnica-científico</p> <p>4. Expresión oral</p> <p>5. Comprensión oral</p> <p>6. Comprensión lectora</p> <p>7. Expresión escrita</p> <p>8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio</p> <p>9. Presentacións orais</p>	<p>UNIT 3</p> <p>Reading: Running Dry (or similar related topic).</p> <p>Speaking: Job interviews (part three).</p> <p>Speaking: Oral presentations: Time Schedule and signposting.</p> <p>Listening: Scientists say Climate Change is Real and Possible (or similar related topic).</p> <p>Listening: Geothermal Energy (or similar related topic).</p> <p>Grammar: Clauses of reason, purpose, contrast, and result.</p> <p>Writing: Descriptions.</p>
<p>1. Gramática inglesa</p> <p>2. Vocabulario/Use of English</p> <p>3. Linguaxe técnica-científico</p> <p>4. Expresión oral</p> <p>5. Comprensión oral</p> <p>6. Comprensión lectora</p> <p>7. Expresión escrita</p> <p>8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio</p> <p>9. Presentacións orais</p>	<p>UNIT 4</p> <p>Reading: Capturing CO2 is Costly and Difficult (or similar related topic).</p> <p>Speaking: Describing shapes, forms, and materials: comparison and contrast.</p> <p>Speaking: Describing devices, machines, components, etc. by its shape, form, and material.</p> <p>Speaking: Oral Presentations: Indicating the visual aids and handouts used in an oral presentation.</p> <p>Listening: Supply Chain (or similar related topic).</p> <p>Listening: Mobile phones (or similar related topic).</p> <p>Grammar: Adverbs of sequence; revision of passive voice; contracted relative clauses.</p>

1. Gramática inglesa	UNIT 5
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit (or similar related topic).
3. Linguaxe técnica-científico	Speaking: Job interviews (part four).
4. Expresión oral	Speaking: Oral Presentations: Summing up; concluding; making recommendations and questions; thanking.
5. Comprensión oral	Listening: Innovation is Great: Part 1 (or similar related topic).
6. Comprensión lectora	Listening: IT-related Problems (or similar related topic).
7. Expresión escrita	Listening: Innovation is Great: Part 2 (or similar related topic).
8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio	Grammar: Verb tenses expressing future; contracted time adverbial clauses; order of adjectives.
9. Presentacións orais	
1. Gramática inglesa	UNIT 6
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Magnets and Electromagnets (or similar related topic).
3. Linguaxe técnica-científico	Speaking: Job interview (part five and six).
4. Expresión oral	Speaking: Oral presentations: Expressing processes: description and report of experiments..
5. Comprensión oral	Listening: Two Great Engineering Innovations (or similar related topic).
6. Comprensión lectora	Listening: MIT seeks Moral to the Story of Self-driving Cars (or related topic).
7. Expresión escrita	Grammar: Cause and effect: "if" clauses, and noun clauses.
8. Tradución directa e inversa de partes do discurso a nivel intermedio	
9. Presentacións orais	

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Traballo tutelado	4	16	20
Resolución de problemas de forma autónoma	8	10	18
Prácticas autónomas a través de TIC	5	8	13
Lección maxistral	8	15	23
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	10	16
Traballo	4	15	19
Exame de preguntas obxectivas	3	5	8
Exame oral	8	16	24
Exame de preguntas obxectivas	3	5	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a presentar a materia, tomar contacto co alumnado e reunir información sobre os seus coñecementos previos da materia.
Traballo tutelado	Análise e resolución de exercicios prácticos relacionados cos contidos gramaticais e léxicos e coas destrezas comunicativas de forma autónoma fora da aula como tarefas de casa; especialmente a tarefa comunicativa de expresión escrita (Writing).
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades nas que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios relacionados coas destrezas lingüísticas (Use of English) do Inglés Técnico e as destrezas comunicativas; especialmente a expresión oral (Speaking).
Prácticas autónomas a través de TIC	Práctica das catro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), e expresión escrita (Writing), así como de as destrezas lingüísticas (Use of English) do Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Lección maxistral	Explicación dos contidos lingüísticos e a súa aplicación (Use of English) para a aprendizaxe e adquisición dos contidos teóricos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	O obxectivo das actividades introdutorias céntranse na orientación xeral sobre a materia, o fomento das estratexias de aprendizaxe, realizar as indicacións sobre os traballos e exercicios, as datas das entregas dos traballos e as datas da realización dos exames e o asesoramento para a superación da materia. Indicar que non se realizarán titorías por teléfono ou internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante calquera dúbida ou comentario o alumnado deberá contactar directamente coa profesora na aula ou en horarios de titorías.
Resolución de problemas de forma autónoma	Esta actividade está dirixida a axudar ao alumnado na realización dos diversos exercicios relacionados coas destrezas comunicativas e as destrezas lingüísticas na aplicación dos conceptos teóricos da lingua en práctica.

Traballo tutelado	Realización dos diversos exercicios relacionados coas destrezas comunicativas e lingüísticas para aplicar os conceptos teóricos da lingua inglesa.
Lección maxistral	A atención personalizada para a lección magistral céntrase na atención ao alumnado na aula e en horario de tutorías sobre a correcta comprensión e o fomento da aprendizaxe dos conceptos teóricos da materia; así como facer indicacións sobre a práctica de exercicios a realizar e o asesoramento para a superación da materia.
Probas	Descrición
Exame oral	O obxectivo da atención personalizada do exame oral céntrase na preparación, fomento e a supervisión da expresión oral (Speaking) na aula durante o curso e anterior a realización do examen. Esta actividade persegue que o alumnado se exprese non só con pertinencia e calidade cos temas e vocabulario relacionados coa enxeñería senón tamén con corrección lingüística.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba sobre os conceptos teóricos e a súa aplicación. Resolución de exercicios prácticos relacionados coa destreza lingüística (Use of English) do Inglés Técnico.	20	CG10 CT7 CT10 CT18
Traballo	Probas do manexo da destreza de expresión escrita (Writing).	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT18
Exame de preguntas obxectivas	Probas do manexo da destreza da comprensión oral (Listening) con contidos relacionados coa enxeñería.	16	CG10 CT4 CT9 CT10 CT18
Exame oral	Probas do manexo da destreza da expresión oral (Speaking) de aspectos relacionados con temas e vocabulario da enxeñería.	32	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Exame de preguntas obxectivas	Probas do manexo da destreza da comprensión escrita (Reading) de temas e vocabulario relacionados coa enxeñería.	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Consideracións específicas

Existen dous sistemas de avaliación: continua e única. A elección dun sistema exclúe ao outro.

1.1. Avaliación continua

Para poder acollerse ao sistema de avaliación continua é necesario asistir ao 80% das horas presenciais con aproveitamento e participación. Aquel/a alumno/a que non acade a devandita porcentaxe, perderá esta opción. O alumnado que se acolla á avaliación continua computaráselle o 100% da cualificación final cos traballos e probas do curso. A non realización dos

traballos solicitados ao longo do curso computaranse como un cero (0.0). Os traballos solicitados deberán entregarse ou presentarse nos prazos e datas marcados.

1.2. Avaliación única

A avaliación única, que realizarán aqueles/as alumnos/as que se acollan a ela, consistirá nunha proba global final que se desenvolverá na data oficial establecida pola Escola de Enxeñeiros Industriais. Para iso o alumnado deberá consultar a web do devandito centro, onde se especifican o día e a hora da celebración dos exames, aténdose ao centro (Campus ou Cidade) no que haxa cursado esta materia.

2. Cualificación final de a materia

2.1. Avaliación Continua

A cualificación final da materia calcúlase tendo en conta todas as destrezas traballadas durante todo o curso; tendo cada unha delas o seguinte peso na cualificación final:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

Doutra banda, a resolución de exercicios prácticos relacionados cos contidos gramaticais e léxicos e as destrezas comunicativas e aplicación dos contidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% da nota obtida.

Deste xeito, a suma das dúas partes (teoría e práctica) sumarán 100%, sendo 5 (cinco) a nota esixida para aprobar a materia en todas as destrezas e os contidos lingüísticos.

O/a alumno/a que na primeira edición das actas obteña unha cualificación de suspenso nalgunha(s) das destrezas deberá repetir a(s) parte(s) correspondentes a tal(és) destreza(s) no exame de xullo do curso académico actual para poder aprobar a totalidade da materia. De non superar a materia en dita convocatoria, o alumnado deberá examinarse da totalidade da materia en cursos posteriores. Polo tanto, as partes superadas carecerán de validez para datas e cursos posteriores ao presente.

O plaxio parcial ou total en calquera tipo de traballo ou actividade suporá un suspenso automático na materia. Alegar descoñecemento do que supón un plaxio non eximirá ao alumnado da súa responsabilidade neste aspecto.

2.2. Avaliación única

A avaliación única computarase tendo en conta todas as destrezas e tendo cada unha delas o seguinte peso na cualificación final:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

Doutra banda, a resolución de exercicios prácticos relacionados cos contidos gramaticais e léxicos e as destrezas comunicativas e aplicación dos contidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% da nota obtida. Deste xeito, a suma das dúas partes (teoría e práctica) sumarán 100%, sendo 5 (cinco) a nota esixida para aprobar a materia en todas as destrezas e os contidos lingüísticos.

Con respecto á proba de xullo, os alumnos de avaliación continua examinaranse daquelas partes específicas que suspendan.

Os alumnos de avaliación única que suspendan a primeira convocatoria de exame deberán examinarse de todas as destrezas e contidos lingüísticos da materia.

A avaliación, tanto continua como única, terá en conta non só a pertinencia e calidade do contido das respostas, senón tamén a súa corrección lingüística.

3. Consideracións especiais

- 3.1. Así mesmo indicar que durante a realización dos exames non se permitirá a utilización de dicionarios, apuntes ou dispositivos electrónicos (teléfonos móbiles, tablets, ordenadores, etc.).
- 3.2. É responsabilidade do alumnado consultar os materiais na plataforma FAITIC e/ou en o seu correo electrónico, ademais de estar ao tanto das datas en que as probas ou entregas de traballos teñen lugar.
- 3.3. Os comentarios aquí indicados tamén incumben aos alumnos Erasmus. No caso de non poder acceder á plataforma FAITIC, deberán poñerse en contacto coa profesora para solucionar o problema.
- 3.4. Espérase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global o presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Beigbeder Atienza, Federico, Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés, Díaz de Santos, 2006

Collazo, Javier, Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias, McGraw-Hill, 2001

Hornby, Albert Sidney, Oxford Advanced Learner's Dictionary, Oxford University Press, 2010

Jones, Daniel, Cambridge English Pronouncing Dictionary, Cambridge University Press, 2006

Hancock, Mark, English Pronunciation in Use: Intermediate, Cambridge University Press, 2012

Murphy, Raymond, English Grammar in Use: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students, Cambridge University Press, 2012

Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., Technical English: Writing, Reading and Speaking, Pearson Limited Education, 2013

Bibliografía Complementaria

www.agendaweb.org,

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,

www.edufind.com/english/grammar,

www.voanews.com/specialenglish,

www.mit.edu, Massachusetts Institute of Technology,

www.iate.eu, Eu's Multilingual Technical and Scientific Dictionary,

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter un coñecemento previo da lingua inglesa. Se parte dun nivel A2 para alcanzar o nivel B1, segundo o Marco Europeo de Referencia para as Linguas do Consello de Europa.

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

Así mesmo, recomendamos a avaliación continua pola metodoloxía empregada para practicar e asentir os contidos da materia. Polo tanto, a activa participación do alumnado será requisito imprescindible para superar a materia de Inglés Técnico.

Para matricularse nesta materia, recoméndase cotexar os horarios lectivos desta materia con outras, co gallo de que non exista incompatibilidade de horarios. Non se contempla a avaliación continua si o alumnado non pode asistir as clases por solapamiento con outras materias.

Así mesmo queda prohibido introducir na aula calquera bebida ou comida co gallo de non danar os equipos informáticos da aula; queda excluída calquera casuística por prescripción médica, para iso deberase aportar o correspondente certificado médico.

O envío de mensaxes electrónicas ou a utilización do teléfono móbil durante o desenvolvemento das clases lectivas, supón a expulsión da aula.

Aquel/a alumno/a que non se ataña ao establecido no párrafo anterior non só será expulsado/a da aula senón que perderá a súa condición de avaliación continua.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos**

Materia	Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos			
Código	V12G330V01905			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é capacitar ao alumno para o manexo dos métodos, técnicas e ferramentas de organización e xestión de documentos técnicos propios da enxeñaría da rama industrial. Así mesmo, buscarase desenvolver as habilidades no manexo das tecnoloxías da información e das comunicacións no ámbito profesional da titulación. Potenciaranse tamén as destrezas para comunicar adecuadamente os coñecementos, procedementos e resultados do campo da Enxeñaría Industrial. Empregarase un enfoque eminentemente práctico, baseado no desenvolvemento de exercicios concretos de aplicación dos contidos teóricos, baixo a *tutorización do profesor da materia.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE18 CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT3 CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer
CT5 CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT6 CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	
CT7 CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer • Saber estar / ser
CT8 CT8 Toma de decisións.	• saber facer • Saber estar / ser
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer • Saber estar / ser
CT11 CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.	
CT13 CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega	• saber facer
CT14 CT14 Creatividade.	• saber facer • Saber estar / ser

CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de organización e xestión de documentos técnicos distintos dos proxectos de enxeñaría.	CG3 CE18 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17
Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións en ámbito industrial.	CT5 CT6 CT9 CT11 CT17
Destrezas para comunicar adecuadamente os coñecementos, procedementos, resultados, habilidades do campo da Enxeñaría Industrial.	CT3 CT13 CT17 CT18 CT20

Contidos

Tema	
1. Tipos de documentos propios dos distintos ámbitos da actividade profesional da enxeñaría.	1.1. O documento técnico: Características e compoñentes. 1.2. Tipos de documentos técnicos segundo o seu contido. 1.3. Tipos de documentos técnicos segundo o seu destinatario e obxectivo.
2. Metodoloxía para a redacción e presentación de documentación técnica: valoracións, *tasaciones, *peritaciones, estudos, informes, expedientes e outros traballos técnicos similares.	2.1. Aspectos xerais da redacción e presentación de documentación técnica. 2.2. Elaboración de estudos técnicos. 2.3. Elaboración de informes técnicos. 2.4. Elaboración de valoracións, *peritaciones e *tasaciones. 2.5. Elaboración de expedientes e outros traballos técnicos. 2.6. O traballo técnico en contornas de enxeñaría concorrente e/ou *colaborativa.
3. Técnicas de procura, análise, avaliación e selección de información tecnolóxica.	3.1. Tipoloxía da información tecnolóxica. 3.2. Fontes de información tecnolóxica. 3.3. Sistemas de información e comunicacións. 3.4. Técnicas de procura de información. 3.5. Métodos de análises de información. 3.6. Avaliación e selección de información.
4. Lexislación e normativa documental.	4.1. Lexislación de aplicación á documentación técnica segundo o ámbito. 4.2. Outra normativa de aplicación.
5. Tramitación administrativa de documentación técnica.	5.1. A Administración Pública e os seus ámbitos. 5.2. Realización de xestións ante a Administración: *legitimación e responsabilidades. 5.3. Tramitacións administrativas: Conceptos, procedementos e documentación específica.
6. Presentación e defensa oral de documentos técnicos.	6.1. Normas para a elaboración de presentacións técnicas. 6.2. Preparación da defensa oral de documentos técnicos. 6.3. Técnicas e ferramentas específicas para a realización de presentacións en público.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29.5	44.25	73.75

Prácticas de laboratorio	29.5	44.25	73.75
Práctica de laboratorio	1.3	0	1.3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.2	0	1.2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). Levarase a cabo un seguimento adecuado do traballo dos alumnos para verificar que se aplican as mellores prácticas expostas nas clases de teoría, e que se seguen as recomendacións procedimentais proporcionadas polo profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, de exercicios e problemas interdisciplinares, o máis próximos posible a casos reais.	55	CG3 CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20
Práctica de laboratorio	Realización de probas e exercicios prácticos relacionados cos contidos da materia, no marco da proba de avaliación final da materia.	20	CG3 CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20

Resolución de problemas e/ou exercicios	Grupos de preguntas de resposta curta relacionadas cos contidos da materia, que permitan verificar que os alumnos comprenderon e asimilaron os contidos teóricos e prácticos.	25	CG3 CE18 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT11 CT14 CT15
---	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregarase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (*R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. *nº 224 de 18 de setembro). A materia considerarase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

Para a Primeira Convocatoria ou Edición. a) Modalidade de Avaliación Continua:

A nota final da materia combinará as cualificacións dos traballos propostos e desenvolvidos nas clases prácticas (60%) ao longo do cuadrimestre coa cualificación da proba final celebrada na data fixada pola Dirección da Escola (40%).

Valoraranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc.

No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 3,5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame na Segunda Convocatoria, ou elaborar traballos ou supostos prácticos para adquirir as competencias establecidas para esas partes.

*b) Modalidade de Avaliación non Continua:

Establécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique *documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua.

O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final.

Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Para a Segunda Convocatoria ou Edición.

Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria, pero que teñan superadas partes dalgún dos bloques de teoría ou prácticas, poderán optar por presentarse unicamente ás partes suspensas, conservándose a cualificación das partes xa superadas, aplicándolles os mesmos criterios de avaliación.

Os alumnos que desexen mellorar a súa cualificación ou que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Aguado, David, HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008,

Álvarez Marañón, Gonzalo, EL ARTE DE PRESENTAR: CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES, 1ª, Gestión 2000, 2012,

Lannon, John M. and Gurak, Laura J., TECHNICAL COMMUNICATION, 13th, Pearson, 2013,

Pringle, Alan S. and O'Keefe, Sarah S., TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT, 1st, Scriptorium Publishing Services, 2009,

Bibliografía Complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:, -----, -----, -----

Blair, Lorrie, WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION, 1st, Sense Publishers, 2016,

Brown, Fortunato, TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS: MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS, 1ª, Octaedro, 2003,

Budinski, Kenneth G., ENGINEER'S GUIDE TO TECHNICAL WRITING, 1st, ASM International, 2001,

Pease, Allan, ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA, 1ª, Amat, 2007,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:, -----, -----, -----

Balzola, Martín, PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS, 2ª, Balzola, 1996,

Boeglin Naumovic, Martha, LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD: DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO, 1ª, MAD, 2007,

Calavera, J., MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN: INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES, 2ª, Intemac, 2009,

Córcoles Cubero, Ana Isabel, CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES: SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS, 1ª, Fundacion Confemetal, 2007,

García Carbonell, Roberto, PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO: IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES, 1ª, Edaf, 2006,

Himstreet, William C., GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA, 1ª, Deusto, 2000,

Sánchez Pérez, José, FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO, 1ª, McGraw-Hill, 2006,

Williams, Robin, THE NON-DESIGNER'S PRESENTATION BOOK, 1st, Peachpit Press, 2009,

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

Outros comentarios

Previamente á realización das probas finais, recoméndase consultar a Plataforma *FAITIC para coñecer a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames.

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 discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación avanzada para a enxeñaría**

Materia	Programación avanzada para a enxeñaría			
Código	V12G330V01906			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís López Fernández, Joaquín			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Aplicación práctica de técnicas actuais para a programación de aplicacións industriais para *computadores e dispositivos móbiles. Programación orientada a obxectos en Xava para sistemas *Windows e *Android.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE3	CE3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecer os fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estruturada, modular, orientada a obxectos), as súas posibilidades, características e aplicabilidade á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para programar algoritmos, rutinas e aplicacións de complexidade media para a resolución de problemas e o tratamento de datos no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecer os fundamentos do proceso de desenvolvemento de software e as súas diferentes etapas	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Capacidade para desenvolver interfaces gráficas de usuario	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Contidos

Tema	
Programación orientada obxectos en Java	Linguaxe Java. Clases, obxectos e referencias. Tipos de datos, instrucións, operadores. Matrices e coleccións. Herdanza, interfaces, polimorfismo. Tratamento de excepcións. Programación de gráficos mediante JavaFX.
Creación de aplicacións para dispositivos móbiles	Sistemas Android. Ferramentas de desenvolvemento de aplicacións. Interfaces de usuario para dispositivos móbiles. Acceso a bases de datos. Manexo de sensores e cámara. Procesado de imaxe. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriais. Acceso a bases de datos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas	20	40	60
Lección maxistral	12.5	25	37.5
Informe de prácticas	8.5	17	25.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de aplicacións industriais para control, monitorización e automatización de plantas industriais, en sistemas Windows e Android
Resolución de problemas	Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría
Lección maxistral	Introdución e descrición dos diferentes conceptos e técnicas relacionados coa materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polol alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polol alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polol alumnado
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polol alumnado

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Lección maxistral	Avaliarase a participación activa do alumno nas diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Prácticas de laboratorio	Avaliarase as solucións achegadas polo alumno na resolución das diferentes prácticas de laboratorio propostas	40	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Resolución de problemas	Cualificarase a aplicación dos coñecementos adquiridos na resolución de tarefas *ingenieriles específicas	30	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Informe de prácticas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	20	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A avaliación nesta materia ten un compoñente moi alto de avaliación continua durante a realización das diferentes actividades académicas desenvolvidas durante o curso. No caso de convocatorias diferentes da convocatoria de maio ou de alumnos que renuncian á avaliación continua, a avaliación realizarase no laboratorio, mediante o desenvolvemento práctico dunha aplicación similar ás desenvolvidas durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

B.C. Zapata, Android Studio application development, 2013, Packt Publishing

K. Sharan, Beginning Java 8 fundamentals, 2014, Apress

I.F. Darwin, Java cookbook, 2014, O'Reilly & Associates

Bibliografía Complementaria

N. Smyth, Android Studio Development Essentials,
http://www.techotopia.com/index.php/Android_Studio_Development_Essentials,

N. Smyth, Android 4 app development essentials,
http://www.techotopia.com/index.php/Android_4_App_Development_Essentials,

G. Allen, Beginning Android 4, 2012, Apress
M. Aydin, Android 4: new features for application development, 2012, Packt Publishing
J. Bryant, Java 7 for absolute beginners, 2012, Apress
M. Burton, D. Felke, Android application development for dummies, 2012, John Wiley & Sons
J. Friesen, Learn Java for Android development, 2013, Apress
M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data structures & algorithms in Java, 2014, John Wiley & Sons
J. Graba, An introduction to network programming with Java, 3rd edition, 2013, Springer
I. Horton, Beginning Java 7 Edition, 2011, John Wiley & Sons
J. Howse, Android application programming with OpenCV, 2013, Packt Publishing
W. Jackson, Android Apps for absolute beginners, 2012, Apress
L. Jordan, P. Greyling, Practical Android Projects, 2011, Apress
L.M. Lee, Android application development cookbook, 2013, John Wiley & Sons
Y.D. Liang, Introduction to Java programming, 2011, Prentice Hall
R. Matthews, Beginning Android tablet programming, 2011, Apress
P. Mehta, Learn OpenGL ES, 2013, Apress
G. Milette, A. Stroud, Professional Android sensor programming, 2012, John Wiley & Sons
J. Morris, Android user interface development, 2011, Packt Publishing
R. Schwartz, etc, The Android developer's cookbook, 2013, Addison-Wesley
R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, Java 8 in action, 2015, Manning

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridade e hixiene industrial**

Materia	Seguridade e hixiene industrial			
Código	V12G330V01907			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	González de Prado, Begoña			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse os aspectos máis destacados das técnicas xerais e específicas da Seguridade do Traballo, as diferentes ramas da Hixiene do Traballo, a Ergonomía como disciplina centrada no sistema persoa-máquina, a influencia dos factores psicosociais sobre a saúde do traballador, así como a lexislación elaborada sobre todos estes aspectos.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber facer • Saber estar / ser
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	• saber facer • Saber estar / ser
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	CT8 Toma de decisións.	• saber facer • Saber estar / ser
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
CG1 Capacidade para a redacción, firma e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	CG6 CG11 CT5
CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	CG11 CT5 CT9 CT10

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.	CG4 CG7 CT2 CT5 CT9 CT10 CT17 CT20
CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	CG4 CG6 CG7 CG11 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT17 CT20
CT1 Análise e síntese.	CG4 CG7 CT2 CT5 CT7 CT8 CT9 CT17 CT20

Contidos

Tema	
TEMA 1.- Introducción á Seguridade e Hixiene do Traballo	1.1.- Terminoloxía básica 1.2.- Saúde e traballo 1.3.- Factores de risco 1.4.- Incidencia dos factores de risco sobre a saúde 1.5.- Técnicas de actuación fronte aos danos derivados do traballo
TEMA 2.- Evolución histórica e lexislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- A Seguridade e Hixiene do Traballo na lexislación española 2.4.- Responsabilidades e sancións
TEMA 3.- Seguridade do Traballo	3.1.- O accidente de traballo 3.2.- Seguridade do traballo 3.3.- Causas dos accidentes 3.4.- Análise estatística dos accidentes 3.5.- Xustificación da prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridade. Avaliación de riscos	4.1.- Técnicas de seguridade 4.2.- Obxectivos da avaliación de riscos 4.3.- Avaliación xeral 4.4.- Avaliación das condicións de traballo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores ao accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores ao accidente
TEMA 5.- Normalización	5.1.- Vantaxes, requisitos e características das normas 5.2.- Normas de seguridade 5.3.- Procedemento de elaboración 5.4.- Orde e limpeza
TEMA 6.- Sinalización de seguridade	6.1.- Características e normativa 6.2.- Clases de sinalización 6.3.- Sinalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridade	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios e explosións 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Manutención manual e mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Produtos químicos 8.7.- Mantemento

TEMA 9.- Hixiene do Traballo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Hixiene do traballo e terminoloxía 9.3.- Hixiene teórica e valores límites ambientais 9.4.- Hixiene analítica 9.5.- Hixiene de campo e enquisa hixiénica 9.6.- Hixiene operativa
TEMA 10.- Axentes físicos ambientais	10.1.- Ruído e vibracións 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiacións *ionizantes e non *ionizantes 10.4.- Tensión térmica
TEMA 11.- Protección fronte a riscos hixiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ollos
TEMA 12.- Riscos hixiénicos da industria química	12.1.- Procesos inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridade nos lugares de traballo	13.1.- A seguridade no proxecto 13.2.- Mapas de riscos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación da ergonomía á seguridade 14.3.- Carga física e fatiga muscular 14.4.- Carga e fatiga mental
TEMA 15.- Psicosocioloxía aplicada á prevención	15.1.- Factores psicosociais 15.2.- Consecuencias dos factores psicosociais sobre a saúde 15.3.- Avaliación dos factores psicosociais 15.4.- Intervención psicosocial

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	38	63
Aprendizaxe-servizo	2	20	22
Resolución de problemas	26	10	36
Exame de preguntas obxectivas	4	25	29

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia.
Aprendizaxe-servizo	Proporase por parte do profesor un proxecto de Aprendizaxe e servizo en colaboración coas entidades Sociais involucradas. Realizarase de maneira individual ou en grupos reducidos.
Resolución de problemas	O profesor expón aos alumnos unha serie de problemas para que os traballen e resolvan en clase en pequenos grupos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Darase a coñecer os alumnos, a principio de curso, os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que existan con respecto á teoría, problemas e traballos
Aprendizaxe-servizo	Aportarase os alumnos o material e os contactos precisos para o desenrolo do proxecto de Aprendizaxe en Servizo, así coma os horarios disponibles para a resolución das dúbidas correspondentes a iste traballo

Avaliación

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

Resolución de problemas	Proporase ao alumno unha serie de problemas que terá que resolver	40	CG4 CG6 CG7 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba de resposta múltiple, que figura no calendario de exames da Escola, é avaliar o nivel de coñecementos alcanzado polos alumnos	60	CG11 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Con respecto ao exame de XULLO (2ª convocatoria), se manterá a cualificación obtida polo alumno nos controis e presentacións / exposicións realizados durante o período docente. Iso significa que o alumno unicamente realizará próbaa tipo test do devandito exame. Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será o 100% da nota obtida en próbaa tipo test anteriormente citada. 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 *el alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mateo Floría, P. y otros, Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, 9ª, 2009

Cortés Díaz, J. Mª, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo, 9ª, 2007

Bibliografía Complementaria

Menéndez Díez, F. y otros, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales, 4ª, 2009

Gómez Etxebarría, G., Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales, 2009

Recomendacións

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía láser**

Materia	Tecnoloxía láser			
Código	V12G330V01908			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María			
Profesorado	Pou Saracho, Juan María Quintero Martínez, Félix			
Correo-e	jpou@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Introdución á tecnoloxía láser e as súas aplicacións para os alumnos dos graos da rama industrial.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
<input type="checkbox"/> Coñecer os principios físicos nos que se basea o funcionamento dun láser e os seus partes.	CG10
<input type="checkbox"/> Coñecer as principais propiedades dun láser e relacionalas coas potenciais aplicacións.	CT10
<input type="checkbox"/> Coñecer os diferentes tipos de láseres diferenciando as súas características específicas.	
<input type="checkbox"/> Coñecer as principais aplicacións da tecnoloxía láser na industria.	

Contidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ondas electromagnéticas no baleiro e na materia. 2. Radiación láser. 3. Propiedades da radiación láser.
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fotóns e *diagramas de niveis de enerxía. 2. Emisión espontánea de radiación electromagnética. 3. Investimento de poboación. 4. Emisión estimulada. 5. *Amplificación.
TEMA 3.- PARTES DUN LÁSER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medio activo. 2. Mecanismos de excitación. 3. Mecanismo de *realimentación. 4. Cavidade óptica. 5. Dispositivo de saída.
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Láseres de gas. 2. Láseres de estado sólido. 3. Láseres de *diodo. 4. Outros láseres.
TEMA 5.- COMPONENTES E SISTEMAS ÓPTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lentes esféricas. 2. Centro óptico dunha lente. 3. Lentes delgadas. Trazado de raios. 4. Asociación de lentes delgadas. 5. Espellos. 6. *Filtros. 7. Fibra óptica.

1. Introducción ao procesamento de materiais con láser
2. Introducción ao corte e tradeado mediante láser.
3. Introducción á soldadura mediante láser.
4. Introducción ao marcado mediante láser.
5. Introducción aos tratamentos superficiais mediante láser.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	30.6	48.6
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.7	0	1.7
Informe de prácticas	1.9	0	1.9
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.3	0	0.3

*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 a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense nos laboratorios de aplicacións industriais dos láseres da *EEI.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Exposición de casos reais de aplicación da tecnoloxía láser na industria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame constará de cinco preguntas de igual valor. Catro delas corresponderán aos contidos de teoría e a quinta aos contidos vistos nas clases de prácticas de laboratorio.	70	CG10 CT10
Informe de prácticas	A avaliación das prácticas de laboratorio levará a cabo mediante a cualificación dos correspondentes informes de prácticas.	20	CG10 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante o curso levará a cabo unha proba de seguimento da materia que constará de dúas preguntas de igual valor.	10	CG10 CT10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Se algún alumno renunciase oficialmente á avaliación continua que leva a cabo mediante a proba de seguimento da materia, a nota final estableceríase da seguinte forma: $(0.8 * \text{Nota exame}) + (0.2 * \text{nota prácticas})$. Para aprobar a materia é imprescindible realizar as prácticas de laboratorio. Para aprobar a materia é imprescindible asistir a un 75% das clases de teoría (sesión maxistral).

Compromiso ético: Se espera que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, ou outros) se considerará que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este 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 examen 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

Jeff Hecht, UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE, IEEE, 2008, New York

W.Steen, J. Mazumder, LASER MATERIALS PROCESSING, Springer, 2010, Londres

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de control II				
Materia	Enxeñaría de control II			
Código	V12G330V01911			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Barreiro Blas, Antonio			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Delgado Romero, M ^a Emma Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	abarreiro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Se estudian sistemas de control en tempo discreto, en variables de estado e identificación xeral			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE25	CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.	• saber • saber facer
CE26	CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.	• saber • saber facer
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer • Saber estar / ser
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por computador (sistemas en tempo discreto, efecto da mostraxe e a reconstrución de sinais).	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16 CT20
Dominio das técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas en tempo discreto.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT16 CT20

Destreza no manexo das técnicas de deseño de controladores para sistemas discretos.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16
Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT20
Habilidade e coñecemento das ferramentas dispoñibles para a identificación de sistemas dinámicos.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT20

Contidos

Tema	
1. Sistemas en tempo discreto	Sistemas en tempo discreto Ecuacións en diferenzas. Modelos de estado. Cambios entre modelos. Transformada Z. Propiedades e aplicacións.
2. Análise de sistemas en tempo discreto	Análise de sistemas en tempo discreto Resposta temporal. Sistemas de primeiro e segunda orde. Estabilidade, transitorio e permanente.
3. Discretización de sistemas continuos	Sistemas de control dixital, muestreadores e mantedores Métodos de discretización
4. Síntese directa de reguladores discretos.	Obxectivos e restricións. Reguladores de tempo mínimo.
5. Análisis en el espacio de estados.	Análisis en el espacio de estados. Controlabilidad y observabilidad
6. Diseño de controladores en el espacio de estados	Diseño de controladores en el espacio de estados. Asignación de polos y control óptimo. Observadores y filtro de Kalman
7. Procesos estocásticos	. Procesos estocásticos Introducción a señales aleatorias. Filtros discretos.
8. Identificación de sistemas	Estimación paramétrica por mínimos cuadrados. Modelos ARX, ARMAX, etc.
Prácticas	Práctica 1. Simulación de sistemas continuos, discretos e muestreados (Simulink) Práctica 2. Implementación de sistemas en tempo discreto (Matlab/RealTimeToolbox) Práctica 3. Control dixital de motor de imáns permanentes Práctica 4. Control no espazo de estados de guindastre pórtico Práctica 5. Filtrado de Kalman en navegación de robots móbiles Práctica 6. Identificación de sistemas. (Identification Toolbox de Matlab)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Lección maxistral	25	50	75
Resolución de problemas de forma autónoma	3	14	17
Resolución de problemas	7	15	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 de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y situaciones concretas que puedan ser desarrolladas/simuladas en el laboratorio de la asignatura.

Lección maxistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma
Resolución de problemas	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	
Resolución de problemas de forma autónoma	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de forma continua (sesión a sesión) cunha puntuación de 0 a 10 cada unha. Os criterios de avaliación son: - Asistencia mínima do 90%. - Puntualidade. - Preparación previa da práctica. - Actitude e aproveitamento da sesión. - Cumprimento dos obxectivos fixados.	20	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16 CT20
Resolución de problemas de forma autónoma	1. Avaliación continua: Consistirá na realización individual de probas relacionadas cos temas da materia, cunha puntuación máxima de 4 puntos sobre os 10 que avalían os coñecementos deste bloque. As probas poden consistir en preguntas tipo test, cuestións e exercicios. 2. Exame final: Consistirá nunha proba escrita, cunha puntuación de 0 a 10	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT9 CT16

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Débense superar ambas as partes (exame final e prácticas) para aprobar a materia, obténdose entón a nota total segundo a porcentaxe indicada anteriormente. No caso de non superar algunha das partes, aplicarase un escalado ás notas parciais, de forma que a nota total non supere o 4,5
- Si o alumno non aproba as prácticas en avaliación continua ao longo do cuadrimestre, non poderá aprobar a materia en a primeira convocatoria do curso. Na segunda convocatoria, poderá presentarse a un único exame de prácticas de laboratorio que lle permitiría, en caso de superalo, aprobar as prácticas, e con iso ter opcións de aprobar a materia.
- Para a consideración de "presentados" ou "non presentados" só se terá en conta a participación no exame final.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso, o alumnado deberá examinarse das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios que nela.

Compromiso ético:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Requisitos:

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de comunicación industrial**

Materia	Redes de comunicación industrial			
Código	V12G330V01912			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Manzanedo García, Antonio			
Profesorado	Manzanedo García, Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	U obxectivo que se persegue con esta materia é dar a coñecer a o alumno conceptos fundamentais en sistemas e redes de comunicación, e estudar con detalle os sistemas máis utilizados en contornas industriais, para que aprenda a configuralos e programar aplicacións que fagan uso de eles.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CE28	CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CT14	CT14 Creatividade.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos de as comunicacións en plantas industriais.	CE28
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se desenvolven proxectos onde interveñen comunicacións, tanto para a elección de dispositivos e a súa configuración como para a programación de aplicacións.	CG4 CG10 CE28 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17

Contidos

Tema	
TEMA 1.- Introducción a os Sistemas de Comunicación.	1.1 Terminoloxía utilizada en transmisión de datos. 1.2 Medios de transmisión guiados. 1.3 Tipos de transmisión. 1.4 Modos de transmisión de datos. Serie-Paralelo, Síncrona-Asíncrona. 1.5 Transmisión en banda basee. Formatos de codificación digital. 1.6 Espectro de frecuencia. Banda basee e Modulación de sinais digitais. 1.7 Perturbacións. Ancho de Banda. Velocidade de transmisión.
TEMA 2.- Modelo OSI. Capa Física.	2.1 Modelo OSI de ISO. Niveis ou capas de o modelo. 2.2 Capa Física. Funcións e hardware básico.

TEMA 3.- Fundamentos de Redes. Nivel de Enlace. Nivel de Rede. Protocolos TCP/IP.	3.1 Capa de Enlace. Tipos de enlace. Control de fluxo. Detección e control de erros. 3.2 Redes de Comunicación. Topologías. Direccionamiento. Encaminamiento. 3.3 Protocolos. Funcións e arquitectura de os protocolos. 3.4 Protocolo Ethernet (802.3). Protocolo IP. 3.5 Interconexión entre redes.
TEMA 4.- Redes de Comunicación Industrial. Buses de Campo.	4.1 Conceptos e características básicas. Clasificación. 4.2 Buses de Campo. Vantaxes. Niveis OSI. 4.3 Principais características dalgúns Buses de Campo.
TEMA 5.- Profibus.	5.1 Elementos activos e elementos pasivos. 5.2 Características do medio. 5.3 Perfís Profibus: DP, FMS, PA. 5.4 Tecnoloxías de transmisión.
TEMA 6.- Profibus-DP.	6.1 Tipos de dispositivos. Configuración. Sistemas mono e multimestre. 6.2 Método de acceso ao medio. 6.3 Tipos de mensaxes entre estacións. 6.4 Formato do carácter en Profibus-DP. 6.5 Estrutura das tramas en Profibus-DP. 6.6 Tipos de tramas.
TEMA 7.- Outras Redes Industriais.	7.1 Introducción a CAN, Ethernet Industrial e Profinet.
P1. Programación avanzada de autómatas en Lista de Instrucións. Funcións con parámetros.	Repaso do programa STEP7. Ampliación do xogo de instrucións coñecidas. Utilización de funcións con parámetros en STEP7 para programación modular e estruturada.
P2. Programación avanzada de autómatas en Lista de Instrucións. Direccionamiento Indirecto e Bloques de Datos.	Utilización de instrucións avanzadas de direccionamiento para o manexo de Bloques de Datos e manipulación de bit/bytes, todo iso en linguaxe AWL de Siemens.
P3. Comunicación serie punto a punto.	Deseño e implantación dunha comunicación serie discreta punto a punto entre autómatas utilizando E/S dixitais.
P4. Transmisión de tramas con control de erros.	Deseño e implantación dunha transmisión de tramas con control de erros entre autómatas utilizando E/S dixitais.
P5. Transmisión de tramas en rede con direccionamiento.	Deseño e implantación dunha transmisión de tramas en rede tipo bus con control de direccionamiento entre autómatas utilizando E/S dixitais.
P6. Profibus-DP. Esclavos pasivos.	Implantación dunha rede Profibus entre un mestre Profibus e esclavos ET-200 para intercambio de valores de E/S.
P7. Profibus-DP. Esclavos activos.	Implantación dunha rede Profibus entre un mestre Profibus e outro autómatas actuando como esclavo para intercambio de información.
P8. Profibus-DP. Ligazón entre Mestres con esclavos.	Implantación dunha rede Profibus entre varios mestres mediante ligazón FDL.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	22	22	44
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	26	30

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia aos alumnos: competencias, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía.
Lección maxistral	Desenvolveranse en os horarios fixados por a Escola. Consistirá en unha exposición e desenvolvemento por parte de o profesor de os temas que constitúen o contido de a materia. Durante o seu desenvolvemento alentárase a participación activa de o alumno. Será necesario que logo o alumno dedique un tempo aproximadamente igual a a duración de a sesión para assimilar e sentar os conceptos explicados e que lle servirá como preparación para a seguinte sesión.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno, procederase á resolución de problemas e/ou exercicios que faciliten a comprensión dos contidos da materia, ou que sirvan para desenvolver e aplicar os contidos aprendidos. O alumnado deberá resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría e situacións concretas que poidan ser desenvolvidas/simuladas no laboratorio da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de aula en que se imparta teoría fomentábase a participación do alumnado, podendo interromper a exposición se algún punto non quedou suficientemente claro.
Resolución de problemas	Nas clases de aula nas que se resolvan exercicios fomentábase especialmente a participación do alumnado, cando non comprenda algún paso, ou suxerindo melloras e solucións alternativas.
Prácticas de laboratorio	Nas clases de laboratorio farase un seguimento máis próximo dos grupos de prácticas, axudando aos que vaian un pouco máis lentos e expondo novos retos ou melloras no seu desenvolvemento aos máis avantaxados.
Actividades introductorias	A primeira clase da materia ten moita importancia, e debe ser o suficientemente *aclaratoria e reveladora para o alumnado do que vai aprender na materia e onde preténdese chegar ao final da mesma.
Probas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Descrición
	Aquí os alumnos deberán demostrar os coñecementos adquiridos na materia, resolvendo basicamente exercicios do tipo que se desenvolveron na aula e que eles mesmos implantaron no laboratorio. Insistirase na importancia da solución correcta, pero tamén na xustificación do proceso de chegar á mesma.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valorarase 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 actitude do alumnado. Cada práctica terá unha *ponderación distinta sobre a nota final de prácticas. Así mesmo, controlarase e valorará o aproveitamento das prácticas por parte do alumnado. Nalgunha das prácticas poderase esixir a entrega dos resultados da mesma.	30	CG4 CG10 CE28 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que incluírá cuestións teóricas, problemas e exercicios.	70	CG4 CE28 CT2 CT9 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRACTICAS:

- A asistencia a todas as sesións de prácticas é Obrigatoria, excepto para os alumnos cuxa renuncia a a Avaliación Continua sexa oficialmente admitida.
- Realizarase unha Avaliación Continua de o traballo de o alumnado en as sesións de prácticas a o longo de o cuatrimestre. Si un alumno non prepara adecuadamente as prácticas e/ou descoñece os coñecementos básicos explicados en clase para a realización de a mesma, obterá directamente a cualificación de suspenso con a mínima nota en dita práctica.
- Si a o longo de as sesións de prácticas reglamentadas o traballo de o alumno é insuficiente e non consegue o Aprobado en prácticas, terá as prácticas Suspensas para a 1ª convocatoria.
- Si supera o exame escrito en a 2ª convocatoria o alumno deberá examinarse de prácticas si non as ten aprobadas de a 1ª convocatoria.
- Tamén deberán examinarse de prácticas, en a mesma convocatoria en que superen o exame escrito, os alumnos cuxa renuncia a a Avaliación Continua sexa oficialmente admitida.

CUALIFICACIÓN:

- Para a consideración de Presentados "" ou "Non presentados" a unha convocatoria terase unicamente en conta a participación en a proba escrita.

- En as probas escritas poderase establecer unha puntuación mínima en un conxunto de preguntas/exercicios para superar o mesmo.

- Para aprobar a materia débense superar ambas partes, tanto o programa de prácticas (obtendo como mínimo o 33% de a puntuación asignada a as prácticas) como a proba escrita (50% de a puntuación asignada), obténdose en principio a nota total segundo a porcentaxe 30%-70% indicado anteriormente.

- En o caso de os Suspensos por non alcanzar algún de os mínimos establecidos ou non aprobar o exame escrito ou as prácticas, a nota final que figurará en o acta obterase de a expresión **0.7*(Nota Prácticas +0.7*(Nota Exame Escrito))** de tal forma que nunca poderá superar os 4.5 puntos.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (por exemplo copia ou plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Ademais solicitarase a aplicación de o Regulamento Disciplinario de a Escola a o alumno en cuestión.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Antonio Manzanedo García, Apuntes de la asignatura, 3ª edición, 2017,

Bibliografía Complementaria

William Stallings, Comunicaciones y redes de computadores., 7ª edición, Prentice-Hall, 2004,

Pedro Morcillo Ruíz, Julián Cócera Rueda, Comunicaciones industriales., Paraninfo, 2000,

Manuales y tutoriales de SIEMENS de PROFIBUS.,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Informática industrial/V12G330V01501

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de control en tempo real**

Materia	Sistemas de control en tempo real			
Código	V12G330V01913			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Aplicación dos sistemas en tempo real para o control de sistemas industriais mediante plataformas embebidas			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	• saber facer
CE26	CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.	• saber • saber facer
CE28	CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.	• saber • saber facer
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT8	CT8 Toma de decisións.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos sistemas en tempo real	CE26 CE28 CE29 CT8 CT9 CT12
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con implantación de técnicas de control en sistemas en tempo real	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17

Coñecer as características de os sistemas operativos en tempo real utilizados en a industria e a súa implantación e configuración en plataformas embebidas para aplicacións de control

CG4
CG10
CE26
CE28
CE29
CT2
CT8
CT9
CT10
CT12
CT14
CT17

Contidos	
Tema	
Sistemas operativos en tempo real	Procesos e fíos. Comunicación e sincronización. Priorización, especificacións de tempo real. Aplicacións no control multitarea de instalacións industriais.
Sistemas operativos en tempo real	Análise de sistemas operativos en tempo real utilizados na industria
Sistemas embebidos	Ferramentas de desenvolvemento, depuración e análise de execución de aplicacións en tempo real. Programación de aplicacións embebidas.
Sistemas embebidos	Dispositivos de E/S. Interfaz home/máquina. Comunicacións.
Control en tempo real	Deseño e implantación de aplicacións para o control en tempo real de procesos industriais

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	48	80
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	14	16

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Descrición dos diferentes conceptos tratados na materia e resolución de casos prácticos. Aclaración de calquera tipo de dúbida en sesións que se trata que sexan o máis interactivas posible co alumnado e en horario de titorías.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de aplicacións de control en tempo real no laboratorio

Atención personalizada	
	Descrición
Metodoloxías	
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada ás dúbidas do alumnado
Probas	
	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención personalizada ás dúbidas do alumnado

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Farase un seguimento personalizado do desenvolvemento das diferentes prácticas de laboratorio propostas	40	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14 CT17

Exame de preguntas de desenvolvemento	Farase un exame escrito que versará sobre os conceptos desenvolvidos na materia	60	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT2 CT8 CT9 CT10 CT12 CT14
---------------------------------------	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota do apartado de prácticas de laboratorio pódese obter de dúas formas. Na primeira, mediante unha avaliación continua da asistencia e realización das prácticas durante as actividades académicas programadas. É imprescindible enviar unha fotografía actualizada ó coordinador da asignatura antes da primeira sesión de prácticas para que sexa posible realizar a avaliación continua das actividades desenvolvidas no laboratorio. Na segunda, mediante un exame de prácticas de laboratorio, que se realizará no mesmo laboratorio docente e coas mesmas ferramentas informáticas e que consistirá no desenvolvemento dalgunha aplicación similar ás desenvolvidas nas prácticas de laboratorio da materia. No caso de optar por esta segunda opción nalgunha das convocatorias, o alumno deberá solicitar ao profesor responsable a realización do exame cunha antelación de 10 días antes da data do exame escrito.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considérase 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

José Luis Camaño, Presentaciones utilizadas en la asignatura,

W.Y.Svcek, D.P. Mahoney, B.R. Young, A real time approach to process control, Wiley & Sons, 2013,

Bibliografía Complementaria

R. Krten, The QNX Cookbook - Recipes for programmers, Parse Software Devices, 2003,

T. Wescott, Applied Control Theory for Embedded Systems, Newnes, 2011,

M. Barr, Programming embedded systems in C and C++, O'Reilly & Associates, 1999,

I.C. Bertolotti, G. Manduchi, Real-Time embedded systems, CRC Press, 2012,

D Buttler, J. Farrell, B. Nichols, Pthreads programming: a POSIX standard for better multiprocessing, O'Reilly & Associates, 2013,

A. Freeman, Pro .NET 4 parallel programming in C#, Apress, 2010,

M. Short, A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control, Institution of Engineering & Technology, 2014,

M.O. Tokhi, Parallel computing for real-time signal processing and control, Springer, 2003,

A. Williams, C++ concurrency in action: practical multithreading, Manning, 2012,

M.A. Yoder, J. Kridner, BeagleBone Cookbook, O'Reilly, 2015,

Alexandru Vaduva, Alex Gonzalez, Chris Simmonds, Linux: Embedded Development, Packt Publishing Ltd, 2016,

Chris Simmonds, Mastering Embedded Linux Programming, Packt Publishing Ltd, 2017,

D.S. Reay, Digital signal processing using the ARM Cortex-M4, Wiley, 2016,

S. Monk, Raspberry Pi Cookbook, O'Reilly, 2016,

D. Molloy, Exploring BeagleBone, Wiley, 2015,

D. Molloy, Exploring Raspberry Pi, Wiley, 2016,

C. Kormanyos, Real-time C++, Springer, 2015,

R. Grimmett, Arduino robotic projects, Packt Publishing Ltd, 2014,

M. Fisher, ARM Cortex M4 Cookbook, Packt Publishing Ltd, 2016,

Nilanjan Dey, Amartya Mukherjee, Embedded Systems and Robotics with Open Source Tools, CRC Press, 2016,

J. Bayle, C programming for Arduino, Packt Publishing Ltd, 2013,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Automatización industrial				
Materia	Automatización industrial			
Código	V12G330V01914			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta asignatura aborda el diseño y programación de la automatización de procesos industriales teniendo en cuenta la normativa involucrada. Se diferencian diferentes arquitecturas características de sistemas automáticos industriales, y se presentan técnicas para la programación de la automatización de sistemas complejos. La programación estará centrada en la utilización de lenguajes de autómatas estándar. Por último, la asignatura aborda el desarrollo de interfaces hombre máquina y la integración vertical de procesos industriales.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CE25	CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE28	CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser
CT14	CT14 Creatividade.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar a metodoloxía e as ferramentas máis tuales da enxeñaría para a realización de sistemas de automatización complexos. Obter a capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións eliminando ambigüidades e incongruencias. Ser capaz de fixar as características e configuración do autómatas programable, así como dos sensores e actuadores necesarios, para unha aplicación específica de automatización.	CG7 CE25 CE28 CE29 CT2 CT17
Profundar no funcionamento e prestacións dos autómatas programables industriais.	CG4 CE12 CT2
Determinar o método de modelado que mellor se adapte ás necesidades concretas da automatización. Ser capaz de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómatas. Adquirir habilidades para realizar probas para verificar, analizar e interpretar resultados. Detectar e diagnosticar erros e avarías en procesos de automatización industrial.	CG4 CE25 CE28 CE29 CT2 CT10 CT14

Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc) nunha única automatización.

CG4
CE29
CT2
CT17

Contidos

Tema	
1. Introducción á automatización industrial	1.1 Automatización de maquinaria e procesos industriais. 1.2 Introducción aos estándares e normativa para a automatización industrial.
2. Automatización Industriais Programada. Programación con linguaxes estándar para autómatas: IEC 61131.	2.1 Estándares de automatización. 2.2 Estrutura e elementos dun programa IEC 61131-3: Tarefas, Módulos de unidades de organización de programas, tipos de datos de usuario, etc. 2.3 Linguaxes de programación de autómatas estándar: IEC 61131-3. 2.4 Programación modular e estruturada con IEC 61131. 2.5 Módulos de IEC-61131. 2.5.1 Módulo de Motion Control 2.5.2 Módulo de Safety.
3 Automatización de sistemas industriais de control de eixes	3.1. Sistemas de control de eixes industriais 3.1.1 Tipo e aplicacións características. 3.1.2 Elementos e estrutura. 3.1.3 Introducción ao dimensionamento de eixes industriais 3.2. Proxectos software de sistemas de control de eixes industriais 3.2.1 Configuración e posta en marcha de sistemas de control de eixes electrónicos industriais 3.2.2 Proxectos software de control de eixes mediante tecnoloxía PLCOpen Motion Control.
4. Automatización de sistemas automáticos industriais conforme a normativa (seguridade).	4.1 Directiva relativa ás máquinas: aspectos relativos á automatización. 4.1.1 Normativa e funcións de mando e seguridade. 4.1.2 Estrutura/arquitectura de sistemas automáticos industriais conforme á normativa. 4.2 Introducción ao proceso de deseño da parte de seguridade dunha automatización industrial. 4.2.1 Introducción á avaliación de riscos de sistemas automáticos industriais. 4.2.2 Deseño das Funcións de seguridade. 4.3 Deseño funcional dun proxecto de automatización industrial conforme a normativa de maquinaria (seguridade). 4.3.1 Seguridade, mandos e modos de funcionamento. 4.3.2 Outros modelos de referencia de deseño funcional: Guía GEMMA... 4.3 Seguridade programada integrada: PLCOpen Safety.
5. Implementación do mando e seguridade en sistemas automáticos industriais.	5.1 Implementación de xestión de modos de funcionamento do sistema automático. 5.2 Implementación da gestión de alarmas, manuais e modos especiais. 5.3 Programas de seguridade con bloques PLCOpen Safety 5.4 Implementación do mando e a supervisión mediante interfaes home-máquina.
6. Integración de maquinaria na "Fábrica 4.0": Integración de información, flexibilidade.	6.1 Máquina Flexible. Máquina conectada. 6.2 Integración vertical de maquinaria: Bases de datos para procesos máquina. 6.2.1 Principios básicos de deseño de Bases de Datos para uso de maquinaria automatizada. 6.2.2 Principios básicos de programación de consultas a bases de datos. 6.3.1 Máquinas Flexibles. Concepto Plug&Play: Tecnoloxía XML. 6.3 Integración de servizos avanzados 6.3.1 Captura de datos de planta 6.3.2 Captura de datos de proceso 6.3.3 Servizos avanzados: Trazabilidade, control de produción, calidade, mantemento, etc

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Aprendizaxe baseado en proxectos	1	12	13

*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.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado, en solitario o formando grupos, terá que diseñar e implementar un sistema (o unha parte) planteado polo profesor aplicando os coñecementos e as capacidades adquiridas como resultado das sesións maxistras, as prácticas de laboratorio e o traballo persoal do alumno.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da práctica e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante a proposta e desenvolvemento dos proxectos e o posterior traballo persoal do alumno en relación con eles.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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.	5	CE25 CE28 CE29 CT2 CT10 CT14 CT17
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase en función do cumprimento dos obxectivos fixados.	5	CG4 CG7 CE28 CE29 CT2 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Examen final dos contidos da materia, que incluírá os contidos das prácticas de laboratorio, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	90	CG4 CG7 CE12 CE25 CE28 CE29 CT2

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 máxima cualificación a obter.
- Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba.
- No 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).
- 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).
- Poderase evaluar conxuntamente os apartados de Prácticas de laboratorio e proxectos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Julio Garrido Campos, Transparencias da materia Automatización Industrial,
Julio Garrido Campos, Guía de Prácticas de Laboratorio,
AENOR, Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas,
IEC, IEC 61131-3,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401
Sistemas de control en tempo real/V12G330V01913

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**Laboratorio de sistemas dixitais programables**

Materia	Laboratorio de sistemas dixitais programables			
Código	V12G330V01915			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral	<p>Trátase dunha materia terminal, continuación da materia de "Electrónica Dixital e Microcontroladores". O obxectivo da materia é completar as competencias e habilidades do alumnado necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba e mantemento de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs) e en microcontroladores e destinados ao control de procesos industriais. A materia céntrase nos seguintes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periféricos de comunicación serie e a súa adaptación aos niveis eléctricos dos protocolos normalizados. - Periféricos de captura e comparación para o tratamento e xeración de sinais dixitais con información temporal (Saídas de alta velocidade, Modulación de Anchura de Impulso, Medida de frecuencia, período ou desfaseamento, etc). - Formatos numéricos e operadores matemáticos. - Descrición e utilización de linguaxes de descrición de hardware (HDL) como ferramenta para a especificación de circuitos dixitais. - Estratexias para a implantación de algoritmos de control dixital con microcontroladores e dispositivos reconfigurables. - Hardware para control en tempo real de procesos industriais. 			
------------------	---	--	--	--

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE21	CE21 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.	• saber
CE24	CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar os recursos e ferramentas de especificación e deseño de sistemas de control baseados en microcontroladores	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17

Adquirir habilidades para o modelado e síntese de circuítos electrónicos dixitais con linguaxes de descrición de hardware (HDL)	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14
Dominar as técnicas de implementación de algoritmos de control procesos en circuítos reconfigurables	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17
Dominar y saber usar as metodoloxías y ferramentas para a simulación, depuración y verificación do funcionamento de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores o dispositivos reconfigurables.	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14

Contidos

Tema	
TEMA 1: Unidade de captura e comparación en microcontroladores	Variables temporais. Xeración e medida. Estrutura básica dun periférico de captura e comparación. Entrada saída de alta velocidade. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP do PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación.
TEMA 2: Entrada/Saída serie en microcontroladores	Introdución á conexión serie entre procesadores. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Conexión punto a punto (RS232). Bus Serie (I2C). Estrutura básica dun periférico para a entrada/saída serie. Periféricos do PIC18F45k20 para a E/S serie (USART e SSP). Exemplos de aplicación asíncrona e síncrona (*SPI).
TEMA 3: Organización de memoria	Xerarquía de memoria en procesadores dixitais. Memoria cache: organizacións, estrutura básica, exemplos de funcionamento. Ampliación de memoria dun microcontrolador. Acceso directo a memoria (DMA)
TEMA 4: Modos de funcionamento de baixo consumo en microcontroladores	Consumo en procesadores dixitais. Modos de baixo consumo. Modos de baixo consumo no PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación
TEMA 5: Circuítos aritméticos	Formatos numéricos: enteiros con e sen signo, coma fixa, coma flotante. Precisión. Multiplicación e división enteiras: algoritmos e bloques funcionais. Optimización das prestacións. Operacións en coma flotante.
TEMA 6: Deseño de periféricos específicos	Axuste de periféricos a microcontroladores. Temporizador / contador: estrutura e aplicacións. Serializador.
TEMA 7: Exemplos de deseño de sistemas electrónicos dixitais de instrumentación e control industrial	Casos prácticos
Práctica 1. Regulación de velocidade en Bucle Aberto (BA) dun motor de cc cun control PWM	Estúdase o funcionamento do periférico CCP en modo PWM do PIC18F45K20 e a súa aplicación práctica para a xeración dunha regulación en BA dun motor de cc
Práctica 2: Medida de velocidade dun motor de cc mediante un sensor que xera pulsos de frecuencia variable	A partir do sinal de impulsos que xera un sensor optoelectrónico de barreira realizar un circuítu de medida da velocidade de xiro dun eixo.
Práctica 3: Regulación de velocidade en Bucle Pechado (BC) dun motor de cc cun control PI	Usando os elementos e programas das prácticas anteriores deseñar e realizar un sistema de control de velocidade de xiro dun motor de corrente continua cun regulador en bucle pechado do tipo PI.
Práctica 4. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie SPI para un convertedor A/D.	Deseño e realización dun módulo de control SPI para conexión a un convertedor A/D
Práctica 5. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie para un convertedor D/A.	Deseñar e realizar un módulo de control SPI para conexión a un convertedor D/A que permita xerar un valor de tensión a partir da combinación dixital establecida con interruptores.
Práctica 6. Deseño e realización dun sistema de procesado en tempo real.	Deseño e realización dun filtro dixital para un sinal analóxico. Tomarase un sinal do convertedor A/D a través da canle SPI e o resultado sacárase polo convertedor D/A

Planificación docente

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

Lección maxistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

*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 profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetaxes co epígrafe de "Teoría". Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. levará a cabo un control de asistencia. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurábeis (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse nos laboratorios de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organizarase en grupos, e levarase un control de asistencia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías os profesores da materia resolverán as dúbidas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaranlles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Ademais da atención do profesor de prácticas durante a realización das mesmas, os estudantes poderán acudir a titorías personalizadas para expor e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Para obter a nota de prácticas realizarase a media aritmética das seguintes valoracións:1.- Terase en conta a asistencia e o aproveitamento das tarefas realizadas nas sesións de prácticas. Tamén se terá en conta o traballo previo para a preparación das prácticas e o traballo posterior de obtención de resultados e conclusións. 2.- Realizarase unha ou varias probas presenciais escritas ao longo das sesións prácticas nas que se plasmen os conceptos aprendidos. Para aprobar as prácticas será necesario obter como mínimo o 50% da nota total.	50	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Por medio deste tipo de probas avaliaranse resultados da aprendizaxe correspondente aos conceptos teóricos transmitidos nas sesións maxistras. Realizarase unha única proba escrita ao final do cuadrimestre. Para aprobar a dita proba será necesario obter como mínimo o 50% da nota total.	50	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media aritmética da nota de teoría e de prácticas. Para aprobar a materia é necesario

obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza o limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,71, a nota obtida coa media aritmética (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 6,99 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia $(10+3,99)/2$)

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas. A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase: - Con exame final: Proba de resposta longa, de desenvolvemento. Avaliánsense os conceptos teóricos e capacidade de resolver problemas. - Con exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha tarefa das especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso. A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, 4, Prentice Hall

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Instrumentación electrónica II				
Materia	Instrumentación electrónica II			
Código	V12G330V01921			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados polos sistemas de instrumentación electrónica para a medida de variables físicas; así como introducir ao estudante no campo da instrumentación programable, e as redes de instrumentación máis relevantes tanto cableadas como inarámicas.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Análise dos principais parámetros que caracterizan o comportamento dos sensores. +Principios físicos fundamentais que interveñen na comprensión dos diversos tipos de sensores. +Aplicacións máis relevantes dos sensores nos diferentes ámbitos da instrumentación electrónica. +Arquitecturas da instrumentación electrónica, desde as configuracións máis sinxelas punto a punto, ata as máis complexas en grandes sistemas distribuídos, e introdúcense as normas internacionais. +Deseño da instrumentación programable, analizando os buses GPIB, VXI e PXI. +Clasificación de arquitecturas para instrumentación electrónica en diferentes ámbitos de aplicación. <p>Introdúcense as normas de Buses de Campo tanto cableados como inarámicos.</p> <p>O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica, así como capacidade de deseño de sistemas de instrumentación programable e construción de aplicacións sinxelas con eles. O alumno, ao finalizar a materia, debe saber distinguir e caracterizar os diferentes sensores e os seus principais campos de aplicación; e debe ter habilidades prácticas no manexo de ferramentas informáticas que faciliten o almacenamento, visualización e análise de datos obtidos nos experimentos de laboratorio realizados cos sensores, así como de ferramentas informáticas que faciliten o deseño de sistemas de instrumentación programable.</p>			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE20	CE20 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.	• saber • saber facer
CE23	CE23 Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.	• saber • saber facer
CE24	CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • Saber estar / ser
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de sensores e actuadores e as súas aplicacións.	CG3 CE20 CE23 CT10 CT17
Adquirir as habilidades para o desenvolvemento de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17
Seleccionar e utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento do valor das variables que determinan o estado dun proceso industrial.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos.	CG3 CE20 CE23 CT10 CT17
Adquirir as habilidades para deseñar e/ou especificar un sistema de adquisición de datos para unha aplicación.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción aos sistemas de medida.	Introdución. Características xerais. Parámetros. Acondicionamento. Grao IP. Selección de sensores. Exemplos de aplicación.
Tema 2: Sensores analóxicos pasivos.	Características xerais. Tipos. Acondicionamento. Pontes de medida. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores potenciométricos resistivos.	Introdución. Características eléctricas. Tubo de Bourdon. Exemplos de aplicación.
Tema 4: Galgas extensométricas.	Principio de funcionamento. Características xerais. Modos de utilización. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Sensores fotorresistivos e optoelectrónicos.	Principios físicos. Características xerais. Acondicionamento. Optoelectrónicos. Tipos de dispersión. Exemplos de aplicación.
Tema 6: Sensores termorresistivos.	Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento. Termistores. Exemplos de aplicación.
Tema 7: Sensores magnetorresistivos.	Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento. Potenciómetros magnetorresistivos. Sistemas de navegación inercial. Relé Reed. Exemplos de aplicación.
Tema 8: Sensores capacitivos.	Introdución. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de proximidade capacitivos. Exemplos de aplicación.
Tema 9: Sensores de efecto Hall.	Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento con potenciómetro dixital. Medidores de campos electromagnéticos. Tipos de AGVs. Exemplos de aplicación no automóbil.
Tema 10: Sensores inductivos.	Introdución. Principio de funcionamento. Características xerais. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de transformador variable. Sensor inductivo de desprazamento lineal. Sincro e Resolver. Exemplos de aplicación.

Tema 11: Termopares.	Principio de funcionamento. Leis dos circuítos termoeléctricos. Tipos de termopares. Curvas de calibración. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 12: Pirómetros ópticos e termografía infravermella.	Introdución. Principio de funcionamento. Características xerais. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infravermellos. Exemplos de aplicación.
Tema 13: Codificadores lineais e angulares.	Introdución. Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 14: Sensores de ultrasóns e radar.	Introdución. Características xerais. Marxe espectral das ondas acústicas. Acondicionamento. Exemplos de aplicación en oceanografía e pesca. Comunicacións acústicas baixo o mar. Bandas de frecuencia no espectro electromagnético. Sensores de nivel por radar.
Tema 15: Sensores de fibra óptica.	Propiedades das fibras ópticas. Rotación de Faraday. Sensores de campo evanescente. Interferómetros FOS. Sistemas multisensor. Reixas de Bragg. Aplicacións en estruturas intelixentes. Vibrometría láser.
Tema 16: Os Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) na Instrumentación Electrónica.	Evolución da instrumentación. Sistemas de instrumentación. Definicións. Necesidades actuais e perspectivas futuras. A instrumentación programable. A instrumentación conmutada. Os sistemas híbridos de instrumentación
Tema 17: Os SAD na Instrumentación Electrónica Programable I.	Conceptos xerais. O bus GPIB. Configuracións e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedementos de transferencia. O HS488.
Tema 18: Os SAD na Instrumentación Electrónica Programable II.	Grupos de ordes GPIB. Funcións básicas. Circuítos integrados para GPIB. Cartóns de controladores GPIB. A norma SCPI. Contornas de programación para deseño de sistemas ATE.
Tema 19: Os SAD e as arquitecturas multiprocesador normalizadas I.	Os sistemas de cartóns. Aplicacións dos buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores e cartóns. Clasificación dos sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje.
Tema 20: Os SAD e as arquitecturas multiprocesador normalizadas II.	Concepto de bus asíncrono. Direcciónamento. Transferencia de datos. Interrupcións. Deseño eléctrico de buses de alta velocidade. Sinais TTL e ECL. A física do backplane. Emisores (drivers), receptores (receivers) e transceptores. Estándares internacionais.
Tema 21: O BUS VME.	Introdución. Módulos funcionais. Subbuses e sinais. A transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador do sistema. A cadea de interrupción. Produtos comerciais.
Tema 22: Normas na instrumentación Electrónica Programable.	Introdución aos buses VXI e PXI. Subbuses e sinais. Configuracións. Tipos de dispositivos. Produtos e sistemas de desenvolvemento. PCI Express e a instrumentación conmutada. Ethernet e a súa versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestacións.
Tema 23: Redes Cableadas de Sensores.	Características xerais. Clasificación. Exemplos prácticos: PROFIBUS E CAN. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses encaixados de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 e outros. Norma IEEE 1451 para sensores intelixentes. Ferramentas de desenvolvemento.
Tema 24: Redes Inarámicas de Sensores.	As bandas ISM. Características das redes inarámicas. Multiplexación e modulación. O concepto SDR. Normas WLAN e WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee e UWB). Redes inarámicas para sensores (WSNs). Outras redes comerciais.
Práctica 1: Análise de parámetros característicos de sensores e deseño de sistemas de adquisición de datos I.	Revisión e caracterización do funcionamento dos sensores situados nas maquetas de sistemas dispoñibles no laboratorio. Circuito de acondicionamento, programa de monitorización e control de maquetas de sistemas.
Práctica 2: Análise de parámetros característicos de sensores e deseño de sistemas de adquisición de datos II.	Revisión e caracterización do funcionamento dos sensores situados nas maquetas de sistemas dispoñibles no laboratorio. Circuito de acondicionamento, programa de monitorización e control de maquetas de sistemas.
Práctica 3: Análise de parámetros característicos de sensores e deseño de sistemas de adquisición de datos III.	Revisión e caracterización do funcionamento dos sensores situados nas maquetas de sistemas dispoñibles no laboratorio. Circuito de acondicionamento, programa de monitorización e control de maquetas de sistemas.
Práctica 4: Instrumentación programable I	Comprobación experimental da resposta en frecuencia de dous circuítos RC sinxelos mediante o control programable da instrumentación do posto do laboratorio. O control programable realizarase a través dunha conexión USB entre o PC e cada instrumento.

Desenvolver unha aplicación que verifique, mediante o control programable dalgúns dos instrumentos situados nun chasis VXI, se a resposta en frecuencia dun circuito RC sinxelo correspóndese coa dun filtro paso baixo ou paso alto. O control programable de cada instrumento desde o PC realizarase a través dunha conexión LAN (Local Area Network) e utilizando unha pasarela (gateway) GPIB -Ethernet.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Lección maxistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	5.5	40.5	46

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	40	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17

Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	60	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT9 CT10 CT14 CT17
-------------------------------	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

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

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

1.a Teoría.

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 15. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

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

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

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

1.b Práctica

Realizaranse 9 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas. Cada unha das 9 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

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

$$\text{NFP} = \text{Sumatorio (NP}_i)/9; \text{ sendo } i = 1, 2, \dots, 9.$$

1.c Nota final da materia

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

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

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

$$\text{NF} = \min\{ \text{PT1}, \text{PT2} \}$$

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

2. Exame final

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{NF} = \min\{ \text{PT1}, \text{PT2} \}$$

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

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

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

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

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

4. Compromiso ético

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

Black, J. (editor)., The system engineer's handbook : a guide to building VMEbus and VXibus Systems, Academic Press, 1992, San Diego, EE.UU.

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica industrial/V12G330V01924

Sistemas electrónicos de comunicacións/V12G330V01922

Sistemas electrónicos dixitais/V12G330V01923

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

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**Sistemas electrónicos de comunicacións**

Materia	Sistemas electrónicos de comunicacións			
Código	V12G330V01922			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Soto Campos, Enrique			
Profesorado	Soto Campos, Enrique			
Correo-e	darzveidar@yahoo.com			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten por obxectivo ensinar as bases da teoría de comunicacións, en particular das comunicacións dixitais e dos sistemas electrónicos utilizados nelas. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer • Saber estar / ser
CE21	CE21 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os fundamentos da teoría da comunicación	CG3 CE21 CT2 CT3 CT9
Coñecer os fundamentos das comunicacións dixitais	CG3 CE21 CT2 CT3 CT9
Coñecer os aspectos comúns e máis importantes do proceso de comunicación dixital	CE21 CT2 CT3 CT9
Coñecer as implementacións hardware dun sistema de comunicación dixital	CG4 CE21 CT2 CT9 CT17

Contidos

Tema	
1. Introducción aos sistemas de comunicacións	Elementos dun sistema de comunicacións. Espectro electromagnético. Dominios do tempo e da frecuencia. Ruído e comunicacións.
2. Introducción aos sistemas de comunicacións dixitais	Tipos de sistemas. Mostraxe. Cuantificación. PCM.
3. O estándar OSI de ISO	Definicións. Xustificación. Niveis OSI
4. Nivel físico: Medios de transmisión	Cables e categorías. Ligazóns de microondas. Canles satélite. Fibra óptica.
5. Nivel físico: Modulación banda base	Definicións. Estándares dixitais. Modulaciones banda base. Clasificación. Recuperación do reloxo. Espectro. Compoñente en continua. Protección fronte a erros. Traspacidade.
6. Nivel físico: Modulación paso banda	Estándares analóxicos. Atributos eléctricos. Modulaciones paso banda: en amplitude, fase e frecuencia.
7. Nivel físico: Estándares paralelo	Porto paralelo. Bus GPIB.
8. Nivel de ligazón: Funcións	Definicións. Sincronización de trama e traspacidade.
9. Nivel de ligazón: Control de erros de transmisión	Códigos de control de erros. Códigos bloque. Códigos grupo lineais. Códigos cíclicos. Códigos convolucionais: algoritmo de Viterbi.
10. Nivel de ligazón: Coordinación da comunicación	Centralizado. Contenda.
11. Nivel de ligazón: Compartición do circuíto físico	Asignación medio estática: Multiplexación. Asignación medio dinámica: Distribuída. Acceso aleatorio. Acceso regulado. Sistemas de espectro expandido.
12. Nivel de ligazón: Recuperación de fallos e control de fluxo	Mecanismo de recuperación de fallos. Protocolos de control de fluxo.
13. Nivel de ligazón: Protocolos	Protocolos orientados a carácter: ASCII. Protocolos orientados a bit: HDLC.
14. Xerarquía das comunicacións na industria	Pirámide CIM. Exemplos. Buses de campo.
15. Redes de banda ancha	Converxencia de redes de datos e voz. ATM. ADSL.
16. Comunicacións analóxicas	AM. FM. Televisión

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	31.5	52.5
Traballo tutelado	4.5	18	22.5
Resolución de problemas	5	7.5	12.5
Estudo previo	0	22.5	22.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse os aspectos máis importantes da materia, buscando a participación activa do alumno expondo cuestións que debe resolver en clase.
Traballo tutelado	Proporanse uns traballos que se exporán en horario de clase. Estes traballos buscan que o alumno aplique a teoría básica exposta en clase a sistemas reais e desta forma entenda esa teoría e como se pon en práctica. Realízanse en grupo para fomentar o traballo en grupo.
Resolución de problemas	Os alumnos resolverán en clase coa axuda do profesor exercicios de aplicación da teoría.
Estudo previo	Traballo previo clase maxistral: o alumno debe ler o tema con antelación para estar en condicións de expor as dúbidas que lle xurdisen. Traballo previo resolución problemas: o alumno debe polo menos tentar resolver os problemas propostos para entender mellor a súa resolución. Traballo previo laboratorio: o alumno debe ler e preparar a práctica con antelación para o seu correcto aproveitamento.
Resolución de problemas de forma autónoma	Co fin de comprobar o éxito da aprendizaxe o alumno terá á súa disposición boletíns de problemas para resolver pola súa conta.

Prácticas de laboratorio Prácticas de laboratorio sobre equipos Promax EC-796, adestradores de comunicacións dixitais, onde verán na práctica os sistemas de comunicacións dixitais.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas tutorías atenderanse as dúbidas sobre a formulación das prácticas. Durante as prácticas atenderase e axudará a calquera dificultade que xurda sobre a posta en marcha a condición de que a resposta á dúbida non estea contestada na documentación ou na formulación da práctica.
Lección maxistral	En tutorías resolveranse calquera dúbidas sobre o tema xa exposto na a sesión maxistral.
Traballo tutelado	En tutoría darase apoio e orientación para a realización dos traballos. Inclúe apoio tanto sobre o contido como sobre a forma do traballo.
Resolución de problemas	En tutorías axudárase ás posibles dúbidas sobre a resolución de problemas
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante a proba de resposta curta só se atenderán dúbidas de clarificación da pregunta.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	A realización de todos as tarefas de cada práctica puntuarase en función do seu cumprimento. Os criterios de avaliación son: Asistencia mínima do 80%, puntualidade, preparación previa das prácticas (as prácticas estarán dispoñibles con antelación e requirirán dun traballo previo para a súa realización), aproveitamento e entrega de resultados.	20	CE21 CT3 CT9 CT17
Traballo tutelado	Exposición do traballo: descrición aplicada dun sistema de comunicacións. A realización deste traballo será un requisito para obter unha cualificación de apto na materia.	30	CE21 CT2 CT3 CT9 CT17
Resolución de problemas	A participación en clase coa resolución de problemas será valorada.	5	CG4 CE21 CT2 CT3 CT9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Trátase dunha proba escrita realizada na data do exame da materia. Esta proba está concibida para comprobar os coñecementos básicos da materia.	45	CE21 CT2 CT3 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

É necesario obter un mínimo de 5 sobre 10 puntos en cada unha das partes: prácticas de laboratorio, traballos de aula e proba de resposta curta, para obter a cualificación de apto na materia.

Opcionalmente os traballos de aula poderán ser en inglés.

Os alumnos que renuncien á avaliación continua deberán pasar unha única proba escrita máis extensa que a de coñecementos mínimos aplicada ao resto.

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

J. S. Beasley, J. D. Hymer, Gary M. Miller, Electronic Communications: A System Approach, 1, Pearson, 2014, EE.UU.

Bibliografía Complementaria

Ian Glover, Peter M. Grant, Digital Communications, 3, Prentice Hall, 2009,

Roy Blake, Electronic Communications Systems, 2, Delmar Thomson Learning, 2001,

Carl Nassar, Telecommunications Demystified: A Streamlined Course in Digital Communications (and Some Analog) for EE Students and Practicing Engineers, 1, LLH Technology Publishing, 2001,

Roy Blake, Sistemas electrónicos de comunicaciones, Mexico, D.F. : International Thomson, 2004,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Sistemas electrónicos dixitais/V12G330V01923

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

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 particular, o alumno que non ten cursado con éxito a materia de 'Electrónica dixital y microcontroladores' encontrarase que non pode seguir esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas electrónicos dixitais				
Materia	Sistemas electrónicos dixitais			
Código	V12G330V01923			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Fariña Rodríguez, José Quintáns Graña, Camilo Rodríguez Andina, Juan José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Trátase dunha materia terminal, continuación da materia de "Electrónica Dixital e Microcontroladores". Ten por obxectivo que o alumnado complete as competencias e habilidades necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba e mantemento de circuítos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs) e en microcontroladores. A materia céntrase nos seguintes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periféricos de comunicación serie e a súa adaptación aos niveis eléctricos dos protocolos normalizados. - Periféricos de captura e comparación para o tratamento e xeración de sinais dixitais con información temporal (Saídas de alta velocidade, Modulación de Anchura de Impulso, Medida de frecuencia, período ou desfasamento, etc). - Modos de funcionamento de baixo consumo. - Formatos numéricos e operadores matemáticos. - Descrición e utilización de linguaxes de descrición de hardware (HDL) como ferramenta para a especificación de circuítos dixitais. - Exemplos de deseño de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores e FPGAs para control industrial. <p>Esta materia forma parte dun proxecto de innovación educativa en ApS (Aprendizaxe-Servizo) que desenvolve a Vicerreitoría de Responsabilidade Social, Internacionalización e Cooperación da Universidade de Vigo. Esta metodoloxía mestura procesos de aprendizaxe e de servizo á comunidade nun só proxecto articulado onde os/as participantes aprenden a traballar nas necesidades reais da contorna coa finalidade de melloralas. Os estudantes participan de forma voluntaria na actividade ApS, que consiste en realizar un "Taller de Desenvolvemento de Sistemas Electrónicos Baseados en Microcontroladores" nun centro de ensino da contorna da Universidade de Vigo.</p>			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer
CE21	CE21 Coñecemento dos fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.	• saber
CE24	CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Dominar os recursos especializados dun microcontrolador para tarefas de control de procesos	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17
Adquirir habilidades para o modelado e síntese de circuítos electrónicos dixitais con linguaxes de descrición de hardware (HDL).	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14
Dominar as técnicas de implementación de sistemas dixitais complexos con circuítos reconfigurables	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17
Dominar y saber usar las metodoloxías y ferramentas para a simulación, depuración e verificación do funcionamento de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores o dispositivos reconfigurables.Nova	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14

Contidos

Tema	
TEMA 1: Entrada/Saída serie en microcontroladores	Introdución á conexión serie entre procesadores. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Conexión punto a punto (RS232). Bus Serie (I2C). Estrutura básica dun periférico para a entrada/saída serie. Periféricos do PIC18F45k20 para a E/S serie (USART e SSP). Exemplos de aplicación asíncrona e síncrona (SPI).
TEMA 2: Unidade de captura e comparación en microcontroladores	Variables temporais. Xeración e medida. Estrutura básica dun periférico de captura e comparación. Entrada saída de alta velocidade. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP do PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación.
TEMA 3: Modos de funcionamento de baixo consumo en microcontroladores	Consumo en procesadores dixitais. Modos de baixo consumo. Modos de baixo consumo no PIC18F45K20. Exemplos de aplicación e programación.
TEMA 4: Organización de memoria	Xerarquía de memoria en procesadores dixitais. Memoria cache: organizacións, estrutura básica, exemplos de funcionamento. Ampliación de memoria dun microcontrolador. Acceso directo a memoria (DMA)
TEMA 5: Circuítos aritméticos	Formatos numéricos: enteiros con e sen signo, coma fixa, coma flotante. Precisión. Multiplicación e división enteiras: algoritmos e bloques funcionais. Optimización das prestacións. Operacións en coma flotante.
TEMA 6: Deseño de periféricos específicos	Axuste de periféricos a microcontroladores. Temporizador / contador: estrutura e aplicacións. Serializador.
TEMA 7: Exemplos de deseño de sistemas electrónicos dixitais de instrumentación e control industrial	Casos prácticos
TEMA 8: Ampliación de linguaxes de descrición hardware	Subprogramas: procedementos. Sentenzas <code>generic</code> e <code>generate</code> . Exemplos de aplicación.
Práctica 1. Comunicación serie co microcontrolador. Conexión dun Display a través do bus I2C.	Tarefa 1: Estudo da unidade de axuste serie MSSP do PIC. Tarefa 2: Programación dunha subrutina que envíe datos a través do bus I2C. Tarefa 3: Conexión serie I2c dun display alfanumérico ao uC PIC. Estudo dos comandos de control do display. Tarefa 4: Monitorización do bus I2C co Analizador Lóxico (Ao)/Ao para estudar como é unha trama. Tarefa 5: Facer un programa que escriba unha mensaxe de benvida no display <code>OLA MUNDO</code> .

Práctica 2: Control de entrada e saída de usuario por medio dun teclado e un display.	<p>Tarefa 1: Estudo da conexión dun teclado matricial ao uC a través do porto paralelo B.</p> <p>Tarefa 2: Deseñar e realizar un algoritmo de exploración do teclado e un decodificador das teclas pulsadas. Utilizar os LEDs da placa PICKit3 para mostrar os códigos das teclas pulsadas.</p> <p>Tarefa 3: Facer un programa para o PIC que escriba no display as teclas que se pulsan no teclado. Pódese reservar unha delas para realizar algunha acción de control, por exemplo, para borrar o display, cambiar de liña, etc.</p>
Práctica 3: Regulación de velocidade en Bucle Aberto (BA) dun motor de cc cun control PWM	<p>Tarefa 1: Estudo da unidade CCP de captura e comparación do microcontrolador en modo PWM.</p> <p>Tarefa 2: Programación dunha subrutina de inicialización da unidade CCP.</p> <p>Tarefa 3: Control do Motor en Bucle Aberto (BA). Utilizar o convertedor AD do uC para converter o sinal analóxico do potenciómetro da placa do PICKit3. Esta será o sinal de consigna de velocidade, que é, á súa vez, a entrada ao PWM.</p> <p>Tarefa 4: Conectar a saída do PWM a un amplificador de corrente L293 antes de conectalo ao motor. Visualizar o sinal PWM de saída do uC no Osciloscopio e medir o seu valor medio Vdc.</p>
Práctica 4: Medida de velocidade dun motor de cc mediante un sensor que xera pulsos de frecuencia variable	<p>Tarefa 1: Estudo da medida da velocidade do motor por medio dun sinal de pulsos que proporciona un sensor optoelectrónico de barreira.</p> <p>Tarefa 2: Programar unha subrutina que realice un convertidor F/V que utilice os temporizadores do microcontrolador para converter a frecuencia dos pulsos a un valor binario. Visualizar a medida de velocidade nos diodos LEDs</p>
Práctica 5: Regulación de velocidade en Bucle Pechado (BC) dun motor de cc cun control PI	<p>Tarefa 1: Programar un regulador en bucle pechado do tipo PI para controlar a velocidade de xiro do motor. Débense reutilizar as subrutinas desenvolvidas nas tarefas anteriores.</p> <p>Tarefa 2: Conectar o display para visualizar consigna, a velocidade, o erro e o sinal de saída do regulador (a entrada do actuador).</p> <p>Tarefa 3: Introducir consigna de velocidade a través do teclado matricial.</p>
Práctica 6. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie SPI para un convertedor A/D.	<p>Tarefa 1: Estudo dun módulo de control da comunicación serie e do formato de datos. Tarefa 2: Deseño e realización dun módulo de control SPI para conexión a un convertedor A/D. Tarefa 3: Captura dunha entrada analóxica cun circuíto convertedor A/D con interfaz serie SPI. Visualización do dato de entrada nos display de 7 segmentos. Tarefa 4: Utilización do Analizador Lóxico para monitorizar o porto SPI</p>
Práctica 7. Deseño e realización dunha unidade de acoplamento serie para un convertedor D/A.	<p>Tarefa 1: Deseño e realización dun módulo de control SPI para conexión a un convertedor D/A. Tarefa 2: Xeración dun sinal analóxico a partir dun dato dixital establecido cos interruptores externos conectados á FPGA. Tarefa 3: Utilización do Analizador Lóxico para monitorizar o porto SPI.</p>
Práctica 8. Deseño e modelado dunha memoria nun circuíto FPGA para implantar unha táboa de procura.	<p>Tarefa 1: Implantación dunha táboa de procura cos datos dun sinal a reconstruír. Tarefa 2: Xeración dun sinal analóxico utilizando a táboa de procura e o convertedor D/A con o seu correspondente módulo SPI. Tarefa 3: Monitorización do sinal xerado co osciloscopio dixital.</p>
Práctica 9. Deseño e realización dun sistema de procesado en tempo real.	<p>Tarefa 1: Cos recursos hardware realizado nas anteriores prácticas realizar un bypass cun sinal analóxico de entrada (mostraxe, retención e reconstrución) e visualizar no osciloscopio dita entrada e a saída analóxicas.</p> <p>Tarefa 2: Deseño e realización dun filtro dixital de promediado con entrada e saída analóxicas para intercalar no circuíto da tarefa anterior: entrada analóxica □ filtro dixital □ saída analóxica.</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

*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 profesorado dos aspectos relevantes das contidas etiquetaxes co epígrafe de "Teoría". Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. levará a cabo un control de asistencia. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquiera habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración, proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse nos laboratorios de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organizarase en grupos. Levarase a cabo un control de asistencia.

Con carácter voluntario un grupo de aproximadamente cinco estudantes, como máximo, poderán compensar un total de 26 horas das prácticas de laboratorio (8 presenciais e 18 de traballo fora de clase) realizando unha actividade que siga a metodoloxía ApS. Esta carga práctica se corresponde cos contidos técnicos das prácticas dúas á cinco. O taller desenvolverase en dúas sesións, de catro horas cada unha, no laboratorio e/ou aula de informática do centro que recibe o servizo.

Na primeira, abordarase a introdución a arquitectura do microcontrolador e do xogo de instrucións, introducirase o entorno de programación e vaíse a traballar sobre un exemplo de adquisición dunha sinal analóxica xerada dende un potenciómetro.

Na segunda sesión, vaíse traballar cun motor de corrente continua co obxectivo de controlar a súa velocidade por medio de un bucle de control.

As tarefas a desenvolver por parte do profesorado son: Seguimento da preparación da documentación asociada a cada unha das sesións e supervisión dos materiais e recursos necesarios. Deseño dos mecanismos de avaliación. Orientación dos alumnos sobre as características especiais da actividade. Acompañamento no proceso. Análise dos resultados y conclusións.

As tarefas a desenvolver por parte do alumnado son: Proposta de tarefas adaptadas ó ámbito e duración da actividade. Adaptar e elaborar os contidos da documentación das tarefas planificadas para cada sesión. Seguimento das sesións e resolución de dúbidas e cuestións. Xeración de informe de resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías os profesores da materia resolverán as dúbidas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaranlles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Ademais da atención do profesor de prácticas durante a realización das mesmas, os estudantes poderán acudir a titorías personalizadas para expor e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas.

Avaliación

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

Prácticas de laboratorio	Para obter a nota de prácticas realizarase a media aritmética das seguintes valoracións:1.- Terase en conta a asistencia e o aproveitamento das tarefas realizadas nas sesións de prácticas. Tamén se terá en conta o traballo previo para a preparación das prácticas e o traballo posterior de obtención de resultados e conclusións. 2.- Realizarase unha ou varias probas presenciais escritas ao longo das sesións prácticas nas que se plasmen os conceptos aprendidos. Para aprobar as prácticas será necesario obter como mínimo o 50% da nota total. O alumnado que participa na actividade ApS terá o mesmo proceso de avaliación que o resto de alumnado da materia, salvo no seguinte: A nota correspondente as Prácticas de Laboratorio poderase compensar ata un máximo do 50% da nota total correspondente as prácticas.	50	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Por medio deste tipo de probas avaliaranse resultados da aprendizaxe correspondente aos conceptos teóricos transmitidos nas sesións maxistras. Realizarase unha única proba escrita ao final do cuadrimestre. Para aprobar a dita proba será necesario obter como mínimo o 50% da nota total.	50	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obterase como media aritmética da nota de teoría e de prácticas. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media é necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza o limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,71, a nota obtida coa media aritmética (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 6,99 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia $(10+3,99)/2$) Na segunda convocatoria non será necesario presentarse ás partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse á segunda convocatoria do curso académico realizarase: - Con exame final: Proba de resposta longa, de desenvolvemento. Avaliáense os conceptos teóricos e capacidade de resolver problemas. - Con exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha tarefa das especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso. A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado que participa na actividade ApS terá o mesmo proceso de avaliación que o resto de alumnado da materia, salvo no seguinte: A nota correspondente as Prácticas de Laboratorio poderase compensar ata un máximo do 50% da nota total correspondente as prácticas.

O alumnado de avaliación non continua será cualificado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que en avaliación continua. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, 4, Prentice Hall

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica industrial				
Materia	Electrónica industrial			
Código	V12G330V01924			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Lago Ferreiro, Alfonso			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús Lago Ferreiro, Alfonso			
Correo-e	alago@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumnado adquira os coñecementos para a análise e deseño dos convertedores electrónicos de potencia, tanto dende o punto de vista teórico como práctico			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE22	CE22 Coñecemento aplicado de electrónica de potencia.	• saber • saber facer
CE24	CE24 Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.	• saber • saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir habilidades para deseñar convertedores electrónicos de potencia.	CG3 CG4 CE22 CT9
Adquirir habilidades no deseño de inverteedores e fontes de alimentación.	CG3 CG4 CE22 CE24 CT9 CT14
Adquirir habilidades sobre o proceso de simulación de convertedores electrónicos de potencia.	CE22 CE24 CT6

Adquirir destreza no desenvolvemento de proxectos prácticos de convertedores electrónicos de potencia. CE22
CE24
CT3
CT9
CT14
CT17

Contidos

Tema	
Tema 1: Convertedores CC-CC conmutados: Topoloxías con un único transistor sen illamento	Convertedor Elevador. Convertedor Reductor-Elevador. Modo de conduction continuo e discontinuo. Simulación.
Tema 2: Convertedores CC-CC conmutados: Topoloxías con un único transistor con illamento.	Convertedor directo (Forward converter). Convertedor indirecto (Flyback converter). Simulación. Aplicacións.
Tema 3: Convertedores CC-CC conmutados: Topoloxías con varios transistores	Convertedor simétrico (Push-Pull converter). Convertedor medio-ponte (Half-Bridge converter). Convertedor ponte (Full-Bridge converter). Simulación. Aplicacións
Tema 4: Control de convertedores CC-CC	Estratexias de control: modo tensión, modo corrente. Deseño de redes de realimentación. Simulación de control de convertedores CC-CC.
Tema 5: Convertedores resoantes	Circuitos resoantes: serie, paralelo. Convertedores conmutados a tensión cero. Convertedores conmutados a corrente cero. Esquemas de control de convertedores resoantes.
Practica : Deseño e montaxe dun circuíto baseado en conversión CC-CC.	Deseño e simulación do circuíto. Montaxe do circuíto. Probas de funcionamento.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo previo	0	27	27
Lección maxistral	22.5	0	22.5
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	51.5	51.5
Traballo	0	10	10
Informe de prácticas	0	7	7
Presentación	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de conciencia dos coñecementos previos necesarios para afrontar a materia: Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo previo	Preparación previa das sesións teóricas de aula: Con antelación á realización das sesións teóricas, os estudantes 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.
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. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.

Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederáse á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño de grupo o permita propiciarase unha participación o máis activa posible do estudante.
Prácticas de laboratorio	Para a docencia práctica utilizarase o laboratorio docente de Electrónica Analóxica II do departamento de Tecnoloxía Electrónica, segundo o horario aprobado en Xunta de Centro. Ao longo das horas prácticas asignadas á materia, o alumno deberá realizar un traballo que consiste no deseño dunha aplicación práctica con convertedores CC-CC. O devandito traballo divídirase en tres etapas: estudo, análise e deseño e simulación do circuíto, montaxe do circuíto e probas de funcionamento.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais: Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas de forma autónoma	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os estudantes tamén poderán solicitar orientación e apoio académico mediante correo electrónico. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. Dous días antes das probas de avaliación non haberá titorización sobre os contidos das mesmas.
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os estudantes tamén poderán solicitar orientación e apoio académico mediante correo electrónico. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo	Avaliación de bloques temáticos: Os diferentes bloques temáticos da materia serán avaliados de forma continua a través da resolución de problemas prácticos e/ou de simulación que se propoñerán ao longo do curso	60	CG3 CG4 CE22 CE24 CT6 CT9 CT14 CT17
Informe de prácticas	As prácticas avaliaranse a partir da memoria do traballo que terán que entregar os estudantes unha vez rematado o deseño do circuíto e comprobado que funciona. Terase en conta o traballo realizado nas diferentes etapas das que consta a práctica	30	CG3 CG4 CE22 CE24 CT9 CT17
Presentación	Proba individualizada: Consistirá nunha proba oral de carácter individual e presencial que se realizará ao finalizar o cuadrimestre, nos horarios establecidos pola dirección do centro. A proba consistirá na defensa dalgún dos traballos realizados ao longo do curso.	10	CT3 CT14 CT17

Outros comentarios sobre a Avaliación

Pautas para a mellora e a recuperación:

No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente

curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas:

- 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.
- 2.- A nota obtida nunha proba escrita individualizada (na data fixada pola dirección do centro) que englobará contidos de toda a materia. O peso desta nota é dun 70% da cualificación final.

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

Unha vez rematado o presente curso académico a nota obtida na avaliación de prácticas manterase agás que o alumno desexe facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua.

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

Compromiso ético.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D.W.Hart, POWER ELECTRONICS, McGraw-Hill, 2010,

A. I. Pressman., SWITCHING POWER SUPPLY DESIGN, 3, McGraw-Hill Publishing Company, 2009,

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA, 1ª Reimpresión, Pearson Educación, 2012,

Simon S. Ang, POWER-SWITCHING CONVERTERS, 3, Marcel Dekker, 2011,

Bibliografía Complementaria

Eduard Ballester, Robert Piqué, ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Principios Fundamentales y EStructuras Básicas, Marcombo, 2011,

Christophe P. Basso, SWITCH-MODE POWER SUPPLIES. Spice Simulations and Practical Designs, McGraw-Hill, 2008,

K. Kit Sum, SWITCHMODE POWER CONVERSION. Basic theory and design, Marcel Dekker, 1984,

PowerSim Inc, PSIM. User's Guide, PowerSim Inc., 2010,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Laboratorio de enxeñaría de control/V12G330V01925

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Electrónica dixital e microcontroladores/V12G330V01601

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Outros comentarios

Recomendacións:

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

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

Os estudantes deben cumprir inescusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que acaden. 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, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán a puntuación final.

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).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de enxeñaría de control**

Materia	Laboratorio de enxeñaría de control			
Código	V12G330V01925			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso			
Profesorado	Fernández Silva, Celso			
Correo-e	csilva@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Os obxectivos son:			
	<input type="checkbox"/> Coñecemento e capacidade para o modelado e simulación de sistemas electrónicos de potencia. <input type="checkbox"/> Dominio das técnicas de análises e deseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia. <input type="checkbox"/> Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador (sistemas en tempo discreto, efecto da mostraxe e a reconstrución de sinais[]). <input type="checkbox"/> Destreza no manexo das técnicas de deseño de controladores para sistemas discretos. <input type="checkbox"/> Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE25	CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.	• saber • saber facer
CE26	CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.	• saber • saber facer
CE29	CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento e capacidade para o modelado e simulación de sistemas electrónicos de potencia.	CE25 CT6
Dominio das técnicas de análises e deseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia.	CG3 CE26 CE29 CT6
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador (sistemas en tempo discreto, efecto da mostraxe e a reconstrución de sinais[]).	CE29 CT6
Coñecemento en materias tecnolóxicas	CT2 CT9 CT20

Contidos

Tema

1.- Resposta *frecuencial e marxes de estabilidade.	1.1.- Repaso de *Diagramas *logarítmicos ou de *Bode 1.2.- Análise dinámica co *diagrama de *Bode 1.2.1.- Estabilidade 1.2.2.- Marxes de ganancia e de fase 1.2.3.- Relación ganancia-fase no *diagrama de *Bode 1.2.4.- Resposta en frecuencia en bucle pechado
2. Técnicas de compensación en frecuencia	2.1.- Redes pasivas de compensación 2.2.- Compensación mediante rede de adianto de fase ou regulador *PD 2.3.- Compensación mediante rede de atraso de fase ou regulador *PI 2.4.- Compensación mediante rede de atraso-adianto de fase ou regulador *PID
3. Control Dixital	3.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas *muestreados. 3.2.- Mostraxe e reconstrución. 3.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada *Z. 3.4.- *Discretización de sistemas continuos. 3.5.- Adquisición de datos. Filtrado. 3.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto. 3.7.- Análise de sistemas en tempo discreto. 3.8.- Elección do período de mostraxe.
4. Técnicas de deseño de reguladores dixitais	4.1.- *Discretización de reguladores continuos. 4.2.- Reguladores *PID discretos. 4.3.- Regulación *PID dixital con autómatas *programables. 4.4.- Síntese directa. Método de *Truxal. 4.5.- Deseño no espazo de estados.
5. *Implementación dixital de *filtros analóxicos	5.1.- *Filtros dixitais. Clasificación. 5.2.- Proceso de deseño. 5.3.- Realización. 5.4.- Deseño de *filtros dixitais partir de *filtros analóxicos.
*P1. Análise *frecuencial de sistemas de control	Análise baseada en *diagramas *frecuenciales. Baseándose no *diagrama de *Bode en bucle aberto, compróbanse as aproximacións referidas ao bucle pechado que se suxiren nas clases teóricas. Por último estúdase o efecto do retardo na estabilidade.
*P2. Deseño dun regulador *PID con *Matlab	Aplicación dos métodos de deseño estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado cun computador persoal.
*P3. Control analóxico en modo corrente: Control lineal (*PI)	Aplicación dos métodos de deseño en frecuencia analóxicos estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado controlado en modo corrente por un regulador *PI analóxico.
*P4. Sistemas *muestreados	Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.
*P5. *Implementación dixital dun regulador *PID	*Implementación dun controlador *PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase *Matlab e *Simulink cunha [*Toolbox] de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.
*P6. Control dixital en modo corrente: Control lineal (*PI)	Aplicación dos métodos de deseño dixital estudados sobre un proceso electrónico real ou simulado controlado en modo corrente por un regulador *PI dixital.
*P7. Sintonía da regulación *PID dun Autómata *Programable	Un sistema de control de procesos baseado nun *algoritmo *PID pódese implantar cun Autómata *Programable (*PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que forme parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación *PID e a súa sintonía.
*P8. *Autosintonía do regulador *PID dun Autómata *Programable	Utilizar o método de *autosintonía do *PID dun *PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.
*P9. *Implementación dixital dun filtro analóxico	Un sistema de control de procesos *implementado cun Procesador Dixital necesita realizar un filtrado previo do sinal procedente dos sensores con obxecto de evitar o fenómeno coñecido como *Aliasing. Nesta práctica propónse deseñar un filtro analóxico e *discretizalo de acordo coas técnicas estudadas nas clases teóricas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	32.5	32.5	65

Resolución de problemas	0	10	10
Informe de prácticas	0	8	8
Exame de preguntas 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 materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá na aula problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Se esta Avaliación Continua non se supera ao longo do cuadrimestre, o alumno terá dereito a un exame de prácticas para poder superar a avaliación das prácticas.	20	CE25 CE26 CE29 CT2 CT6 CT9
Informe de prácticas	Contabilízase como unha práctica máis	0	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT20

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Deberanse superar ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No exame escrito poderase establecer unha puntuación mínima nalgúns cuestións ou exercicios para superar o mesmo.
- No caso de non superar algunha das partes, poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.
- No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria. O alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizará un exame de prácticas.
- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético 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 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

C. L. PHILLIPS, H. T. NAGLE, Sistemas de control digital. Análisis y diseño, Gustavo Gili, 1993,
L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos, Ariel Ciencia, 2003,
Buso & Mattavelli, Digital Control in Power Electronics, 2006,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas**

Materia	Prácticas externas: Prácticas en empresas			
Código	V12G330V01981			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 4	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://eei.uvigo.es			
Descrición xeral	Mediante a realización de prácticas en empresa o alumno poderá aplicar os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, o que permitirá complementar e reforzar a súa formación e facilitar a súa incorporación ao mercado laboral.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo de Electrónica Industrial e Automática, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	• saber facer
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	• saber facer • Saber estar / ser
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para adaptarse ás situacións reais da profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de traballo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidade e traballo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

Contidos

Tema	
Integración nun grupo de traballo nunha empresa.	O alumno integrarase no contexto organizativo dunha empresa, téndose que coordinar cos diferentes membros do grupo de traballo ao que sexa asignado.
Realización de actividades ligadas ao desempeño da profesión.	Ao alumno encomendaráselle unha serie de tarefas relacionadas cos coñecementos e coas competencias dos seus estudos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas externas	O alumno integrarase nun grupo de traballo nunha empresa onde terá a oportunidade de poñer en práctica os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, e así complementar e reforzar a súa formación.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas externas	O alumno dispoñerá dun titor na empresa onde fará a súas prácticas e dun titor académico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas externas	Os estudantes en prácticas deberán manter un contacto continuado non só co seu titor na empresa, senon tamén co seu titor académico. Ao concluir as prácticas, os alumnos deberán entregar ao seu titor académico unha memoria final e o informe en documento oficial D6- Informe do estudante. Na avaliación terase en conta a valoración do desempeño do alumno realizada polo titor na empresa, o seguimento realizado polo titor académico e os informes entregados polo alumno.	100	CG1 CG2 CG3 CG4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Adicionalmente ao xa exposto nesta guía docente é preciso facer as seguintes aclaracións:

1º. Esta materia rexerase polo establecido no Regulamento de Prácticas en Empresa da EEI

(http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/Normativa/practicas_empresa.pdf).

2º. A Escola fará pública a oferta de prácticas en empresa curriculares entre as que o alumnado, que cumpra os requisitos descritos no artigo 6 do citado regulamento, deberá facer a súa escolla dentro do prazo fixado ao efecto. O procedemento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido no artigo 7 do regulamento.

3º. A duración das prácticas pode chegar a ser ata de un máximo de 240 horas, para que o alumno saque o maior proveito da súa estadía na empresa. Será a empresa na súa oferta de prácticas a que estipulará a duración das mesmas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V12G330V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Rodríguez Castro, Francisco			
Profesorado	Izquierdo Belmonte, Alberto			
Correo-e	rcaastro@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Grao (TFG) é un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo tutorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa no Regulamento do Traballo Fin de Grao aprobado pola Xunta de Escola da Escola de Enxeñaría Industrial o 21 de xullo de 2015.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo de Electrónica Industrial e Automática, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	• saber • saber facer
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	• saber • saber facer
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática.	• saber • saber facer
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	• saber • saber facer
CG12	CG12 Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría Industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática de natureza profesional no que se sintetizan e integran as competencias adquiridas nos ensinos.	• saber • saber facer
CT4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	• saber • saber facer
CT13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12

Elaboración dunha memoria na que se recollan, entre outros, os seguintes aspectos: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12 CT13
Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12
No momento de realizar a solicitude da defensa do TFG, o alumno deberá xustificar a adquisición dun nivel adecuado de competencia en lingua inglesa.	CT4

Contidos

Tema	
Proxectos clásicos de enxeñaría	Poden versar, por exemplo, sobre o deseño e mesmo a fabricación dun prototipo, a enxeñaría dunha instalación de produción, ou a implantación dun sistema en calquera campo industrial. Polo xeral, neles desenvólvese sempre a parte documental da memoria (cos seus apartados de cálculos, especificacións, estudos de viabilidade, seguridade, etc. que se precisen en cada caso), planos, prego de condicións e orzamento e, nalgúns casos, tamén se contempla os estudos propios da fase de execución material do proxecto.
Estudos técnicos, organizativos e económicos	Consistentes na realización de estudos relativos a equipos, sistemas, servizos, etc., relacionados cos campos propios da titulación, que traten un ou máis aspectos relativos ao deseño, planificación, produción, xestión, explotación e calquera outro propio do campo da enxeñaría, relacionando cando cumpra alternativas técnicas con avaliacións económicas e discusión e valoración dos resultados.
Traballos teórico-experimentais	De natureza teórica, computacional ou experimental, que constitúan unha contribución á técnica nos diversos campos da enxeñaría incluíndo, cando cumpra, avaliación económica e discusión e valoración dos resultados.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	5	25	30
Traballo tutelado	15	210	225
Presentación	1	14	15

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	O alumno realizará, de forma autónoma, unha procura bibliográfica, lectura, procesamento e elaboración de documentación.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora unha memoria segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEI.
Presentación	O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal de avaliación segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEI.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Cada alumno terá un titor e/ou un co-titor encargados de guiarlle, e que lle marcarán as directrices oportunas para realizar o TFG.

Avaliación

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

Traballo tutelado	A cualificación da memoria do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñería Industrial.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12 CT13
Presentación	A defensa do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñería Industrial.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio ou outros) considerarase que a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse no Traballo Fin de Grao é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situado o TFG.

Información importante: No momento da defensa do TFG, o alumno deberá ter todas as materias restantes do título superadas, tal como establece o artigo 7.7 do Regulamento para a realización do Traballo Fin de Grao da Universidade de Vigo.

A orixinalidade da memoria será obxecto de estudo mediante unha aplicación informática de detección de plaxios.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en empresa/ asignatura optativa**

Materia	Prácticas en empresa/ asignatura optativa			
Código	V12G330V01999			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----