

Escuela de Ingeniería Industrial

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

Asignaturas

Curso 1

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

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
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	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G330V01701	Electrónica de potencia	1c	6
V12G330V01702	Robótica industrial	1c	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**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V12G330V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	López Figueroa, Concepto Esteban			
Profesorado	Adán Gómez, Manuel Alegre Fidalgo, Paulino Corralo Domonte, Francisco Javier Fernández Álvarez, Antonio López Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
Correo-e	esteban@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial e iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CE5	CE5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer, comprender, y aplicar un conjunto de conocimientos sobre los fundamentos y normalización del dibujo de ingeniería industrial, en su concepto más amplio, propiciando al mismo tiempo el desarrollo de la capacidad espacial.	CG3 CG4 CE5 CT6

Adquirir la capacidad para el razonamiento abstracto y el establecimiento de estrategias y procedimientos eficientes en la resolución de los problemas gráficos dentro del contexto de los trabajos y proyectos propios de la ingeniería.	CG3 CG4 CE5 CT2 CT16
Utilizar la comunicación gráfica entre técnicos, por medio de la realización e interpretación de planos de acuerdo con las Normas de Dibujo Técnico, implicando el uso de las nuevas tecnologías.	CG6 CE5 CT6 CT9 CT13 CT16
Asumir una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente en la profesión, mostrándose proactivo, participativo y con espíritu de superación.	CG4 CE5 CT5 CT9 CT13 CT16

Contenidos

Tema	
Bloque 0. Dibujo Asistido por Ordenador 2D. Croquizado, y aplicación de Normas.	Introducción al Dibujo Asistido por Ordenador. Entorno de trabajo. Sistemas de Coordenadas. Ordenes de Dibujo. Entidades Gráficas. Ayudas al dibujo. Referencias a entidades. Ordenes de Modificación. Ordenes de Visualización. Ordenes de Consulta. Impresión y escalas. 0.2. Croquizado, y aplicación de Normas
Bloque I 2D. Geometría Plana.	Repaso de conocimientos previos. Cónicas: definiciones, circunferencias focales y principal, tangente y normal en un punto, tangentes desde un punto exterior, propio e impropio. Tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias (26 casos). Herramientas de resolución: lugares geométricos, operaciones de dilatación e inversión y potencia. Curvas técnicas: Trocooides: definición, trazado y tangente en un punto. Otras curvas técnicas.

Sistema Diédrico:

Fundamentos.

Pertenencia e Incidencia.

Paralelismo y Perpendicularidad.

Distancias, Ángulos.

Operaciones: Giros, Cambios de Plano y Abatimientos.

Superficies: Poliédricas, Radiadas y de Revolución,

Superficies: Secciones Planas, Desarrollo.

Intersección de Superficies. Fundamentos.

Sistema de Planos Acotados:

Fundamentos.

Pertenencia e Incidencia.

Paralelismo y Perpendicularidad.

Distancias, Ángulos.

Abatimientos.

Sistema Axonométrico:

Fundamentos.

Escalas axonométricas.

Tipos de axonometrias: trimétrica, dimétrica e isométrica.

Sistema de Perspectiva Caballera: Fundamentos.

Sistema de Perspectiva Cónica: Fundamento.

Bloque III. Normalización.

Generalidades sobre el dibujo:

- El dibujo como lenguaje.
- Tipos de dibujos: técnicos y artísticos.
- Dibujos técnicos: arquitectónico, topográfico e industrial.
- Dibujo industrial: Croquis, esquemas conjuntos, despieces y dibujo geométrico.

Normalización del dibujo:

- Ventajas de la normalización.
- Diferencia entre reglamento, especificación y norma.

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

Representación normalizada:

- Principios básicos de representación. Métodos de proyección
- Vistas. Vistas particulares: auxiliares, interrumpidas, parciales, locales, giradas, etc.
- Cortes, Secciones y Roturas: Especificaciones, tipos de corte, secciones (abatidas, desplazadas), etc.
- Rayado de cortes: tipos de línea, orientación, etc.
- Convencionalismos: piezas simétricas, elementos repetitivos, detalles, intersecciones, partes contiguas, etc.

Acotación:

- Principios generales de dimensionamiento.
- Tipos de acotación. Clasificación de las cotas.
- Principios de acotación.
- Elementos de acotación: Líneas, extremos de líneas, inscripciones, etc.
- Formas de acotación: serie, paralelo, por coordenadas, etc.
- Acotación de elementos particulares: radios, diámetros, esferas, arcos, simetrías, chaflanes, etc.
- Roscas y uniones roscadas. Elementos de una rosca. Elementos roscados. Clasificación de las roscas. Representación de las roscas. Roscas normalizadas.
- Acotación de elementos roscados.
- Designación de las roscas.

Dibujos de conjunto y despiece:

- Reglas y convenios: referencia a elementos, materiales, numeración de planos, ejemplos.
- Acotación de conjuntos. Lista de despiece.

Sistemas de tolerancias:

- Tipos de tolerancias: dimensionales y geométricas.
- Tolerancias dimensionales: lineales y angulares.
- Tolerancias ISO: calidades, posiciones, tipos de ajuste, etc.
- Sistemas de ajuste. Ejemplos.

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	38	116	154
Resolución de problemas y/o ejercicios	34	0	34
Tutoría en grupo	4	0	4
Metodologías integradas	0	27	27
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	0	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	Descripción
---------------------	-------------

Sesión magistral	Sesión magistral activa. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.
Tutoría en grupo	Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.
Metodologías integradas	Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.	65	CG3 CG4 CE5 CT2 CT5 CT9 CT13 CT16
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de resolución de problemas y ejercicios se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos.	35	CG4 CE5 CT2 CT5 CT6 CT9 CT13

Otros comentarios y evaluación de Julio

En segunda convocatoria se realizará al alumno una prueba teórico-práctica para evaluar su grado de adquisición de competencias, de características análogas al examen final, en el que para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamiento ético axeitado. No caso de detectar un comportamiento 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).

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Javier Corralo Domonte.

Grupo B: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo C: Antonio Fernández Álvarez.

Grupo D: Carlos Troncoso Saracho.

Grupo G: Ernesto Roa Corral.

Grupo H: Esteban López Figueroa.

Grupo I: Faustino Patiño Barbeito.

Grupo J: Ernesto Roa Corral.

Grupo K: Manuel Adán Gómez.

Grupo L: Faustino Patiño Barbeito.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Corbella Barros, David, Trazados de Dibujo Geométrico 1, Madrid 1970, Ed. El Autor

Ladero Lorente, Ricardo, Teoría do Debuxo Técnico, Vigo 2012, Ed. El Autor. Reprogalicia

Asociación Española de Normalización (AENOR), Normas UNE de Dibujo Técnico, Versión en vigor, Ed. AENOR, Madrid

Félez, Jesús; Martínez, M^a Luisa, DIBUJO INDUSTRIAL, 3^a Edición, ISBN: 84-7738-331-6, Ed. Síntesis, Madrid, 1999

Casasola Fernández, M^a Isabel y otros, Sistemas de representación I, Teoría y problemas, ISBN 978-84-615-3553-8, Ed. Asociación de Investigación, 2011,

Bibliografía Complementaria

López Poza, Ramón y otros, Sistemas de Representacion I, ISBN 84-400-2331--6, Ed. Texgraf, Valladolid, 1982

Izquierdo Asensi, Fernando, Geometría Descriptiva, 24^a Edición. ISBN 84-922109-5-8, Ed . Paraninfo, Madrid, 2000

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES, 2^a Edición, ISBN: 84-9732-390-4, Ed. Thomson-Paraninfo, Madrid 2005

Guirado Fernández, Juan José, INICIACIÓN Á EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA, ISBN: 84-95046-27-X, Ed. Gamesal, Vigo, 2003

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, DIBUJO TÉCNICO, 2^a Edición, ISBN: 84-8143-261-X, Ed. AENOR, Madrid, 2000

Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura,

Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, • Technical Drawing with Engineering Graphics,, 14^a, Prentice Hall, 2012,

David A. Madsen, David P. Madsen, • Engineering Drawing & Design, 5^a, Delmar Cengage Learning, 2012,

Recomendaciones

Otros comentarios

Es recomendable para un adecuado seguimiento de la asignatura disponer de conocimientos previos de dibujo, al nivel de los estudios cursados en el Bachillerato de la Opción Científico-Tecnológica.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V12G330V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Fernández Fernández, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Pou Saracho, Juan María Quintero Martínez, Félix Ramos Docampo, Miguel Alexandre Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina			
Correo-e	flusqui@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
• Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.	CG3 CE2 CT2 CT10
• Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 CE2 CT2 CT10
• Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	CG3 CE2 CT2 CT10

• Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas.

CG3
CE2
CT2
CT10

Contenidos

Tema

1.- UNIDADES, CANTIDADES FÍSICAS Y VECTORES	1.1.- La naturaleza de la Física. 1.2.- Consistencia y conversiones de unidades. 1.3.- Incertidumbre y cifras significativas. 1.4.- Estimaciones y órdenes de magnitud. 1.5.- Vectores y suma de vectores. 1.6.- Componentes de vectores. 1.7.- Vectores unitarios. 1.8.- Productos de vectores. 1.9.- Vectores Deslizantes
2.- CINEMÁTICA DEL PUNTO	2.1.- Vectores de posición y velocidad. Trayectoria. 2.2.- El vector aceleración: Componentes Intrínsecas. 2.3.- Velocidad media.
3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON	3.1.- Fuerza e interacciones. 3.2.- Primera ley de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. 3.3.- Segunda ley de Newton. 3.4.- Masa y peso. 3.5.- Tercera ley de Newton. 3.6.- Momento lineal. Impulso mecánico. Momento angular. 3.7.- Rozamiento.
4.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA	4.1.- Trabajo realizado por una fuerza. Potencia. 4.2.- Energía cinética. 4.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas. 4.4.- Energía potencial elástica. 4.5.- Energía potencial en el campo gravitatorio. 4.6.- Energía mecánica. 4.7.- Fuerza y energía potencial. 4.8.- Principio de conservación de la energía mecánica.
5.- CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS	5.1.- Sistema de puntos. 5.2.- Sólido rígido. 5.3.- Movimiento de traslación. 5.4.- Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo. 5.5.- Movimiento general o rototraslatorio. 5.6.- Centro instantáneo de rotación. 5.7.- Rodadura. 5.8.- Movimiento relativo.
6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	6.1.- Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores. 6.2.- Centro de masas del sistema. Movimiento del c.d.m. 6.3.- Ecuaciones del movimiento de un sistema de partículas. 6.4.- Momento lineal. Teorema de conservación. 6.5.- Momento angular de un sistema de partículas. Teorema de conservación. 6.6.- Trabajo y potencia. 6.7.- Energía potencial y cinética de un sistema de partículas. 6.8.- Teorema de la energía de un sistema de partículas. 6.9.- Choques.
7.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	7.1.- Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo. 7.2.- Momentos y productos de inercia. 7.3.- Cálculo de momentos de inercia. 7.4.- Teorema de Steiner. 7.5.- Momento de una fuerza y par de fuerzas. 7.6.- Ecuaciones del movimiento general del sólido rígido. 7.7.- Energía cinética en el movimiento general del sólido rígido. 7.8.- Trabajo en el movimiento general del sólido rígido. 7.9.- Momento angular de un sólido rígido. Teorema de conservación.
8.- ESTÁTICA	8.1.- Equilibrio de sólidos rígidos. 8.2.- Centro de gravedad. 8.3.- Estabilidad. 8.4.- Grados de libertad y ligaduras

9.- MOVIMIENTO PERIÓDICO	<p>9.1.- Descripción de la oscilación.</p> <p>9.2.- Movimiento armónico simple.</p> <p>9.3.- Energía en el movimiento armónico simple.</p> <p>9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple.</p> <p>9.5.- El péndulo simple.</p> <p>9.6.- El péndulo físico.</p> <p>9.7.- Oscilaciones amortiguadas.</p> <p>9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p>
10.- MECÁNICA DE FLUIDOS	<p>10.1.- Densidad.</p> <p>10.2.- Presión en un fluido.</p> <p>10.3.- Principios fundamentales de la Fluidostática.</p> <p>10.4.- Ecuación de continuidad.</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.- Descripción matemática de una onda.</p> <p>11.4.- Rapidez de una onda transversal.</p> <p>11.5.- Energía del movimiento ondulatorio.</p> <p>11.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición.</p> <p>11.7.- Ondas estacionarias en una cuerda.</p> <p>11.8.- Modos normales de una cuerda.</p>
LABORATORIO	<p>1.- Teoría de Medidas, Errores, Gráficos y Ajustes. Ejemplos.</p> <p>2.- Tiempo de Reacción.</p> <p>3.- Determinación de la densidad de un cuerpo.</p> <p>4.- Movimiento Relativo.</p> <p>5.- Velocidad instantánea.</p> <p>6.- Estudio del Péndulo Simple.</p> <p>7.- Experiencias con un muelle helicoidal.</p> <p>8.- Oscilaciones amortiguadas y forzadas.</p> <p>9.- Momentos de inercia. Determinación del radio de giro de un cuerpo.</p> <p>10.- Ondas estacionarias.</p>

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Pruebas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3.5	0	3.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	9	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías
Informes/memorias de prácticas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3 CE2 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40	CG3 CE2 CT2 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	40	CG3 CE2 CT2 CT10
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. Realice el montaje experimental con la ayuda del guión que se le suministra. Obtenga los valores correspondientes a las magnitudes de relevancia en cada experimento. Procese adecuadamente el conjunto de datos obtenidos (tablas, gráficas, aplicación de relaciones matemáticas entre variables, etc.) Obtenga las incertidumbres que afecten a cada resultado en función del método de realización de las medidas, y las exprese correctamente junto con el valor del resultado que se busque.	10	CG3 CE2 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos *EC*) tendrá un peso del 30% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación *ECL*) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación *ECA*).

La calificación *ECA* se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga, de desarrollo, sobre contenidos de aula.

La calificación *ECL* se obtendrá como la suma de la calificación de los Informes/memorias de prácticas sobre contenidos de laboratorio. Para obtener una calificación *ECL* será necesaria la asistencia al menos de 10 de las 12 sesiones de laboratorio programadas.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final escrita para obtener una calificación *REC* que tendrá un peso del 30% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación *RECL*) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación *RECA*).

El 70% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos *T*) que tendrá un peso del 30% de la calificación final y otra parte de resolución de

problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba eliminatoria tipo test (que denominaremos TT) sobre conceptos teóricos fundamentales, que tendrá un peso del 10% de la calificación final y donde se exigirá una calificación mínima del 50%, y otra prueba de cuestiones teórico-prácticas de respuesta larga (que denominaremos TC), que tendrá un peso del 20% de la calificación final.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro, podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen conserven el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, donde TC y P se suman solo si se supera TT .

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio :

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$, donde TC y P se suman solo si se supera TT .

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo B: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo C: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Fernando Lusquiños Rodríguez

Grupo L: Fernando Lusquiños Rodríguez

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

En caso de discrepancia entre versiones, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Álgebra y estadística**

Asignatura	Matemáticas: Álgebra y estadística			
Código	V12G330V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Estadística e investigación operativa Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos Castejón Lafuente, Alberto Elias			
Profesorado	Castejón Lafuente, Alberto Elias Fernández García, José Ramón Fiestras Janeiro, Gloria Fonseca Bon, Cecilio 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 Suárez Rodríguez, María Carmen			
Correo-e	juancp@uvigo.es acaste@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del Álgebra Lineal y de la Estadística que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT5	CT5 Gestión de la información.	- saber - saber hacer
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.	CG3 CE1
Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas relativos a sistemas de ecuaciones lineales mediante su uso.	CG3 CE1 CT2
Comprender los fundamentos sobre autovectores y autovalores, espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas utilizados en otras materias y resolver problemas básicos relativos a estos temas.	CG3 CE1 CT2 CT9
Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de bases de datos.	CG3 CE1 CT5
Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.	CG3 CE1 CT2
Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos.	CG3 CE1 CT2 CT9
Utilizar herramientas informáticas para resolver problemas de los contenidos de la materia.	CG3 CT2 CT6

Contenidos

Tema	
Preliminares	El cuerpo de los números complejos.
Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.	Definición y tipos de matrices. Operaciones con matrices. Transformaciones elementales, formas escalonadas, rango. Matriz inversa y determinante de una matriz cuadrada. Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales
Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.	Definición de espacio vectorial. Subespacios. Independencia lineal, base y dimensión. Coordenadas, cambio de base. Nociones básicas sobre aplicaciones lineales.
Autovalores y autovectores.	Definición de autovalor y autovector de una matriz cuadrada. Diagonalización de matrices por semejanza. Aplicaciones del cálculo de autovalores.
Espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas.	Espacios vectoriales con producto escalar. Norma asociada y propiedades. Ortogonalidad. El proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Diagonalización ortogonal de una matriz real y simétrica. Formas cuadráticas. Clasificación.
Estadística descriptiva y regresión.	Concepto y usos de la estadística. Variables y atributos. Tipos de variables. Tablas de frecuencias y representaciones gráficas. Medidas de localización o posición. Medidas de dispersión. Análisis de datos bivariantes. Regresión lineal. Correlación.
Probabilidad.	Concepto y propiedades. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos. Teorema de Bayes.
Variables aleatorias discretas y continuas.	Concepto. Tipos. Función de distribución de una variable aleatoria. Variables aleatorias discretas y continuas. Características de una variable aleatoria. Distribuciones notables: binomial, geométrica, Poisson, hipergeométrica, uniforme, exponencial, normal. Teorema central del límite.
Inferencia estadística.	Conceptos generales. Distribuciones en el muestreo. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Sesión magistral	40	81	121
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	12	24
Prácticas de laboratorio	24	12	36
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	40	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en sesión magistral los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases tanto de grupos grandes como pequeños y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	A lo largo del curso se realizarán varias pruebas de seguimiento tanto de la parte de Álgebra como de la de Estadística.	40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estadística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Al final del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la materia mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística.	60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estadística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

Al final del cuatrimestre, una vez realizadas las pruebas de evaluación continua y los exámenes, el alumno dispondrá de una calificación sobre 10 puntos de Álgebra (A) y una calificación sobre 10 puntos de Estadística (E). La calificación final de la materia se calculará de la siguiente forma:

-Si ambas notas, A y E, son mayores o iguales a 3.5, entonces la calificación final será $(A+E)/2$.

-Si alguna de las notas A o E es menor que 3.5, entonces la calificación final será el mínimo de las cantidades $(A+E)/2$ y 4.5.

Los alumnos a los que el Centro les conceda la renuncia a la evaluación continua serán evaluados a través de un examen final de Álgebra (que supondrá el 100% de la nota de esta parte) y otro de Estadística (que supondrá el 100% la nota de esa parte). La calificación final se calculará según el procedimiento descrito anteriormente.

A un alumno se le otorgará la calificación de no presentado si no se presenta a ninguno de los exámenes finales de las dos partes de la materia; en caso contrario se considerará presentado y se le otorgará la nota que le corresponda.

La evaluación de los alumnos en la segunda edición de las actas se realizará mediante un examen de Álgebra y otro de Estadística que supondrán el 100% de la nota final de cada parte. Para calcular la calificación final de la materia se aplicará

el procedimiento descrito arriba. Si al final del cuatrimestre (primera edición de actas) un alumno obtiene una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10) en una de las partes (Álgebra o Estadística) entonces, en la segunda edición, podrá no presentarse al examen final de esa parte y conservar la nota obtenida en la primera edición.

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Profesores responsables por grupo:

Grupo A: Eduardo Godoy Malvar / Gloria Fiestras Janeiro

Grupo B: Alberto Martín Méndez / José María Matías Fernández

Grupo C: Alberto Castejón Lafuente / José María Matías Fernández

Grupo D: Cecilio Fonseca Bon / Celia Rodríguez Campos

Grupo G: José Ramón Fernández García / María Gómez Rúa

Grupo H: José Ramón Fernández García / Ricardo Luaces Pazos

Grupo I: Cecilio Fonseca Bon / Juan Carlos Pardo Fernández

Grupo J: Eduardo Martínez Brey / Ricardo Luaces Pazos

Grupo K: Cecilio Fonseca Bon / José María Matías Fernández

Grupo L: Alberto Castejón Lafuente / Leticia Lorenzo Picado

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo I**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V12G330V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Martínez, Antonio			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Calvo Ruibal, Natividad Cordeiro Alonso, Jose María Díaz de Bustamante, Jaime González Rodríguez, Ramón Martínez Martínez, Antonio Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	antonmar@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el estudiante adquiera el dominio de las técnicas básicas de cálculo diferencial en una y en varias variables y de cálculo integral en una variable que son necesarias para otras materias que debe cursar en la titulación.			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT14	CT14 Creatividad.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.	CG3 CE1 CT1
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.	CG3 CE1 CT1

Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la localización de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT9 CT14 CT16
--	---

Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9 CT14 CT16
---	--

Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.	CG4 CE1 CT2 CT6 CT9 CT16
--	---

Contenidos

Tema	
Convergencia y continuidad	Introducción a los números reales. Valor absoluto. El espacio euclídeo \mathbb{R}^n . Sucesiones. Series. Límites y continuidad de funciones de una y de varias variables.
Cálculo diferencial de funciones de una y de varias variables	Cálculo diferencial de funciones de una variable real. Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales.
Cálculo integral de funciones de una variable	La integral de Riemann. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Aplicaciones de la integral.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	20.5	30	50.5
Prácticas de laboratorio	12.5	5	17.5
Sesión magistral	32	39	71
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	3	5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría.
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado.

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Introducción a la gestión empresarial**

Asignatura	Empresa: Introducción a la gestión empresarial			
Código	V12G330V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Álvarez Llorente, Gema			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema González Vázquez, Beatriz González-Portela Garrido, Alicia Trinidad Pérez Pereira, Santos Sinde Cantorna, Ana Isabel Suárez Porto, Vanessa María Urgal González, Begoña			
Correo-e	galvarez@uvigo.es			
Web	http://fatic@uvigo.es			
Descripción general	Esta materia tiene como objetivo fundamental ofrecer al alumno una visión preliminar o introductoria, de carácter teórico-práctico, relativa a la naturaleza y el funcionamiento de las organizaciones empresariales y su relación con el entorno en la que operan. Para eso, entre otras cosas, definiremos el término empresa desde un punto de vista multidimensional que abarca la complejidad de su funcionamiento como sistema abierto. Posteriormente, analizaremos las relaciones de la empresa con su entorno, y entraremos en el estudio de sus principales áreas funcionales que contribuyen al correcto desarrollo de su actividad.			

Competencias

Código		Tipología
CG9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.	- saber - saber hacer
CE6	CE6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	- saber
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber hacer
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.	CE6 CT18
Comprender los aspectos básicos que caracterizan a los distintos tipos de empresa.	CE6 CT1 CT18
Conocer el marco jurídico de los distintos tipos de empresas.	CE6 CT1
Conocer los aspectos más relevantes de la organización y la gestión en la empresa.	CG9 CE6 CT1 CT18

Contenidos	
Tema	
Tema 1: La EMPRESA	1.1 El concepto de empresa. 1.2 La función de la empresa. 1.3 La empresa como sistema. 1.4 El entorno de la empresa. 1.5 Los objetivos de la empresa. 1.6 Clases de empresas.
Tema 2: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE I). ESTRUCTURA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA EMPRESA	2.1 Estructura económico-financiera de la empresa. El Balance de situación. 2.2 Fondo de rotación. 2.3 Ciclo de explotación y Período medio de maduración. 2.4 Fondo de rotación mínimo.
Tema 3: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE II). Los RESULTADOS DE LA EMPRESA	3.1 La Cuenta de pérdidas y ganancias: concepto y finalidad. 3.2 Estructura de la Cuenta de pérdidas y ganancias. 3.3 La rentabilidad de la empresa.
Tema 4: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE III). INVERSIÓN	4.1 Concepto de inversión. 4.2 Clases de inversiones. 4.3 Criterios para la evaluación y selección de inversiones.
Tema 5: El SISTEMA FINANCIERO (PARTE IV). FINANCIACIÓN	5.1 Concepto de fuente de financiación. 5.2 Tipos de fuentes de financiación. 5.3 Financiación externa a corto plazo. 5.4 Financiación externa a largo plazo. 5.5 Financiación interna o autofinanciación. 5.6 Solvencia y liquidez.
Tema 6: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE I). ASPECTOS GENERALES	6.1 El sistema de producción. 6.2 La eficiencia. 6.3 La productividad. 6.4 Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)
Tema 7: El SISTEMA DE PRODUCCIÓN (PARTE II). Los COSTES DE PRODUCCIÓN	7.1 Concepto de coste. 7.2 Clasificación de los costes. 7.3 El coste de producción. 7.4 La cuenta de resultados. 7.5 Umbral de rentabilidad.
Tema 8: El SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	8.1 ¿Qué es el marketing? 8.2 Conceptos básicos. 8.3 Las herramientas de marketing: Marketing-mix.
Tema 9: El SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	9.1 Componentes del sistema de administración. 9.2 El sistema de dirección. 9.3 El sistema humano. 9.4 El sistema cultural. 9.5 El sistema político.
PRÁCTICAS DE LA MATERIA *La programación de las prácticas puede experimentar cambios en función de la evolución del curso.	Práctica 1: La empresa como sistema Práctica 2: El entorno empresarial y clases de empresas Práctica 3: La estructura económica y financiera de la empresa (I). Conceptos básicos Práctica 4: La estructura económica y financiera de la empresa (II). El Balance de situación Práctica 5: El período medio de maduración y el fondo de rotación Práctica 6: Los resultados de la empresa. La Cuenta de pérdidas y ganancias Práctica 7: La evaluación de proyectos de inversión Práctica 8: Las fuentes de financiación Práctica 9: La eficiencia y la productividad Práctica 10: Los costes, los márgenes y el umbral de rentabilidad Práctica 11: Los conceptos básicos de marketing Práctica 12: El sistema de administración de la empresa: Un estudio de caso

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	45.5	78
Prácticas de laboratorio	18	45	63
Pruebas de tipo test	3	6	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Lección magistral con material de apoyo y medios audiovisuales. Exposición de los principales contenidos de la materia para que el alumno pueda entender el alcance de los mismos y facilitar su comprensión. También, cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a la resolución de problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios con equipamiento adecuado.

Atención personalizada	
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma de teledocencia Faitic. Estas tutorías están destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, las clases prácticas y los trabajos que se les pueda encomendar. En este apartado también se incluye la aclaración a los alumnos de cualquier cuestión sobre las pruebas realizadas a lo largo del curso.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	De acuerdo con la planificación docente del curso académico, el alumno deberá desarrollar un número determinado de prácticas que incluyen diversos ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas y permiten desarrollar diversas habilidades básicas (capacidad para la resolución de problemas, iniciativa, trabajo en equipo, etc.). Estas prácticas no intervienen en el cálculo de la calificación de la materia, pero se exige al alumno obtener un desempeño mínimo en las mismas para la superación de la materia.	0	CG9 CE6 CT1 CT2 CT7 CT18
Pruebas de tipo test	Se realizarán, como mínimo, dos pruebas tipo test a lo largo del curso, en las que se evaluará los conocimientos, las destrezas y las competencias adquiridas por los alumnos tanto en las aulas de teoría como de prácticas.	100	CG9 CE6 CT1 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Sistema de evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los/las alumnos/as que cursen esta materia un sistema de evaluación continua.

La evaluación continua constará de dos pruebas tipo test que se realizarán a lo largo del curso, junto con una prueba final al término del cuatrimestre.

Cada una de las pruebas tipo test versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de su realización, tanto en clases de teoría como de prácticas. Por tanto, la primera prueba no liberará materia de cara a la realización de la segunda prueba. Debido a ello, cada una de estas pruebas tendrá un peso distinto en el cálculo de la calificación obtenida en la asignatura. La primera un 30% y la segunda un 70%.

Estas pruebas no son recuperables, es decir, si un/a alumno/a no puede realizarlas en la fecha estipulada, el/la profesor/a no tiene obligación de repetírselas, salvo causa justificada y debidamente acreditada por el/la alumno/a.

El/la alumno/a tiene derecho a conocer la calificación obtenida en cada prueba en un plazo razonable tras su realización y comentar con el/la profesor/a el resultado.

Se entenderá que el/la alumno/a ha superado la evaluación continua cuando se cumplan todos los siguientes requisitos:

1. Se haya desarrollado correctamente el 75% de las prácticas de la asignatura.
2. Se haya obtenido, al menos, una calificación de 5 sobre 10 (Aprobado) en la última prueba tipo test (que versará sobre todos los contenidos vistos en la asignatura).
3. La media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test sea como mínimo de 5 sobre 10 (Aprobado), siendo ésta la calificación obtenida en la asignatura.

Para que el/la alumno/a pueda presentarse a las pruebas de evaluación indicadas en este punto, será preciso que éste/a cumpla el primer requisito expresado en el párrafo anterior.

Si el alumno/a no cumple con los tres requisitos establecidos anteriormente para superar la evaluación continua, deberá realizar una prueba final reducida cuya fecha es fijada por la Dirección del Centro. La calificación obtenida en esta prueba supondrá un 70% de la calificación final, siendo el otro 30% la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los test realizados durante el curso.

Se entenderá que un alumno/a ha optado por la evaluación continua cuando, cumpliendo con los requisitos necesarios en cuanto a la realización de las prácticas, participa en la segunda prueba tipo test.

La calificación obtenida en las pruebas tipo test y en las prácticas sólo será válida para el curso académico en el que se realicen.

2. Alumnos/as que no optan por la evaluación continua

A los alumnos/as que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita alcanzar la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final (cuya fecha es fijada por la Dirección del Centro), en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Éste constará de dos partes, una de teoría y otra de práctica, exigiéndose la obtención en cada parte de una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado) para superar dicho examen.

Sólo tendrán la consideración de "No presentado" aquellos/as alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente. En concreto, para aquellos/as alumnos/as que realicen la primera prueba tipo test pero después no realicen la segunda prueba tipo test y tampoco se presenten al examen final, su calificación en la asignatura será la nota obtenida en la primera prueba tipo test evaluada sobre 3.

3. Sobre la convocatoria de julio

En la convocatoria de recuperación (julio) se seguirá un procedimiento de evaluación análogo al seguido en la convocatoria de mayo. Por lo tanto, los alumnos que optaran por la evaluación continua, tendrán que realizar una prueba reducida que supondrá el 70% de la nota final, siendo el otro 30% la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas tipo test realizadas durante el curso.

Los alumnos que no optaron por la evaluación continua tendrán que realizar un examen final que supondrá el 100% de la calificación final y en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas. Dicho examen constará de dos partes, una de teoría y otra de práctica, exigiéndose la obtención en cada parte de una puntuación mínima de 5 sobre 10 (Aprobado) para superarlo.

Los alumnos que optaron por la evaluación continua pueden renunciar a ser evaluados según ese sistema y elegir ser evaluados completamente sobre la máxima nota posible realizando un examen final cuyas características se describen en el párrafo anterior. Para ello deberán comunicarlo por escrito al profesor/a correspondiente con una antelación mínima de una semana antes de la fecha de realización del examen. Esta posibilidad de renunciar a la evaluación continua sólo se permite en la convocatoria de julio.

4. Prohibición de uso de dispositivos electrónicos

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen, será considerado motivo de no superación de la asignatura en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0,0).

5. Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de organización de empresas/V12G320V01605

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V12G330V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Álvarez Fernández, María Inés Arias González, Felipe Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís Hidalgo Robatto, Bettiana Marcela Legido Soto, José Luís Lugo Latas, Luis Lusquiños Rodríguez, Fernando Pérez Vallejo, Javier Ribas Pérez, Fernando Agustín Salgueiriño Maceira, Verónica Soto Costas, Ramón Francisco Wallerstein Figueroa, Daniel			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es flusqui@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Física del primer curso de las Ingenierías de la rama industrial			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica. Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas. Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales. Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica. 	CG3 CE2 CT2 CT10

Contenidos

Tema

1.- CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Carga eléctrica. 1.2.- Conductores, aisladores y cargas nucleares. 1.3.- Ley de Coulomb. 1.4.- Campo eléctrico y fuerzas eléctricas. 1.5.- Cálculos de campos eléctricos. 1.6.- Líneas de campo eléctrico. 1.7.- Dipolos eléctricos.
2.- LEY DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Carga y flujo eléctrico. 2.2.- Cálculo del flujo eléctrico. 2.3.- Ley de Gauss. 2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss. 2.5.- Conductores cargados en equilibrio.
3.- POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Energía potencial eléctrica. 3.2.- Potencial eléctrico. 3.3.- Cálculo del potencial eléctrico. 3.4.- Superficies equipotenciales. 3.5.- Gradiente de potencial.
4.- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Capacitores y capacitancia. 4.2.- Capacitores en serie y en paralelo. 4.3.- Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico. 4.4.- Dieléctricos. 4.5.- Modelo molecular de la carga inducida. 4.6. Vector polarización. 4.7.- La Ley de Gauss en los dieléctricos. Desplazamiento eléctrico.
5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Corriente eléctrica. 5.2. Corriente y densidad de corriente. 5.3.- Ley de Ohm y resistencia. 5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos. 5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos. 5.6.- Teoría básica de la conducción eléctrica.
6.- CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Campo magnético. 6.2.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético. 6.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente. 6.4.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente. 6.5.- Ley de Biot-Savart. 6.6.- Líneas de campo magnético y flujo magnético. 6.7.- Ley de Ampère.
7.- CAMPO MAGNÉTICO EN LA MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Sustancias magnéticas. Vector magnetización. 7.2.- Ley de Ampère en medios magnéticos. 7.3.- Susceptibilidad y permeabilidad magnética. 7.4.- Paramagnetismo y Diamagnetismo. 7.5.- Ferromagnetismo.
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Experimentos de inducción. 8.2.- Ley de Faraday-Lenz. 8.3.- Campos eléctricos inducidos. 8.4.- Corrientes parásitas. 8.5.- Inductancia mutua. 8.6.- Autoinductancia e inductores. 8.7.- Energía del campo magnético.
9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Termodinámica Clásica. 9.2.- Sistemas termodinámicos y su clasificación. 9.3.- Variables de estado y estado de un sistema. 9.4.- Ecuaciones de estado. 9.5.- Equilibrio termodinámico. 9.6.- Cambio de estado, transformación o proceso. 9.7.- Procesos cuasiestáticos. 9.8.- Funciones de estado y de evolución.
10.- TEMPERATURA Y CALOR	<ul style="list-style-type: none"> 10.1.- Equilibrio térmico. Principio Cero y temperatura. 10.2.- Termómetros y escalas de temperatura. 10.3.- Termómetro de gas ideal y la escala Kelvin. 10.4.- Calor. 10.5.- Calorimetría y capacidades caloríficas.

11.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA	11.1.- Trabajo. 11.2.- Trabajo de expansión. 11.3.- Energía interna 11.4.- Primera Ley de la Termodinámica. 11.5.- Energía interna del gas ideal. 11.6.- Capacidad calorífica molar del gas ideal. 11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal. 11.8.- Entalpía.
12.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	12.1.- Necesidad de un criterio de evolución. 12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor. 12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. 12.4.- Máquina de Carnot. 12.5.- Teorema de Carnot. 12.6.- Temperatura termodinámica. 12.7.- Entropía. 12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo. 12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.
LABORATORIO	1.- Uso del polímetro. Ley de Ohm. Corriente continua. Circuito con resistencias. 2.- Conductores lineales y no-lineales. 3.- Carga y descarga de un condensador. 4.- Estudio del condensador plano con dieléctricos. 5.- Uso del osciloscopio para visualizar procesos de carga y descarga. 6.- Estudio del campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall. 7.- Calorimetría. Equivalente en agua del calorímetro. Calor latente de fusión. 8.- Termodinámica del gas ideal. Índice adiabático. Trabajo adiabático.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Pruebas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3.5	0	3.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	9	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.

Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Informes/memorias de prácticas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3 CE2 CT2 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40	CG3 CE2 CT2 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	40	CG3 CE2 CT2 CT10
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. Realice el montaje experimental con la ayuda del guión que se le suministra. Obtenga los valores correspondientes a las magnitudes de relevancia en cada experimento. Procese adecuadamente el conjunto de datos obtenidos (tablas, gráficas, aplicación de relaciones matemáticas entre variables, etc.) Obtenga las incertidumbres que afecten a cada resultado en función del método de realización de las medidas, y las exprese correctamente junto con el valor del resultado que se busque.	10	CG3 CE2 CT2 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 30% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga, de desarrollo, sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los Informes/memorias de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio. Para obtener una calificación ECL será necesaria la asistencia al menos a 10 de las 12 sesiones de laboratorio programadas..

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final escrita para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 30% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación RECA).

El 70% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 30% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba eliminatoria tipo test (que denominaremos TT) sobre conceptos teóricos fundamentales, que tendrá un peso del 10% de la calificación final y en la que se exigirá una calificación mínima del 50%, y otra prueba de cuestiones teórico-prácticas de respuesta larga (que denominaremos TC), que tendrá un peso del 20% de la calificación final.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro, podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen conserven el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, donde TC y P se suman solo si se supera TT.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y Julio:

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$, donde TC y P se suman solo si se supera TT.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: José Luis Fernández Fernández

Grupo B: Verónica Salgueiriño Maceira

Grupo C: José Luis Fernández Fernández

Grupo D: Verónica Salgueiriño Maceira

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Fernando Lusquiños Rodríguez

Grupo L: Fernando Lusquiños Rodríguez

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en la aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

3. Serway R.A., Física para ciencias e ingeniería, V1 e V2, 7ª Ed., Thomson, 2009

4. Juana Sardón, José María de, Física general, V1 e V2, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall, 2003-2007

Recomendaciones

Otros comentarios

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Informática para la ingeniería**

Asignatura	Informática: Informática para la ingeniería			
Código	V12G330V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Informática			
Coordinador/a	Sáez López, Juan			
Profesorado	Castelo Boo, Santiago 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 Vázquez Núñez, Francisco José			
Correo-e	juansaez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Se tratan los siguientes contenidos: Métodos y algoritmos básicos de programación Programación de ordenadores mediante un lenguaje de alto nivel Arquitectura de ordenadores Sistemas operativos Conceptos básicos de bases de datos			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.
CE3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT19	CT19 Relaciones personales.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7 CT17
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	CG3 CE3
Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	CG4 CT1 CT2
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	CG3 CE3 CT5
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	CG3 CE3 CT3 CT19

Contenidos

Tema	
Arquitectura básica de ordenadores	Componentes básicos Periféricos Comunicaciones
Prácticas diversas que apoyen los contenidos teóricos y los afiancen.	Serán prácticas que permitan comprobar que los contenidos que se han dado en teoría son correctos y que con ellos se pueden ir resolviendo problemas.
Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería	Estructuras de datos Estructuras de control Programación estructurada Tratamiento de información Interfaces gráficas
Sistemas operativos	Principios básicos Tipos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Prácticas de laboratorio	22	30	52
Estudio de casos/análisis de situaciones	12	14	26
Sesión magistral	8	12	20
Pruebas de tipo test	4	7	11
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	6	8	14
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	10	15	25

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto, reunir información sobre el alumnado, creación de grupos, tareas de organización, así como presentar la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención en el laboratorio a las dudas que se presenten o se le indicará el camino a seguir para que la persona encuentre la solución.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)	10	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas sobre un tema y de tipo test. Los alumnos deberán desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia.	25	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.	65	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Otros comentarios y evaluación de Julio

Compromiso ético:

Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el estudiante no cumple con los requisitos para aprobar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0,0).

Además del compromiso ético, se subraya lo siguiente:

En primer lugar una persona matriculada en la materia, está por defecto sometida al sistema de evaluación continua; si no se quiere estar en este sistema, se ha de renunciar de forma expresa en los plazos que se establezcan.

Por otra parte e independientemente del sistema que se siga, es necesario obtener en la parte de teoría una puntuación mínima de un 30% sobre 10 (3,0 puntos) para que podamos calcular el promedio.

Operativa de evaluación continua.

En el presente curso, la evaluación continua recogerá las evidencias de aprendizaje de la persona matriculada y que se aglutinarán en tres pruebas: Practica 1, Práctica 2 y Teoría. Si no se renuncia al sistema continuo de evaluación, las pruebas a las que no se concurra se considerarán calificadas con un cero.

Para superar la materia por evaluación continua ha de ser cierta la expresión siguiente:

$$\text{Practica 1} * 0,25 + \text{Práctica 2} * 0,4 + (\text{Teoría} \geq 3) * 0,35 \geq 5,0$$

Si una persona no alcanza el nivel de aprobado por este sistema sólo puede concurrir a la segunda convocatoria (normalmente en el mes de Julio) e irá con el 100% de la materia.

Una vez realizada la primera prueba, es decir, Práctica 1, la persona matriculada podrá pedir la salida de la evaluación continua mediante un contrato firmado que entregarán a su profesor o profesora de prácticas, de este modo, la persona matriculada pasará a ser como una persona de evaluación no continua.

Operativa de evaluación no continua

Las personas matriculadas que hayan renunciado de forma expresa al sistema de evaluación continua, podrán concurrir al examen del mes de Mayo propuesto por la Dirección de la Escuela y realizarán un examen que permite obtener el 100% de la puntuación. A este examen no podrán concurrir aquellas personas que hayan suspendido la evaluación continua.

Operativa de segunda convocatoria (de ordinario en el mes de Julio)

Las personas que no hayan superado la materia en las dos situaciones anteriores, podrán tener una segunda oportunidad en el mes de Junio-Julio en el que se propondrá un examen para evaluar el 100% de la materia hayan ido por el sistema continuo o no.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Ceballos Sierra, F. Javier, Microsoft Visual Basic.Net, Rama, 2007

Rod Stephens, Diseño de bases de datos: fundamentos, Anaya Multimedia, 2009

Alberto Prieto Espinosa, Introducción a la informática, McGraww Hill, 2006

Bibliografía Complementaria

Balena, Francesco, Programación avanzada con Microsoft Visual Basic .NET, McGraw-Hill, 2003,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales			
Código	V12G330V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cachafeiro López, María Alicia			
Profesorado	Cachafeiro López, María Alicia Castejón Lafuente, Alberto Elias Durany Castrillo, José Godoy Malvar, Eduardo Illán González, Jesús Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Brey, Eduardo Suárez Rodríguez, María Carmen			
Correo-e	acachafe@uvigo.es			
Web	http://fatic.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.	CG3 CE1 CT1

Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.	CE1 CT9 CT16
Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.	CE1 CT2 CT6 CT9 CT16
Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas.	CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16

Contenidos

Tema	
Integración en varias variables.	Integral doble sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Reducción a integrales iteradas. Integral doble sobre regiones elementales. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triple sobre una caja y sobre regiones elementales. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple: cálculo de volúmenes, centros de masa y momentos de inercia.
Cálculo vectorial	Curvas en el plano y en el espacio. Longitud de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea o de trayectoria con respecto a la longitud de arco de campos escalares. Integral curvilínea o circulación de campos vectoriales. Propiedades. Teorema fundamental de las integrales de línea. Teorema de Green en el plano. Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área de una superficie. Integral de superficie de campos escalares. Flujo o integral de superficie de campos vectoriales. Operadores divergencia y rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.
Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia y unicidad para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: en variables separables, reducibles a variables separables, homogéneas, lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial de una familia uniparamétrica de curvas planas. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 y de orden superior. Problemas de condición inicial. Conjuntos fundamentales. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Reducción de orden. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

Métodos numéricos para problemas de valor inicial

Introducción a los métodos numéricos. Métodos de Euler y Euler mejorado. Método de Runge-Kutta de orden 4.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	60	92
Resolución de problemas y/o ejercicios	22	24	46
Prácticas de laboratorio	9	0	9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y/o mediante el uso de herramientas informáticas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	El 40% de la nota correspondiente a la evaluación continua estará basada en pruebas escritas y/o trabajos.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia.	60	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación continua consistirá en la realización de pruebas escritas y/o trabajos, los cuales tendrán un peso del 40% en la nota por evaluación continua, siendo el peso del examen final del 60%. La calificación final del alumno será la mejor nota

entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en el examen final.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo, copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global de la asignatura en el presente curso académico será de suspenso con calificación numérica de 0.

Fuentes 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, 5ª edición, Pearson-Addison-Wesley, 2004, España

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

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

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química: Química**

Asignatura	Química: Química			
Código	V12G330V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería química Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Cruz Freire, José Manuel			
Profesorado	Cancela Carral, María Ángeles Cruz Freire, José Manuel García Domínguez, Patricia Izquierdo Pazó, Milagros Mateo Mateo, Cintia Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Pérez Lourido, Paulo Antonio Rey Losada, Francisco Jesús Rodríguez Rodríguez, Ana María Souto Salgado, José Antonio Valencia Matarranz, Laura María			
Correo-e	jmcruz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Se trata de una materia básica, común a todos los grados de la rama industrial, al final de la cual el alumnado dispondrá de unos conocimientos mínimos sobre los principios básicos de química general, química orgánica e inorgánica, y su aplicación en la ingeniería. Estos conocimientos se aplicarán desarrollarán ampliamente en otras materias de la titulación.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CE4	CE4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.	- saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las bases químicas sobre las que se apoyan las tecnologías industriales. En concreto, el alumno adquirirá conocimientos básicos de química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería, que le permitirá aplicar los conceptos básicos y leyes fundamentales de la química. El alumno recibirá una formación teórico-práctica que le permitirá realizar con aprovechamiento las prácticas de laboratorio y resolver problemas básicos relativos a esta materia.	CG3 CE4 CT2 CT3 CT10 CT17

Contenidos

Tema

1. Teoría Atómica y enlace químico	<p>1.1 Teoría atómica: Las partículas del átomo: Electrón, protón y neutrón. Características del átomo: Número atómico y masa atómica. Isótopos. Estabilidad de los núcleos: Radioactividad natural y artificial. Evolución de la teoría atómica</p> <p>1.2. Enlace químico: Definición de enlace. Enlace intramolecular: Enlace covalente y enlace iónico. Moléculas poliatómicas: hibridación y deslocalización de electrones. Enlace intermolecular: Tipos de fuerzas intermoleculares</p>
2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros y disoluciones	<p>2.1. Estado sólido: Introducción al estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristales moleculares e cristales líquidos, cristales covalentes y cristales iónicos.</p> <p>2.2. Estado gaseoso: Características de los gases. Gases ideales: Ecuación de estado. Gases reales: Ecuación de estado. Propiedades de los gases.</p> <p>2.3. Estado líquido: Características de los líquidos: propiedades físicas (densidad, tensión superficial y viscosidad). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disoluciones: propiedades coligativas</p>
3. Termoquímica	<p>3.1. Calor de reacción: Definición de entalpía y energía interna. Entalpía de reacción. Variación de la entalpía de reacción con la temperatura. Entalpías de formación. Determinación de la entalpía de reacción: método directo. Función de estado: Ley de Hess.</p> <p>3.2. Entropía: definición y cálculo.</p> <p>3.3. Energía libre: definición y cálculo. Criterio de evolución</p>
4. Equilibrio químico: en fase gaseosa, ácido-base, redox, solubilidad	<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 y base. Autoionización del agua. Producto iónico. Concepto de pH y pOH. Fortaleza de ácidos y bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo del pH. Valoraciones ácido-base. Disoluciones reguladoras.</p> <p>4.3. Equilibrio redox: Conceptos de oxidación, reducción, agente oxidante y reductor. Ajuste de reacciones redox en medio ácido y básico. Valoraciones redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos y potencial redox. Termodinámica de las reacciones electroquímicas: Energía de Gibbs y Potencial de celda. Ecuación de Nernst. Leyes de Faraday.</p> <p>4.4 Equilibrio de solubilidad: Sales solubles: Hidrólisis. Sales poco solubles: solubilidad y producto de solubilidad. Factores que modifican la solubilidad. Precipitación fraccionada. Sales complejas: Definición, propiedades, disociación e importancia.</p>
5. Cinética química	<p>5.1. Conceptos básicos: Velocidad de reacción, orden de reacción, constante cinética, ecuación de velocidad.</p> <p>5.2. Determinación da ecuación cinética de una reacción: Método de las velocidades iniciales. Ecuaciones integradas de velocidad.</p> <p>5.3. Factores que modifican la velocidad de una reacción.</p>
6. Principios Básicos de Química Orgánica	<p>6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales:</p> <p>6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p>6.1.2. Alcoholes y fenoles.</p> <p>6.1.3. Éteres.</p> <p>6.1.4. Aldehídos y cetonas.</p> <p>6.1.5. Ésteres.</p> <p>6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados.</p> <p>6.1.7. Aminas y nitrocompuestos.</p>

7. Principios Básicos de Química Inorgánica	7.1. Metalurgia y Química de los Metales: Abundancia de los metales. Naturaleza del enlace metálico y propiedades. Teoría de las bandas de conducción: materiales conductores, semiconductores y superconductores. Procesos metalúrgicos: hierro y acero. 7.2. Elementos no metálicos y sus compuestos: Propiedades generales de los no metales. Hidrógeno. Carbono. Nitrógeno y fósforo. Oxígeno y azufre. Los halógenos.
8. Electroquímica Aplicada	8.1. Aplicaciones de la ecuación de Nernst: Determinación del pH, constante de equilibrio y producto de solubilidad. 8.2. Pilas electroquímicas: tipos de pilas. Celdas de concentración. Conductividad eléctrica en electrolitos. Celdas de electrólisis. 8.3. Procesos industriales de electrólisis: electrodeposición, electrometalurgia, electrólisis cloro-sosa. Pilas de combustible.
9. Corrosión y Tratamiento de Superficies	9.1. Principios básicos de corrosión: la pila de corrosión. 9.2. Corrosión de metales. 9.3. Velocidad de corrosión. 9.4. Tipos de corrosión. 9.5. Protección contra la corrosión: Consideraciones de diseño para la protección contra la corrosión, protección catódica (ánodos de sacrificio y corriente impuesta), recubrimientos protectores. Galvanoplastia.
10. Sensores Electroquímicos	10.1. Fundamentos. 10.2. Tipología y función. 10.3. Sensores de conductividad. 10.4. Sensores potenciométricos. 10.5. Electroodos selectivos de iones. Sensores de pH. 10.6. Sensores selectivos de gases disueltos. 10.7. Electroodos selectivos de enzimas: Biosensores. 10.8. Sensores amperométricos y voltamétricos. 10.9. Aplicaciones de sensores: medicina, industria, monitorización ambiental.
11. Petróleo y derivados: Petroquímica	11.1. Características físico-químicas del petróleo. 11.2. Características físico-químicas del gas natural. 11.3. Acondicionamiento y usos del gas natural. 11.4. Fraccionamiento del petróleo. 11.5. Craqueo de hidrocarburos. Reformado, isomerización, oligomerización, alquilación y eterificación de hidrocarburos. 11.6. Procesos petroquímicos de los BTX; olefinas y derivados; metanol y derivados. 11.7. Tratamiento de los compuestos sulfurosos y unidades de refino.
12. El Carbón: Carboquímica	12.1. Formación del carbón. 12.2. Tipos de carbones y su constitución. 12.3. Aprovechamiento tecnológico del carbón. 12.4. Pirogenación del carbón. 12.5. Hidrogenación del carbón. 12.6. Licuefacción directa del carbón; gasificación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	45	75
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	12	19.5
Prácticas de laboratorio	10	7.5	17.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	25.5	25.5
Pruebas de tipo test	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	1	7.5	8.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción

Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos teóricos de la materia, mediante el empleo de medios audiovisuales (proyector u otros).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formularán problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado deberá desarrollar las soluciones adecuadas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos para gestionar la información disponible e interpretar los resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se desarrollarán en los laboratorios o aulas de informática del centro en que se imparta la materia, los cuales estarán dotados con el equipamiento especializado necesario.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividad en la que el profesorado formula problemas y/o ejercicios relacionados con la materia, y el alumno debe desarrollar, de forma autónoma, el análisis y resolución de los mismos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se le resolverá al alumnado cualquier duda relacionada con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se le resolverá al alumnado dudas relacionadas con los problemas resueltos en los seminarios de problemas.
Prácticas de laboratorio	Se le resolverá al alumnado dudas relacionadas con las prácticas de laboratorio.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumnado deberá resolver de forma autónoma, y entregar periódicamente los problemas o ejercicios formulados por el profesorado. Se valorarán tanto los resultados obtenidos, como el procedimiento seguido en la ejecución. De acuerdo a la legislación vigente, la calificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.	10	CG3 CE4 CT2 CT3 CT10
Resolución de problemas y/o ejercicios	La evaluación de los conocimientos alcanzados por el alumnado en los seminarios de problemas se hará mediante una prueba escrita, en la convocatoria oficial de exámenes, en la que el alumno deberá resolver 4 o 5 problemas relacionados con la materia objeto de estudio. La prueba se calificará, según la legislación vigente, con una nota final numérica comprendida entre 0 y 10.	40	CG3 CE4 CT2 CT3 CT10
Pruebas de tipo test	La finalidad de esta prueba, que se llevará a cabo en la fecha de la convocatoria oficial de exámenes, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumnado en las sesiones de aula. Será una prueba escrita tipo test, de respuesta múltiple, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10, de acuerdo a la legislación vigente.	40	CG3 CE4 CT10
Informes/memorias de prácticas	Al finalizar cada práctica el alumno/a deberá responder a una cuestión relacionada con la práctica o elaborar un informe detallado, en la que se incluirán aspectos tales como: objetivo y fundamentos teóricos de la práctica, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. Se valorará, además del contenido, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis del alumno/a, la redacción y presentación del informe, así como la aportación personal. La calificación final, comprendida entre 0 y 10, será la media de las calificaciones obtenidas en los diferentes informes realizados y/o de la prueba oral o escrita que el profesor podrá realizar de cada práctica.	10	CE4 CT3 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los exámenes finales tipo test y de problemas solamente se considerarán en la ponderación final cuando tengan una calificación superior o igual a 4. En el caso de que la nota media sea mayor o igual de 5, pero la calificación de alguno de los exámenes de teoría o problemas sea inferior a 4, será esa nota limitante, que no permite hacer la media, la que figurará en

el acta. La asistencia a alguna sesión de prácticas o a alguna prueba de seminario implica que el alumno está siendo evaluado, por lo que su calificación en el acta no podrá ser "no presentado".

Para la segunda convocatoria se mantienen las calificaciones de evaluación continua (tanto de las pruebas de los seminarios de problemas como de prácticas) obtenidas a lo largo del curso, así como las calificaciones iguales o superiores a 5 de las pruebas tipo test o de problemas obtenidas en la primera convocatoria.

Aquellos alumnos que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua realizarán, en la fecha oficial de exámenes de las dos convocatorias, un examen de problemas y una prueba tipo test de teoría, que ponderarán en un 50% cada una de las pruebas en su calificación final, siendo necesario obtener una calificación superior o igual a 4 en cada examen.

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, 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., Nogra 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

Otros comentarios

Se recomienda que el alumnado haya cursado y aprobado la materia de "Química" en segundo de bachillerato o, en su defecto, haya superado una prueba específica de acceso al Grado.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ciencia y tecnología de los materiales**

Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G330V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Abreu Fernández, Carmen María			
Profesorado	Abreu Fernández, Carmen María Cortes Redín, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Iglesias Rodríguez, Fernando			
Correo-e	cabreu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.	- saber - saber hacer
CE9	CE9 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.	
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales	CG3 CE9 CT10
Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético	CG3 CE9
Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos	CG4 CG6
Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos	CG4 CE9 CT9
Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales	CG3 CG6 CE9
Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos	CT1

Adquiere habilidad en la realización de ensayos	CG6 CE9 CT10
Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos	CG11 CT1 CT9
Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales	CG6 CT1 CT9

Contenidos

Tema	
Introducción	Introducción a la Ciencia y Tecnología de Materiales. Clasificación de los materiales. Terminología. Orientaciones para el seguimiento de la materia.
Organización Cristalina.	Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas, características e imperfecciones. Transformaciones alotrópicas
Propiedades de los materiales. Prácticas	Propiedades mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas y magnéticas. Normas de ensayos de materiales. Comportamiento a tracción y compresión. Fundamentos de la rotura. Tenacidad. Concepto de dureza en ingeniería. Principales métodos de ensayo. Fundamentos de análisis térmico. Fundamentos de ensayos no-destructivos. Introducción a la Metalografía. Estructuras monofásicas y bifásicas. Constituyente matriz y constituyentes dispersos. Planteamiento, propuesta y resolución de ejercicios y/o casos prácticos relacionados con cada ensayo.
Materiales Metálicos	Solidificación. Constitución de aleaciones. Tamaño de grano. Principales diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aceros al carbono y fundiciones: Clasificación y aplicaciones. Tratamientos térmicos: Objetivos, fundamentos y clasificación. Recocido, normalizado, temple y revenido. Aleaciones no-férreas.
Materiales Plásticos	Clasificación en función de su estructura molecular: Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y métodos de evaluación. Procesos de conformado. Introducción a los Materiales Compuestos.
Materiales Cerámicos	Clasificación y propiedades. Vidrios y cerámicos tradicionales. Cerámicos tecnológicos. Cementos: fases, tipos y principales aplicaciones. Hormigón.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1.5	0	1.5
Sesión magistral	31	55.8	86.8
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12	12
Pruebas de tipo test	0.5	0.5	1
Pruebas de respuesta corta	1	0.95	1.95
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.25	1.5	2.75
Trabajos y proyectos	0.5	7.5	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia. Introducción a la ciencia y Tecnología de Materiales
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, de las bases y/o directrices del trabajo /ejercicio/ proyecto a desarrollar por el alumno. Uso de Actividades manipulativas o experiencias de cátedras
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría en el ámbito del conocimiento de Ciencia y Tecnología de materiales

Resolución de problemas y/o ejercicios autónoma. El alumno debe ser capaz de desarrollar la capacidad de resolver problemas y/o ejercicios de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.
Prácticas de laboratorio	El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.
Trabajos y proyectos	El profesor, en su horario de tutorías, aclarará las dudas que pueda tener el alumno.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregaran periódicamente. Resultados de aprendizaje: Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos. Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales Adquiere habilidad en la realización de ensayos. Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos	2	CG3 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta y/o tipo test. El examen se realizará en la fecha fijada por el centro. Resultados de aprendizaje: Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales Adquiere habilidad en la realización de ensayos Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos	43	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará los ejercicios planteados a lo largo del curso (25%). En el examen final se incluirán ejercicios similares (20%).	50	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Trabajos y proyectos	Se plantearán trabajos a lo largo del curso y se indicarán las directrices para su elaboración.	5	CG3 CG4 CG6 CG11 CE9 CT1 CT9 CT10
	Resultados de aprendizaje: Comprende los conceptos fundamentales de enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales. Comprende la relación entre a microestructura del material en su comportamiento mecánico, eléctrico, térmico y magnético. Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, plásticos y compuestos Conoce cómo pueden modificarse las propiedades mediante procesos mecánicos y tratamientos térmicos Conoce las técnicas básicas de caracterización estructural de los materiales Adquiere habilidades en el manejo de los diagramas y gráficos Es capaz de aplicar normas de ensayos de materiales Adquiere habilidad en la realización de ensayos Analiza los resultados obtenidos y extrae conclusiones de los mismos		

Otros comentarios y evaluación de Julio

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0). Evaluación continua: La evaluación continua se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura, según los criterios establecidos en el apartado anterior. En todo caso, para superar la asignatura será necesario haber alcanzado una puntuación mínima del 40% en la prueba realizada en la fecha previamente fijada por el centro (<http://eei.uvigo.es>) Solo se sumarán las dos notas (Evaluación continua (3/10) y Examen Final Teórico (7/10)), si se alcanza o supera el mínimo exigido en el examen teórico (40%, que significa 2,8/7) Si el estudiante no ha superado esta condición la nota final de la asignatura será la de la evaluación continua. Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota. Examen de Julio (2ª Edición) En el examen de Julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua. Se podrá obtener el 100% de la calificación; en el examen que se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

Fuentes 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 Ingeniería de Materiales, Paraninfo, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de materiales/V12G380V01504

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación/V12G380V01305

Mecánica de fluidos/V12G380V01405

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Química: Química/V12G380V01205

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancia en la información contenida en esta guía se entenderá que prevalece la versión editada en castellano.

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G330V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Diéguez Quintas, José Luís Fenollera Bolívar, María Inmaculada Fernandez Ulloa, Antonio Prado Cerqueira, María Teresa Queimaño Piñeiro, David			
Correo-e	mfenollera@uvigo.es jdieguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			

Descripción general Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.

Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente:

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

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	CE15 CT2 CT9 CT10 CT16 CT20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	CG3 CE15 CT2 CT10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	CE15 CT1 CT2 CT8 CT17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	CG3 CE15 CT2 CT8 CT9 CT16 CT17 CT20

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

UNIDAD DIDÁCTICA 3.
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE
DE MATERIAL

Lección 5. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.

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

Lección 6. TORNEADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

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

Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

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

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

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

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

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

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.

Introducción. El mecanizado por electroerosión o electro-descarga. Mecanizado electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de agua. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasonidos. Fresado químico.

UNIDAD DIDÁCTICA 4.
AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS
DE FABRICACIÓN.

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.

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

UNIDAD DIDÁCTICA 5.
PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.

Lección 12. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR FUNDICIÓN DE METALES.

Introducción. Etapas en el conformado por fundición. Nomenclatura de las principales partes del molde. Materiales empleados en el conformado por fundición. Flujo del fluido en el sistema de alimentación. Solidificación de los metales. Contracción de los metales. El rechupe. Procedimiento de cálculo del sistema distribución de colada. Consideraciones sobre diseño y defectos en piezas fundidas.

Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FUNDICIÓN.

Clasificación de los procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO₂. Moldeo a la cera perdida

Fundición en molde lleno. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Fundición centrífuga. Hornos empleados en fundición.

Lección 14. METALURGIA DE POLVOS (PULVIMETALURGIA).

Introducción. Fabricación de los polvos metálicos. Características y propiedades de los polvos metálicos. Dosificación y mezcla de polvos metálicos. Compactación. Sinterizado. Hornos de sinterización. Sinterizado por descarga disruptiva. Presinterizado. Operaciones posteriores. Consideraciones de diseño. Productos obtenibles por sinterización.

Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.

Introducción. Clasificación materiales poliméricos. Propiedades físicas de polímeros. Clasificación de los procesos. Moldeo por extrusión. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo rotacional. Termoconformado.

UNIDAD DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.

Introducción a los procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con oxígeno y gas combustible. Soldadura con temperatura de fusión de metal de aporte menor que la de los metales a unir.

Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN Y MONTAJE SIN SOLDADURA.

Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia a la adhesión. Condiciones para el pegado. Diseño de uniones Tipos de adhesivos según origen y composición. Procesos de unión mecánica. Uniones mecánicas desmontables y permanentes.

UNIDAD DIDÁCTICA 7.
PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.

Lección 18. ASPECTOS GENERALES DEL CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.

Introducción. Curvas de esfuerzo-deformación. Expresiones de la deformación. Constancia del volumen. Modelos aproximados de la curva esfuerzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios y secundarios. Procesos de trabajo en caliente y en frío. Condiciones y control del proceso.

Lección 19. PROCESOS DE LAMINACIÓN Y FORJA.

Laminación: fundamentos; temperatura de laminación; equipos para la laminación en caliente; características, calidad y tolerancias de los productos laminados en caliente; laminación en frío. Forja: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalado; encabezamiento en frío; por laminación; en frío.

Lección 20. EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN Y AFINES.

Extrusión. Estirado de barras y tubos. Trefilado. Reducción de sección. Embutición. Repujado en torno. Piezas realizables por repujado: consideraciones de diseño. Conformación por estirado. Conformación con almohadillas de caucho y con líquido a presión. Conformación a gran potencia.

Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.

Curvado o doblado de chapas. Curvado con rodillos. Conformado con rodillos. Enderezado. Engatillado. Operaciones de corte de chapa.

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

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

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

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

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

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

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

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Pruebas de tipo test	0	2	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	50	50
Otras	0	47.5	47.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

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

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	<p>PRUEBA TIPO A (para todos los alumnos -60% nota final-) El carácter de esta prueba es escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua. Estará compuesta esta prueba por 20 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos. La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 6 puntos, lo que representa el 60% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia. La nota de este test se obtendrá sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,1 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	60	CG3 CE15 CT1 CT8 CT9 CT10 CT16
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>PRUEBA TIPO B (evaluación continua -30% nota final-): Dos pruebas tipo test a realizar en el horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre la materia impartida hasta el momento, cada pregunta correcta valdrá 0,3 puntos y las incorrectas restarán 0,1 puntos. Las cuestiones en blanco no puntúan. Cada prueba será por lo tanto el 15% de la nota final.</p> <p>PRUEBA TIPO C (evaluación continua -10% nota final-): Una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor a lo largo del cuatrimestre. Esta prueba se valorará con un máximo de 1 punto, el 10% de la nota final. Estas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia.</p> <p>PRUEBA TIPO D (renuncia a la evaluación continua -40% nota final-): Resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 40% de la nota final, o sea como máximo 4 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta segunda prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo test, y si iguala o supera 5 puntos, aprobar la materia. Esta prueba tipo D, la realizarán los alumnos a los que se les haya concedido la renuncia a la evaluación continua, y se realizará el mismo día que se realice la prueba test obligatoria, después de que este haya finalizado.</p>	40	CE15 CT2 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

Otros comentarios y evaluación de Julio

APROBADO

Alumnos calificados mediante evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos "A", "B" y "C".

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

Alumnos calificados con renuncia concedida a la evaluación continua:

Para superar esta materia es necesario al menos obtener 5 puntos sumando la puntuación de las pruebas tipos "A" y "D".

ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS

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

CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN

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

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

- Mediante la realización de la prueba obligatoria tipo "A"
- Se conservan las calificaciones de las dos pruebas tipo "B" en esta 2ª oportunidad, pero se podrá, si se desea, mejorar esta calificación, mediante la repetición de estas pruebas tipo "B" al finalizar la prueba tipo "A".
- Se mantendrá la puntuación alcanzada en la prueba tipo "C" por valor máximo de 1 punto, pero se podrá mejorar esta nota si se desea mediante una prueba escrita o trabajo a proponer por el profesor, a entregar antes del día de la convocatoria de esta segunda edición.

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

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

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

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

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: _____

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

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

COMPROMISO ÉTICO: _____

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E.; ´Fundamentos de fabricación mecánica,

Alting, L., Procesos para ingeniería de manufactura,

De Garmo; Black; Kohser, Materiales y procesos de fabricación,

Kalpakjian, Serope, Manufactura, ingeniería y tecnología,

Lasheras, J.M., Tecnología mecánica y metrotecnia,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ciencia y tecnología de los materiales/V12G330V01301

Otros comentarios

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

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

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

Asignatura	Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería 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			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen en esta asignatura son: - Descripción y análisis de los elementos de los circuitos eléctricos. - Resolución de circuitos en régimen estacionario sinusoidal. - Análisis sistemático de circuitos eléctricos. - Conceptos de potencia y energía así como su determinación. - Análisis de circuitos a partir de teoremas. - Fenómenos en los que se basa la conversión electromagnética de energía. - Aspectos generales comunes y tecnológicos de las máquinas eléctricas.			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE10	CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT14	CT14 Creatividad.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.
CT17	CT17 Trabajo en equipo.
CT19	CT19 Relaciones personales.
	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de los circuitos y las máquinas eléctricas	CG3 CE10 CT10 CT16 CT17 CT19
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con circuitos eléctricos.	CE10

Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos eléctricos	CG3 CT1 CT2 CT6
Profundizar en las técnicas de resolución numérica de circuitos eléctricos	CT1 CT2 CT6
Conocer las técnicas de medida de los circuitos eléctricos	CE10 CT2 CT17 CT19
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos	CG3 CT1 CT2 CT14

Contenidos

Tema	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y AXIOMAS	1.1 Magnitudes y unidades. 1.2 Referencias de polaridad. 1.3 Concepto de circuito eléctrico. 1.4 Axiomas de Kirchhoff.
TEMA 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS LINEALES RESISTIVOS	2.1 Elementos ideales: definición, representación y modelo matemático. 2.2 Modelos de fuentes reales. 2.3 Dipolos equivalentes: conversión de fuentes. 2.4 Asociación de resistencias: concepto de divisor de tensión y divisor de intensidad. 2.5 Asociación de fuentes y resistencias. 2.6 Conceptos topológicos: nudo, rama, lazo y malla. 2.7 Número y elección de ecuaciones circulares y nodales linealmente independientes. 2.8 Análisis por mallas y nudos de circuitos con resistencias. 2.9 Transformaciones topológicas. 2.10 Potencia y energía en resistencias, fuentes ideales y fuentes reales. 2.11 Teoremas fundamentales.
TEMA 3. ANÁLISIS DE CIRCUITOS CON ELEMENTOS ALMACENADORES DE ENERGÍA	3.1 Condensador ideal: definición, representación y modelo matemático. 3.2 Circuitos magnéticos: unidades, flujo magnético, fuerza magnetomotriz y reluctancia. 3.3 Bobina ideal: definición, representación y modelo matemático. 3.4 Asociación serie y paralelo de bobinas y condensadores. 3.5 Circuitos con elementos almacenadores de energía. Circuitos RL, RC y RLC.
TEMA 4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL	4.1 Formas de onda periódicas y valores asociados: onda sinusoidal. 4.2 Determinación del régimen estacionario sinusoidal por el método simbólico. 4.3 Respuesta de los elementos pasivos básicos antes excitaciones sinusoidales: concepto de impedancia y admitancia compleja. 4.4 Ley de Ohm y axiomas de Kirchhoff en régimen estacionario sinusoidal. 4.5 Asociación de elementos. 4.6 Análisis por nudos y por mallas de circuitos en régimen estacionario sinusoidal. 4.7 Potencia y energía en régimen estacionario sinusoidal. Potencia instantánea, potencia media o activa y energía en los elementos pasivos: bobinas, condensadores, resistencias e impedancias complejas. 4.8 Potencia y energía en los dipolos. Potencia aparente, potencia reactiva y potencia compleja. 4.9 Teorema de conservación de la potencia compleja (teorema de Boucherot). 4.10 El factor de potencia y su importancia en los sistemas eléctricos. Corrección del factor de potencia. 4.11 Medida de la potencia activa y reactiva: watímetros y varímetros. 4.12 Teoremas fundamentales en régimen estacionario sinusoidal.

TEMA 5: ACOPLAMIENTOS MAGNÉTICOS	5.1 Bobinas acopladas magnéticamente: definiciones, ecuaciones de flujos, inductancias propias y mutuas. Representaciones y modelos matemáticos. 5.2 Análisis por mallas de circuitos de corriente alterna con bobinas acopladas.
TEMA 6: SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensiones. Secuencia de fases. 6.2 Generadores y cargas trifásicas: conexiones estrella y triángulo. Tensiones e intensidades. 6.3 Transformaciones equivalentes estrella-triángulo. 6.4 Análisis de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente. 6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación del factor de potencia.
TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS	7.1 Transformadores y autotransformadores. 7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina síncrona, máquina asíncrona y máquinas de corriente continua.
PRÁCTICAS	1. Utilización de equipos de laboratorio. 2. Medidas en circuitos resistivos. 3. Introducción al análisis y simulación de circuitos mediante Matlab. 4. Determinación de un modelo lineal de una bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de hierro. Ciclo de histéresis magnética. 5. Simulación de régimen transitorio mediante Matlab. 6. Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas monofásicos. Compensación del factor de potencia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	10	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Sesión magistral	22	44	66
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán montajes prácticos correspondientes a los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, o bien se verán en el laboratorio aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuesta por el profesor.
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	En los horarios de tutorías el profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un "examen final escrito" que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura,	80	CG3 CE10 CT1 CT2 CT10 CT14 CT16
Informes/memorias de prácticas	Se valorará positivamente la realización de una memoria de cada una de las prácticas de laboratorio que incluirá: objetivos, procedimiento seguido, materiales empleados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de las practicas y presentación de las memorias, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno. No obstante los alumnos que no hayan realizado las mismas, a lo largo del curso, o deseen mejorar la nota obtenida, podrán optar a realizar un examen escrito adicional con preguntas relativas al desarrollo de las prácticas y a los contenidos docentes explicados durante las mismas. La valoración de este examen es del 20% de la nota final, de igual forma que la evaluación continua.	20	CE10 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT16 CT17 CT19

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para la segunda oportunidad de Junio-Julio se conserva la calificación en la evaluación continua obtenida durante el propio curso, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre - Enero, pueda ser superada por la realización del examen escrito adicional que se proponga a ese efecto. Cada nueva matricula en la asignatura supone una puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores. Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el actual curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0). Profesor responsable de grupo: Grupos A1 (teoría): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ / A1 (prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ y EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA // A2 (teoría y prácticas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

Fuentes 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

Jesus Fraile Mora, Circuitos eléctricos, Pearson, 2012

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Es muy recomendable que los alumnos tengan conocimientos suficientes del algebra de los numeros complejos, algebra lineal, ecuaciones diferenciales lineales y haber cursado las asignaturas de Fisica de primer curso.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de máquinas e mecanismos**

Asignatura	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	V12G330V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gerardo Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel Peláez Lourido, Gerardo			
Correo-e	gpelaez@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición general	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.	- 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.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT16	CT16 Razoamento crítico.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
<ul style="list-style-type: none"> • Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Industrial. • Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos • Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos. • Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos. 	CG3 CG4 CE13 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17

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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Clase maxistral na que expoñen os contidos teóricos.

Resolución de problemas e/ou exercicios

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
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
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 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio	80	CG3 CG4 CE13 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw-Hill, 1999

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

Asignaturas que continúan el temario

Robótica industrial/V12G330V01702

Asignaturas que se recomienda haber 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

Otros 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 y transmisión de calor**

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V12G330V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto López Suárez, José Manuel Román Espiñeira, Miguel Ángel Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				

Descripción general En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor. El conocimiento de éstos principios es básico en Ingeniería Térmica. Por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.

Por otro lado, es interesante para el alumno conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. En este sentido se presentan los tres modos de transferencia de calor y los modelos matemáticos que permiten calcular las velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor mediante el uso de ecuaciones algebraicas. También se pretende que los alumnos conozcan otros métodos matemáticamente más complejos de resolución de problemas de transferencia de calor y sepan dónde encontrarlos y cómo usarlos en caso de necesitarlos.

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	- saber hacer
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.	- saber hacer
CE7	CE7 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.	- saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer

CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada	CG5 CG6 CG7 CE7 CT1 CT2 CT7 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión del calor	CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT1 CT2 CT7 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de equipos y generadores térmicos	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7 CT1 CT2 CT7 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20
Analizar el funcionamiento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor y ciclos de refrigeración o ciclos de potencia, identificando componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT1 CT2 CT6 CT7 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

Contenidos

Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEJO DE TABLAS Y DIAGRAMAS

ANÁLISIS DE SISTEMAS ABIERTOS SEGÚN LA PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA Y CICLOS DE REFRIGERACIÓN

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS Y CORRELACIONES DE CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS GENERALES. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIONES INDUSTRIALES: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	12	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	3	3
Otras	0	1	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, donde se procurará la máxima participación del alumno, a través de su implicación directa en el planteamiento de cuestiones y/o problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio y que complementan los contenidos de la materia, completado con alguna práctica con software específico CONTENIDOS PRÁCTICOS: (al menos se realizarán 3 de las prácticas propuestas) 1) Aplicaciones del Primer Principio: Determinación Experimental de los Procesos Isotermos y Adiabáticos 2) Evaluando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante el uso de software informático 3) Estudio Experimental de un Ciclo de Vapor 4) Estudio Experimental de un Ciclo de Refrigeración por Compresión de Vapor y funcionamiento como Bomba de Calor 5) Cálculo Experimental de la Conductividad Térmica en Placas 6) Evaluando la Transferencia de Calor por Radiación: Ley de Stefan-Boltzmann
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno llevará a cabo mediante la consulta de la bibliografía
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en horario de prácticas. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las prácticas, las dudas relativas a los conceptos y desarrollo de las citadas prácticas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de dudas en horario de tutorías. El alumno planteará, durante el horario dedicado a las tutorías, las dudas concernientes a los contenidos que se desarrollan en la materia, y/o ejercicios o problemas que se planteen relativos a la aplicación de los contenidos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final escrito consistente en la resolución de problemas de respuesta extensa, o ejercicios y/o cuestiones teóricas, relativos a los contenidos de la materia desarrollada (sesiones de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), y en tiempo/condiciones establecido/as por el profesor Este examen se llevará a cabo en las fechas fijadas por la organización docente del centro Resultados de aprendizaje: Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor	80	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7 CT1 CT2 CT6 CT7 CT9 CT10 CT16 CT20
Otras	A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas de seguimiento. La nota correspondiente a las diferentes pruebas de seguimiento estará basada en pruebas escritas de respuesta corta. Esta nota se corresponderá con la denominación de Evaluación Continua	20	CG6 CE7 CT1 CT2 CT7 CT9 CT10 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

Modalidad de seguimiento por Evaluación Continua. La calificación final (CF) del alumno se determinará sumando los puntos obtenidos en el examen final (EX) y los obtenidos por evaluación continua (EC). No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumar la correspondiente nota de evaluación continua. En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para aprobar la materia. Cada matrícula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores. Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos a Evaluación Continua que se presenten a alguna actividad evaluable recogida en la Guía Docente de la asignatura, serán considerados como "presentados" y se les tendrá en cuenta para la calificación final. Para la realización de las pruebas consideradas como Evaluación Continua, a realizar a lo largo del curso, el alumno deberá ir provisto de los materiales y/o documentación necesarios para realizarla: calculadora (no-programable), tablas y diagramas de propiedades de aquellas sustancias que se estudian. No se permitirá ninguna clase de formulario o similar en estas pruebas. En las diferentes pruebas de evaluación continua y examen final se aconseja al alumnado que justifiquen todos los resultados que consigan. No se dará ningún resultado por "sobrentendido" y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta. Modalidad de renuncia a la Evaluación Continua. Aquellos alumnos que obtengan oficialmente la renuncia a la evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, serán evaluados, en las fechas oficiales fijadas por el centro de las dos convocatorias/ediciones, mismo día y hora, mediante una evaluación específica. Esta prueba de evaluación específica tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la asignatura (teoría, problemas y prácticas de laboratorio), y supondrá el 100% de la nota máxima. Se llevará a cabo de la siguiente forma: 1.-Prueba escrita (EF), con un peso del 80% sobre la calificación final, idéntica al examen final de los demás alumnos que siguen la evaluación continua. 2.-Una prueba específica (EC), con un peso de un 20% sobre la calificación final. Esta prueba específica incluirá tanto los contenidos de prácticas de laboratorio como los impartidos en las sesiones de teoría. Criterios de calificación. En primera edición de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará teniendo en cuenta el criterio: $CF = 0.2 \cdot EC$

+ 0.8·EF. En segunda edición de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará siguiendo el criterio: $CF = \text{máximo}(N1, N2)$, siendo $N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$. $N2 = EF$. Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre). Los exámenes de la convocatoria fin de carrera podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente. Todas las pruebas, bien las correspondientes a la Evaluación Continua como al Examen Final, deberán realizarse a bolígrafo o pluma, preferiblemente azul. No se permitirá la entrega de estas pruebas a lápiz o a bolígrafo rojo. No se permitirá, en todas las pruebas, bien consideradas de evaluación continua o examen final, el uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc. Compromiso ético. Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0). Profesorado responsable de grupo: Grupo A1: Alberto Dopazo Grupo A2: Miguel Ángel Román Grupo Curso Adaptación: Miguel Ángel Román

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Çengel Y.A., Boles M.A., Thermodynamics : an engineering approach, 7th ed., Ed McGraw-Hill, 2011, Ed 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 Y.A., Ghajar A.J., Heat and mass transfer : fundamentals & applications, 4th ed, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Bibliografía Complementaria

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

Wark, K. y Richards, D.E., Termodinámica, 6ª edición, McGraw-Hill, 2010, McGraw-Hill

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

Kreith F., Manglik R.M. y Bohn M.S., Principios de Transferencia de Calor, 7ª Edición, Paraninfo, 2012, Paraninfo

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia será necesario tener superado o estar matriculado de todas las materias de cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, se recomienda que el alumno haya superado la materia Física II de 1º Curso o que tenga los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de automatización**

Asignatura	Fundamentos de automatización			
Código	V12G330V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y 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				
Descripción general	Esta materia presenta los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas programable y el regulador industrial, respectivamente.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CE12	CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber - Saber estar /ser
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir una visión detallada y realista del alcance actual de los sistemas de control y automatización industrial.	CG3 CE12 CT16 CT20
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, cómo funcionan y cómo se dimensionan.	CG3 CE12 CT16 CT20

Capacidad para diseñar y proyectar un sistema de automatización completo.	CG3 CE12 CT2 CT3 CT6 CT9 CT17 CT20
---	---

Comprender los fundamentos de los autómatas programables y su aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.	CG3 CE12 CT2 CT16 CT17
--	------------------------------------

Contenidos

Tema

1. Introducción a la regulación automática y modelado de sistemas	1.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado. 1.2 El bucle típico de regulación. Nomenclatura, definiciones y especificaciones. 1.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. 1.3.1 Sistemas mecánicos. 1.3.2 Sistemas eléctricos. 1.3.3 Otros. 1.4 Modelado en variables de estado. 1.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.
2. Control de procesos continuos	2.1 Controladores no lineales tipo todo-nada y PWM. 2.2 Controladores lineales continuos. 2.2.1 Acciones de control: proporcional, integral y derivativa. 2.2.2 Regulador PID. 2.2.3 Otros reguladores. 2.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. 2.3.1 Sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols y otros. 2.3.2 Sintonía en lazo cerrado: Ziegler-Nichols y Harriot. 2.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
3. Introducción a la automatización industrial	3.1 Introducción a la automatización de tareas. Tipos de mando. 3.2 Elementos y dispositivos para la automatización. El autómata programable industrial. 3.3 Diagrama de bloques. Elementos del autómata programable. 3.4 Ciclo de funcionamiento del autómata. Tiempo de ciclo. 3.5 Modos de operación. 3.6 Direccionamiento y acceso a la periferia. 3.7 Instrucciones, variables y operandos. 3.8 Formas de representación de un programa. 3.9 Tipos de módulos de programa. 3.10 Programación lineal y estructurada.
4. Programación de autómatas con E/S digitales	4.1 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria. 4.2 Lenguajes de programación de autómatas. 4.2.1 Lista de instrucciones 4.2.2 Plano de contactos 4.2.3 Diagrama de funciones 4.3 Combinaciones binarias. 4.4 Operaciones de asignación. 4.5 Creación de un programa simple. 4.6 Temporizadores y contadores. 4.7 Operaciones aritméticas. 4.8 Ejemplos.
5. Modelado de sistemas para la programación de autómatas	5.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 5.2 Modelado mediante Redes de Petri. 5.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución. 5.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 5.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 5.3 Implantación de Redes de Petri 5.3.1 Implantación directa 5.3.2 Implantación normalizada (Grafcet) 5.4 Diseño de automatismos industriales básicos. Ejemplos.

6. Control de procesos mediante autómatas programables	6.1 Bloques funcionales y lenguajes de autómatas orientados al control de procesos 6.2 Implementación de reguladores PID mediante autómatas programables. 6.3 Software de visualización y control (SCADA).
P0. Introducción al diseño de sistemas de control con Matlab	Se presentan elementos básicos del programa Matlab así como instrucciones específicas para sistemas de control.
P1. Respuesta temporal de sistemas dinámicos	Se explica la respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden y se simula su respuesta en Matlab
P2. Introducción al Simulink	Modelado y simulación de sistemas de control con Simulink, una extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos
P3. Análisis y control de sistemas con Matlab y Simulink	Análisis y simulación de sistemas lineales de control con Matlab y Simulink.
P4. Ajuste empírico de un regulador industrial	Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados. Implantación del control calculado en el regulador industrial Sipart DR acoplado a un proceso simulado con un ordenador personal.
P5. Introducción a STEP7 y lenguajes de programación	Descripción del programa STEP7, que permite programar los autómatas Siemens de la serie S7-300 y S7-400, así como probarlos, almacenarlos, y modificarlos. Se introduce el manejo de tres tipos de lenguajes de programación: AWL, KOP y FUP
P6. Modelado directo e implantación	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en uno de los lenguajes disponibles en STEP7.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante RdP de un ejemplo de automatización más complejo e implementación en uno de los lenguajes disponibles en STEP7.
P8. Modelado con S7-Graph	Modelado normalizado de una RdP e implantación de un sistema de automatización sencillo con S7-Graph.
P9. Modelado con S7-Graph (II)	Modelado normalizado de una RdP e implantación de un sistema de automatización complejo con S7-Graph.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	25.5	44.5	70
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	9	15
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia a los alumnos: competencias, contenidos, planificación, metodología, atención personalizada, evaluación y bibliografía
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que el alumno debe trabajar.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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 y/o ejercicios	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.
--------------------------	---

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Para ello se valorará cada práctica de 0 a 10 puntos en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma, de la preparación previa y de la actitud del alumno. Los criterios de evaluación más relevantes son: - Puntualidad - Preparación previa de las prácticas - Aprovechamiento de la sesión. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en el total de la nota. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.	15	CG3 CE12 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17
Informes/memorias de prácticas	Las memorias de las prácticas seleccionadas se evaluarán entre 0 y 10 puntos, teniendo en cuenta el reflejo adecuado de los resultados obtenidos en la ejecución de la práctica, su organización y la calidad de la presentación.	5	CE12 CT3 CT16 CT17 CT20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen escrito sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.	80	CG3 CE12 CT3 CT9 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumno en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre. Cada alumno obtendrá una nota por cada práctica. La nota de laboratorio de cada alumno se obtendrá del promedio de las notas de prácticas. Las sesiones sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 80%, la nota de laboratorio del alumno será cero. En el caso de no superar la Evaluación Continua, el alumno realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria, una vez superada la prueba teórica.

- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias, una vez superada la prueba teórica.

- La prueba teórica consistirá en un examen escrito. En dicho examen se podrá establecer una puntuación mínima de algún conjunto de cuestiones para superar el mismo.

- Se deberán superar (nota igual o superior a 5 sobre 10) ambas partes (examen escrito y prácticas) para aprobar la materia. En el caso de no superar alguna de las partes (nota inferior a 5 en esa parte), se podrá aplicar un escalado de las notas parciales para que la nota final no supere el 4.5.

- En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquélla.

Compromiso ético:

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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es conveniente haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de electrónica**

Asignatura	Fundamentos de electrónica			
Código	V12G330V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Castro, Francisco Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Profesorado	Baneira Collazo, Fernando Lago Ferreira, Alfonso Martínez-Peñalver Freire, Carlos Rodríguez Castro, Francisco			
Correo-e	rcastro@uvigo.es penalver@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura pretende proporcionar al alumnado una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de la electrónica analógica.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE11	CE11 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender los aspectos relacionados con la interconexión de dispositivos básicos	CG3 CE11 CT2 CT9
Entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos básicos	CG3 CE11 CT2 CT9
Analizar circuitos discretos	CT2 CT9 CT10
Analizar y diseñar circuitos amplificadores	CT2 CT9 CT10
Utilizar instrumentación electrónica básica	CT9 CT10

Conocer y dominar las herramientas de simulación de dispositivos

CG3
CT2
CT9
CT10

Comprobar el funcionamiento de los circuitos electrónicos

CT9
CT10

Contenidos

Tema

Tema 1. Física de dispositivos.	Conceptos fundamentales. Introducción a física del estado sólido. Unión PN: equilibrio, polarización directa, polarización inversa. Diferencias entre diodo ideal y diodo real. Modelos del diodo. Manejo de las hojas características. Tipos de diodos.
Tema 2. Circuitos con diodos.	Circuito recortador. Circuito limitador. Circuito rectificador. Filtro por condensador. Detección de averías.
Tema 3. Transistores.	Transistor bipolar (BJT). Transistores de efecto campo (JFET y MOSFET). Modelos.
Tema 4. Amplificación.	Conceptos, parámetros, clasificación. Circuitos de polarización. Modelos en pequeña señal de los transistores. Respuesta en frecuencia.
Tema 5. Acoplamiento de amplificadores.	Acoplamiento por condensador. Acoplamiento directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia.
Tema 6. Realimentación.	Conceptos. Influencia y ventajas de la realimentación negativa, Tipos de realimentación negativa. Influencia de la realimentación en los niveles de impedancias. Oscilación.
Tema 7. Amplificadores operacionales.	Concepto. Características. Diferencias entre el amplificador operacional ideal y el amplificador operacional real. Hojas de características.
Tema 8. Aplicaciones de los amplificadores operacionales.	Aplicaciones lineales: inversor, no inversor, seguidor, restador, sumador, integrador, derivador. Aplicaciones no lineales: generadores, comparadores, rectificadores, fijadores, limitadores y detectores de pico. Temporizadores analógicos: El 555. Filtros activos de primer orden.
Tema 9. Fuentes de alimentación reguladas.	Concepto. Tipos de reguladores: serie, paralelo. Reguladores de tensión integrados. Aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	1	1
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	15	15
Sesión magistral	23	0	23
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	29	44
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	27	27
Estudios/actividades previos	0	20	20
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Otras	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará la disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben de adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar, de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Estudios/actividades previos	Es absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Prácticas de laboratorio	Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo: <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de circuitos. - Manejo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación - Recopilación y representación de datos Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: <ul style="list-style-type: none"> - Una asistencia mínima del 80%. - Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Aprovechamiento de la sesión. - Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán la disposición de los alumnos con antelación. - Los alumnos contestaran en un conjunto de hojas los resultados, que entregarán a la finalización de la práctica. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento. 	20	CE11 CT10

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Consistirá en una prueba escrita de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios: - Cuestiones tipo test. - Cuestiones de respuesta corta. - Problemas de análisis. - Resolución de casos prácticos.	60	CE11 CT2 CT9
Otras	Evaluación de bloques temáticos: Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno. Está pensada para que el alumno valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado y obtenga realimentación el mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relativas a un bloque temático, que se realizarán, si y posible, por mediostelemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.	20	CG3 CE11 CT2 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la asignatura, el alumno debe obtener 5 puntos sobre 10.

Recomendaciones:

Los alumnos podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno.

Los alumnos deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades.

En las diferentes pruebas se aconseja a los alumnos que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final.

No se puede utilizar lápiz. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. Durante la realización del examen final no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

Pautas para la mejora y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente para esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas:

- 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 20% de la calificación final.
- 2.- La nota obtenida en la evaluación de los bloques temáticos con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es de un 20% de la calificación final.
- 3.- La nota obtenida en la evaluación del examen final realizado en esta convocatoria con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es del 60% de la calificación final.

Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez rematado el presente curso académico la nota obtenida en la evaluación del examen final pierde su validez. Las notas obtenidas en las evaluaciones de prácticas y de los bloques temáticos se mantendrán durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Evaluación de alumnos con renuncia a la evaluación continuada:

Los alumnos que les sea concedida, de forma oficial por el centro, la renuncia a la evaluación continuada, tendrán que realizar una prueba escrita similar a la prueba individualizada de respuesta larga y una prueba práctica de laboratorio. Ambas pruebas tendrán una puntuación máxima de 10 puntos. La nota final será la media de las notas de las dos pruebas. Para superar la asignatura se tendrá que obtener una nota igual o superior a 5 puntos. La prueba escrita se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba práctica en una fecha cercana a la anterior y que se propondrá en función de la disponibilidad de los laboratorios.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el

alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Física: Física II/V12G330V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Otros comentarios

Para matricularse en esta asignatura es aconsejable y necesario haber superado, o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G330V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	García Lorenzo, Antonio			
Profesorado	García Lorenzo, Antonio Pérez Ribas, Francisco Manuel			
Correo-e	glorenzo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias

Código		Tipología
CG8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.	- saber - saber hacer
CG9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE15	CE15 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.	- saber - saber hacer
CE17	CE17 Conocimientos aplicados de organización de empresas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

- Conocer la base sobre la que apoyan las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción. CG8
CG9
- Conocer el alcance de las distintas actividades relacionadas con la producción. CE15
- Adquirir una visión de conjunto para la ejecución de las actividades relacionadas con la organización y gestión de la producción. CE17
CT1
CT2
CT7
CT8
CT9
CT18

Contenidos	
Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA: CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4. GESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	5. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 6. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 7. PLANIFICACIÓN DE CAPACIDAD. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	8. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VI. GESTIÓN LEAN	9. EL ENFOQUE LEAN EN LA GESTIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE
PRÁCTICAS	1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA 2. CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN I 4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN II 5. LISTAS DE MATERIALES Y OPERACIONES 6. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD 7. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 8. ESTUDIO DEL TRABAJO 9. PRUEBA GLOBAL

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de tipo test	6	6	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	3	5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento adecuado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	2 Teórico-Prácticas: Pruebas de evaluación continua que se realizarán a lo largo del curso, en las clases de teoría, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias.	60	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará en las clases de prácticas.	40	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

Otros comentarios y evaluación de Julio

Entodos los casos, en cada prueba (teórico-práctica o de ejercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se pueda compensar con el resto de notas. Solamente se podrá compensar una prueba cuando el resto de las notas estén por encima del valor mínimo (4).

Aclaración

Como ejemplo, un alumno que tenga las siguientes puntuaciones: 4, 4 y 7 compensaría las partes con la nota de 4 y superaría la materia. En el caso de que las notas obtenidas fueran 3, 4 y 8 NO compensa la materia y tampoco compensa la prueba con la nota de 4 (ya que el resto de las notas no cumplen la condición del valor mínimo de 4 puntos). En este último caso el alumno tendría que ir a Enero/Junio con la prueba reducida o ampliada, según el caso. Señalar que a la hora de hacer la media entre las diferentes partes debe tenerse en cuenta la ponderación de las mismas.

EVALUACIÓN CONTINUA (calificación sobre 10)

Para superar la materia por Evaluación Continua deben cumplirse los siguientes puntos:

Es imprescindible realizar con aprovechamiento las prácticas de la asignatura asistiendo a las mismas y entregando la resolución de los ejercicios propuestos. Sólo se permitirán 2 faltas a lo largo de todo el curso, debiéndose entregar la resolución de las mismas. El comportamiento inadecuado en las clases se penalizará como si fuera una falta. Una vez superado el tope de las 2 faltas no se podrá aprobar la materia por evaluación continua.

Se deben superar (y/o compensar) todas las pruebas (teórico-prácticas y de ejercicios). Los alumnos que superen la Evaluación Continua quedarán exentos de las convocatorias oficiales. No obstante, podrán presentarse en el caso de que quieran optar a mayor nota. En el caso de superar la Evaluación Continua y presentarse a las convocatorias oficiales, la nota final será la que se obtenga como resultado de ambas pruebas.

CONVOCATORIAS OFICIALES (calificación sobre 10)

Los alumnos que NO hayan superado la evaluación continua y tengan solamente una parte pendiente podrán recuperar ésta únicamente en la convocatoria de Enero/Junio. En el resto de los casos:

Aquellos alumnos que hayan desarrollado con aprovechamiento las prácticas (es decir, que hayan asistido y entregado las resoluciones de las mismas), realizarán una prueba reducida con un parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

Aquellos alumnos que no cumplan la condición de las prácticas, realizarán una prueba ampliada con una parte teórico-práctica (60% de la nota) y otra de ejercicios (40% de la nota).

Calificación final.

La nota final del alumno se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas teniendo en cuenta la ponderación de éstas (pruebas tipo test 60% y parte de prácticas 40%). En cualquier caso, para superar la materia es condición necesaria superartodas la partes o bien tener una media de aprobado sin que ninguna de las notas sea inferior al 4 (nota mínima para compensar). En los casos en los que la nota media sea igual o superior al valor del aprobado pero en alguna de las partes no se haya alcanzado el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso. A modo de ejemplo, un alumno que haya obtenido las siguientes calificaciones: 5, 9 y 1 estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor ≥ 5 , al tener una de las partes por debajo de la nota de corte (4). En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será de suspenso (4).

Compromiso ético:

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes 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,

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluidos**

Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V12G330V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	García Conde, Secundina			
Profesorado	Carrera Pérez, Gabriel García Conde, Secundina Molares Rodríguez, Alejandro			
Correo-e	segarcia@uvigo.es			
Web				

Descripción general	<p>En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática para el curso 2017-2018, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios se requieren en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de maquinaria hidráulica - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables. - Lubricación - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías - climatización - Aerodinámica de estructuras y edificios - En control y automatización fluidica
---------------------	--

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	- saber hacer
CE8	CE8 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

Capacidad para calcular tuberías, canales y sistemas de fluidos	CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Entender los principios del movimiento de un fluido.	CE8 CT2 CT9
Aplicación de la teoría del movimiento de fluidos.	CE8 CT2 CT9
Capacidad para conocer y dominar las herramientas físico -matemáticas con las que se abordan los problemas.	CT9
Síntesis del conocimiento de la mecánica de fluidos para el cálculo y diseño de cualquier pieza cuyo medio de trabajo sea un fluido.	CT10
Capacidad para manejar y diseñar medidas de magnitudes físicas	

Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Conceptos fundamentales <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton 1.2 Continuo 1.3 Viscosidad <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos 1.4 Características de los flujos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Clases de flujos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1.1 Según condiciones geométricas 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno 1.4.1.4 Según la compresibilidad 1.5 Esfuerzos sobre un fluido <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas 1.5.1.2 Fuerzas superficiales 1.5.1.3 El tensor de tensiones. 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto

2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad 2.2 LINEAS DE CORRIENTE 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad 2.5.2 Función de corriente 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M. 2.6.4 Ecuación de Euler 2.6.5 Ecuación de Bernouilli 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1.1 Relaciones entre ellos 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA <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 de la energía mecánica 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna. 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FLUIDODINAMICA	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 INTRODUCCION 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAN. APLICACIONES 3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Significado físico de los números dimensionales 3.5 SEMEJANZA <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Semejanza parcial 3.5.2 Efecto de escala
4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD DOMINANTE	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 INTRODUCCIÓN 4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille 4.2.2 En conductos de sección circular 4.2.3 Otras secciones 4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO 4.4 PÉRDIDA DE CARGA <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1 Coeficiente de fricción 4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR
5. MOVIMIENTO TURBULENTO	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 INTRODUCCIÓN 5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Diagrama de Nikuradse 5.2.2 Diagrama de Moody 5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE	6.1 INTRODUCCIÓN 6.2 PÉRDIDAS LOCALES 6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo 6.2.2 Pérdida en un tubo a salida 6.2.3 Pérdida por contracción 6.2.4 Pérdida por ensanchamiento 6.2.5 Pérdida en codos.
7. SISTEMAS DE TUBERIAS	7.1 TUBERÍAS EN SERIE 7.2 TUBERÍAS EN PARALELO 7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS 7.4 REDES DE TUBERÍAS 7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS. 7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente 7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería 7.5.3 Golpe de ariete
8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES	8.1 INTRODUCCIÓN 8.2 MOVIMIENTO UNIFORME 8.2.1 Conductos cerrados usados como canales 8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME 8.3.1 Resalto hidráulico 8.3.2 Transiciones rápidas 8.3.3 Vertedero de pared gruesa 8.3.4 Compuerta 8.3.5 Sección de control
9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. 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 VELOCIDAD 9.2.1 Tubo de Pitot 9.2.2 Tubo de Prandt 9.2.3 Anemómetro de rotación 9.2.4 Anemómetro de hilo caliente 9.2.5 Anemómetro laser-dopler 9.3 MEDIDORES DE FLUJO 9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado 9.3.2 Otros tipos.

PRACTICAS DE LABORATORIO

VISCOSIDAD. FLUIDOS NEWTONIANOS.

Ejercicios

Aplicación práctica: VISCOSIMETROS

ECUACIONES DE GOBIERNO

Ejercicios

Tubo de Pitot

Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.

Turbulencia en flujos no confinados. Gasto Másico. Cantidad de Movimiento

ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

Ejercicios

Aplicación práctica:TUNEL DE VIENTO.

Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia.

FLUJOS EN CONDUCTOS

EXPERIMENTO DE REYNOLDS

Transición de régimen laminar a turbulento

PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL

Ejercicios

Aplicaciones prácticas:

Medida de caudal con venturímetro.

Medida de caudal con placa de orificio

Coefficiente de fricción.

Pérdidas de carga en codos.

Pérdidas de carga en válvulas.

TRANSITORIOS EN TUBERIA

Ejercicios

Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE

Golpes de presión en una tubería. Modo operativo de una cámara de equilibrio

Breve descripción de contenidos

Estudio general del movimiento de fluidos.

Análisis dimensional

Flujo viscoso en conductos.

Flujo turbulento.

Tuberías en serie, tuberías ramificadas, tuberías en paralelo, redes de tuberías.

Flujo permanente en canales.

Transitorios.

Medidores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	27	27
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	0	14
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	3	3
Pruebas de respuesta corta	3	3	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Sesión magistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo Estudio de casos prácticos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se aplicaran los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso
Sesión magistral	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso
Resolución de problemas y/o ejercicios	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención publicaranse en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Para evaluar los conocimientos y la tecnología básica adquirida, en forma de ejercicios y problemas largos equivalentes a diseñar y calcular elementos de una instalación de fluidos y de un proyecto.	10	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas; cuestiones prácticas ;resolución de ejercicios/problemas ; tema a desarrollar	80	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita de las actividades realizadas en las secciones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación (si es necesario) y asistencia a practicas de pizarra.	3	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	Evaluación continua teorica- practicaç (dos pruebas)	7	

Otros comentarios y evaluación de Julio

SECUNDINA GARCÍA CONDE

Horario de tutorías: Martes y Miércoles 16:00 a 19:00 horas

Evaluación:

Las sesiones prácticas sin asistencia serán puntuadas con un cero. Si la asistencia a las sesiones de prácticas es inferior al 60% la nota correspondiente será cero.

La nota de los exámenes de preguntas cortas será, el promedio de las notas de las pruebas.

En la convocatoria de Julio 2017/2018) no se tendrá en cuenta la evaluación continua.

COMPROMISO ÉTICO:

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

Fuentes 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 (teoria 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

Wijaysundera, 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de control I/V12G330V01602

Automatización industrial/V12G330V01914

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Otros comentarios

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Resistencia de materiales**

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G330V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Caride Tesouro, Luís Miguel Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pece Montenegro, Santiago Pereira Conde, Manuel			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre solicitaciones, tensiones y deformaciones. Se estudian los principios básicos de la Resistencia de materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber - saber hacer
CE14	CE14 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.	- saber - saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber - saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico.	CG3
Conocer los estados de tensión y deformación en un sólido deformable y la relación entre ellos.	CG4
Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable.	CE14
Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales.	CT1
Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que originan.	CT2
Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de sollicitaciones.	CT9
Aplicar los conocimientos adquiridos sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra.	CT10
Conocer los fundamentos de las deformaciones de elementos barra.	CT16
Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra.	CT17

Contenidos

Tema	
1. Introducción. Refuerzo de conceptos de estática necesarios para el estudio de Resistencia de materiales	1.1. Momento de una fuerza 1.2. Tipos de ligaduras. Reacciones 1.3. Diagrama de sólido libre 1.4. Equilibrio estático. Ecuaciones. 1.5. Fuerzas distribuidas y centroides 1.6. Entramados y celosías. 1.7. Momentos y productos de inercia
2. Tracción-compresión	2.0 Tensiones y deformaciones. Sólido elástico 2.1 Esfuerzo normal en un prisma mecánico 2.2 Equilibrio elástico. 2.3 Diagrama de tensión-deformación unitaria. Ley de Hooke. 2.4 Deformaciones por tracción. 2.5 Principios de rigidez relativa y superposición. 2.6 Problemas estáticamente determinados. 2.7 Problemas hiperestáticos. 2.8 Tracción o compresión uniaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje
3. Flexión	3.1 Vigas: Definición y clases. Fuerzas aplicadas a vigas. 3.2 Esfuerzo cortante y momento flector. 3.3 Relaciones entre el esfuerzo cortante, el momento flector y la carga. 3.4 Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores. 3.5 Tipos de flexión. Hipótesis y sus limitaciones. 3.6 Tensiones normales en flexión. Ley de Navier. 3.7 Tensiones en flexión desviada 3.8 Concepto de módulo resistente. Secciones rectas óptimas. 3.9 Análisis de la deformación. Giros y flechas. Relación momento-curvatura. Ecuación de la elástica. Teoremas de Mohr 3.10 Flexión hiperestática
4. Fundamentos de pandeo	4.1. Definición. 4.2. Carga crítica. Formula de Euler 4.3. Límites de aplicación de la formula de Euler. 4.4. Aplicaciones prácticas de cálculo a pandeo
5. Fundamentos de cortadura	5.1 Definición. Esfuerzo cortante. Tensión cortante 5.2 Tipos de uniones atornilladas y remachadas. 5.3 Cálculo de uniones a cortadura
6. Otros esfuerzos	6.1. Esfuerzo de torsión. Definiciones. 6.2. Introducción a la teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular. Diagramas de momentos torsores. Análisis tensional y de deformaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	16	13	29
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	17.5	18.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	1	17	18
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Desarrollo de las clases de teoría fundamentalmente mediante sesiones magistrales
Prácticas de laboratorio	Prácticas con programas de ordenador y/o equipos de laboratorio, resolución de ejercicios, controles y actividades del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y ejercicios
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Resolución autónoma por el alumno de ejercicios a entregar

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	
Sesión magistral	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	A) Se valorará la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada en las mismas (informes, memorias de prácticas, etc.). La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha determinada, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Se excusarán aquellas prácticas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado...) debidas a razones inevitables. Se puntuará con el valor indicado, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios'). Los grupos de prácticas se confeccionarán durante la primera semana de prácticas. Tras esta primera semana no se admitirán cambios de grupo.	2.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	B) A lo largo del curso se presentarán en la plataforma TEMA boletines con los enunciados de problemas para resolver de forma individual por cada alumno. La entrega resuelta de estos boletines podrá ser requerida para la evaluación continua. En este caso, en la referida plataforma se indicará la fecha tope de entrega de los mismos. La totalidad de los boletines deberán ser entregados en tiempo y forma para que sean contabilizados a efectos de puntuación. Cualquier defecto de forma (fuera de plazo, ausencia de nombre, , ausencia total o parcial de ejercicios, etc.) invalidará el boletín para su calificación. Se puntuará con el valor indicado, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios')	2.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
Resolución de problemas y/o ejercicios	C) Pruebas escritas de evaluación del trabajo individual realizado por el alumno en los apartados A y B anteriores. Será condición imprescindible la asistencia al menos del 90% de las prácticas y la entrega en tiempo y forma de todos los boletines del cuatrimestre para poder optar a calificación en este apartado C. La nota obtenida en los apartados A y B anteriores afectará proporcionalmente a la calificación del apartado C. El apartado C, se puntuará con un valor máximo del 10% de la nota total, siempre y cuando se alcance como mínimo el 45% de la calificación posible en el examen final. (Ver apartado siguiente: 'Otros comentarios'). Será condición imprescindible la asistencia al menos del 90% de las prácticas y la entrega en tiempo y forma de todos los boletines del cuatrimestre para poder optar a calificación en este apartado C. Estas prueba se realizarán en horario de prácticas y el alumno las realizará en el grupo que le corresponda.	10	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. Ponderación mínima sobre la nota final: 85%	85	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
---	---	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

Valoración sobre el 100% del examen escrito para alumnos con renuncia a evaluación continua concedida oficialmente. Evaluación continua compuesta por los apartados A, B y C. La nota de evaluación continua (NEC) sobre 10 puntos, se obtendrá con la expresión siguiente: $NEC = (0'25 \cdot A) + (0'25 \cdot B) + (C) \cdot A \cdot B$; donde A, B: 0-1 y C máx= 1 punto sobre 10

La nota de evaluación continua se conservará durante los 2 cursos académicos siguientes al de su obtención. Se conservará la nota total, no pudiendo conservar las notas parciales A, B o C. Existe la posibilidad de no convalidar la nota de evaluación continua y volver a cursar las prácticas de la asignatura, si los medios lo permiten. Para que la convalidación de la nota de evaluación continua se efectúe es necesario solicitarlo por escrito en el tiempo y la forma que indiquen los profesores de la asignatura al principio del cuatrimestre. La no solicitud de la convalidación de la nota de evaluación continua en tiempo y forma supone la renuncia a la convalidación de la misma.

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

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Manuel Vázquez, Resistencia de materiales, Ed. Noela

Bibliografía Complementaria

Hibbeler, R., Mecánica de materiales, Pearson

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

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

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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática industrial**

Asignatura	Informática industrial			
Código	V12G330V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís Rodríguez Diéguez, Amador			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descripción general	Comprensión de los aspectos básicos de la aplicación de la informática en el control y supervisión de procesos industriales. Conocimiento de los sistemas informáticos utilizados en la industria para la supervisión, monitorización, e interfaz hombre-máquina. Destreza en la selección de los componentes tecnológicos necesarios para implementar sistemas automáticos de captura de datos en planta. Conocimiento de las tecnologías informáticas empleadas para la integración de la información industrial.			

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber hacer
CE28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	- saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber hacer
CT11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.	- saber hacer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	- saber hacer
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Comprensión de los aspectos básicos de la aplicación de la informática en el control y supervisión de procesos industriales	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
---	--

Conocimiento de los sistemas informáticos utilizados en la industria para la supervisión, monitorización, e interfaz hombre-máquina	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
---	--

Destreza en la selección de los componentes tecnológicos necesarios para implementar sistemas automáticos de captura de datos en planta	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
---	--

Conocimiento de las tecnologías informáticas empleadas para la integración de la información industrial	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
---	--

Contenidos

Tema

Comunicaciones industriales	Introducción a las comunicaciones en plantas industriales
Supervisión y control de plantas industriales	Sistemas de desarrollo para aplicaciones industriales
Supervisión y control de plantas industriales	Interfaz hombre/máquina, visualización gráfica
Supervisión y control de plantas industriales	Comunicaciones industriales. Descripción de un bus de campo industrial. OPC.
Supervisión y control de plantas industriales	Configuración y desarrollo de aplicaciones con comunicaciones industriales
Supervisión y control de plantas industriales	Sistemas SCADA
Integración de información industrial	Gestores de bases de datos relacionales, configuración, diseño y operaciones en sistemas de información industrial
Integración de información industrial	Sistemas de trazabilidad industrial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	29	58	87
Prácticas de laboratorio	17	34	51
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	8	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Descripción de los conceptos tratados en la asignatura. Análisis de casos prácticos y aplicación de las técnicas a la resolución de tareas habituales en instalaciones industriales. En horario de tutorías se hará una atención personalizada para la resolución de dudas y aclaración de conceptos.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de aplicaciones en el laboratorio. En horario de tutorías se hará una atención personalizada para la resolución de dudas y aclaración de conceptos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Atención personalizada a las dudas planteadas por el alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a las dudas planteadas por el alumnado

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se hará una evaluación continua de la implicación del alumno en las actividades de formación	10	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20

Prácticas de laboratorio	Se calificará el desarrollo de aplicaciones prácticas en el laboratorio	30	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito	60	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20

Otros comentarios y evaluación de Julio

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: JOSÉ LUIS CAMAÑO PORTELA

Grupo A2: JOSÉ LUIS CAMAÑO PORTELA

Es necesario obtener como mínimo 4 puntos en el apartado de prácticas de laboratorio. En el caso de no haber obtenido un mínimo de 4 puntos en este apartado, la nota final en la convocatoria será como máximo de 4 puntos. La nota de este apartado se puede obtener de dos formas. En la primera, mediante una evaluación continua de la asistencia y realización de las prácticas durante las actividades académicas programadas. En la segunda, mediante un examen de prácticas de laboratorio, que se realizará en el mismo laboratorio docente y con las mismas herramientas informáticas y que consistirá en el desarrollo de alguna aplicación similar a las desarrolladas en las prácticas de laboratorio de la asignatura. En el caso de optar por esta segunda opción en alguna de las convocatorias, el alumno deberá solicitar al profesor responsable la realización del examen con una antelación de 10 días antes de la fecha del examen escrito y la nota obtenida en este examen de prácticas de laboratorio sustituye a la una posible nota de prácticas de laboratorio obtenida con anterioridad.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

D. Clarck, Beginning C# Object-Oriented Programming, 2013, Apress

P. Conrod, L. Tylee, Visual C# and Databases - Professional Edition, 2013, Kidware Software

R. Zurawski, Industrial communication technology handbook, 2014, CRC Press

Bibliografía Complementaria

A.S. Boyer, SCADA, supervisory control and data acquisition, 2009, ISA

A. Rodríguez Penín, Sistemas Scada, 2006, Marcombo

D. Bailey, E. Wright, Practical SCADA for industry, 2003, Elsevier

J. Albahari, C# 5.0 in a Nutshell: the definitive reference, 2012, O'Reilly

C.L. Janes, Developer's guide to collections in Microsoft .NET, 2011, Microsoft Press

A. González Pérez, Programación de bases de datos con C#, 2012, RA-MA

M. Rahman, Expert C# 5.0: with the .NET 4.5 Framework, 2012, Apress

J. Purdum, Beginning Object-Oriented Programming with C#, 2012, John Wiley & Sons

I. Griffiths, Programming C# 5.0, 2012, O'Reilly & Associates

E. Gunnerson, N. Wienholt, A programmer's guide to C# 5.0, 2012, Apress

T. Kellenberger, S. Shaw, Beginning T-SQL, 2012, Apress

N. Lecrensky, etc, Professional Windows 8 programming. Application development with C# and XAML, 2013, Wrox

J Liberty, etc, Pro Windows 8.1 development with XAML and C#, 2014, Apress

M. McDonald, Pro WPF 4.5 in C#, 2012, Apress

R. Mistry, S. Misner, Introducing Microsoft SQL Server 2014, 2014, Microsoft Press

C. Nagel, etc, Professional C# 5.0 and .NET 4.5.1, 2014, Wrox

P. Podila, K. Hoffman, WPF control development, 2010, Sams Publishing

J. Purdum, Beginning object oriented programming with C#., 2013, Wiley & Sons

M. Schmalz, C# database basics, 2012, O'Reilly & Associates

J. Sharp, Microsoft Visual C# 2013, 2013, Microsoft Press

S. Mackay, etc, Practical industrial data networks, 2004, Elsevier

D. Reynders, etc, Practical industrial data communications, 2005, Elsevier

R. Mehra, etc, PLCs & SCADA: Theory and practice, Laxmi Publications

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bienestar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Complementos de formación**

Asignatura	Complementos de formación			
Código	V12G330V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Matemática aplicada I			
Coordinador/a	Corbacho Rosas, Eusebio Tirso Vidal Vázquez, Ricardo			
Profesorado	Castejón Lafuente, Alberto Elias Corbacho Rosas, Eusebio Tirso Quicler Costas, Antonio Román Espiñeira, Ignacio Javier Vidal Vázquez, Ricardo			
Correo-e	corbacho@uvigo.es rividual@uvigo.es			
Web	http://faitic			
Descrición general				

Competencias

Código		Tipología
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	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	1. Transformada de Fourier 2. Transformada de Laplace 3. Aplicacións
Tema 5: Principios básicos da Mécánica de Flúidos	1. Ecuacións xerais 2. Aplicación ao movemento en tubaxes 3. Redes de tubaxes
Tema 6: Aplicacións prácticas dos fluidos	1. Sistemas de transporte de auga 2. Sistemas de transporte de aire 3. Sistemas de transporte de gases
Tema 7: Oleohidráulica e Neumática	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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	44	88	132
Resolución de problemas e/ou exercicios	11	22	33
Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4
Probas de resposta curta	4	4	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Exposición da teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Técnicas de cálculo e presentación e interpretación de solucións.
Prácticas en aulas de informática	Técnicas de cálculo e presentación e interpretación de solucións.
Prácticas de laboratorio	Montaxe de circuitos pneumáticos e interpretación do seu funcionamento

Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	Exporanse os alumnos os contidos de xeito colectivo dos temas da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proporanse exercicios para que os alumnos resolvan o longo do curso coa axuda personalizada do profesor.
Prácticas en aulas de informática	Traslados a programas informáticos os resultados teóricos obtidos nas sesións maxistras, 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	Calificación	Competencias Evaluadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos de toda a materia	60	CG3 CE1 CE8 CT1 CT2
Probas de resposta curta	Avaliación continua: Asistencia a clases teóricas e prácticas Presentación de traballos	40	CG3 CE1 CE8 CT1 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

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/Antonio Quicler Costas

Grupo A2:Eusebio Corbacho Rosas/Antonio Quicler Costas e 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 reune 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

Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Mecánica de fluidos/V12G330V01404

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instrumentación electrónica I**

Asignatura	Instrumentación electrónica I			
Código	V12G330V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Machado Domínguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
Correo-e	fmachado@uvigo.es vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de funcionamiento y este familiarizado con los parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos: multiplexores y demultiplexores analógicos; amplificadores de instrumentación; amplificadores programables; amplificadores de aislamiento; filtros activos; circuitos de muestreo y retención; convertidores digital-analógicos y analógico-digitales; así como un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto.</p> <p>Los objetivos fundamentales de la parte práctica de la asignatura son que el estudiante adquiera tanto las habilidades prácticas en el montaje de circuitos y de medida con los instrumentos de laboratorio, para poder distinguir y caracterizar los diferentes circuitos electrónicos estudiados, como en la identificación y resolución de errores en los montajes. Además, el estudiante, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento de las variables que definen el estado de un proceso industrial.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CE20	CE20 Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.	- saber - saber hacer
CE23	CE23 Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - Saber estar /ser
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer las topologías de los circuitos electrónicos de acondicionamiento basados en amplificadores de instrumentación.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Comprender los parámetros de especificación y diseño de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Dominar los aspectos relacionados con el uso y el desarrollo de aplicaciones con convertidores AD/DA.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Adquirir habilidades para el diseño de filtros activos.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Conocer los tipos y parámetros de funcionamiento de sensores para la medida de variables de proceso.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Aplicar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento de las variables que definen el estado de un proceso industrial.	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17

Contenidos

Tema

Tema 1: Circuitos de acondicionamiento de señal y adquisición de datos.	Generalidades. Estructuras básicas de los circuitos de acondicionamiento y de los circuitos de adquisición. Topologías alternativas y circuitos adicionales. Parámetros característicos que permiten la selección de la topología óptima para cada aplicación.
Tema 2: Circuitos auxiliares utilizados en acondicionamiento de señal y adquisición de datos. Modificación de características.	Circuitos recortadores. Circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel). Técnicas de protección de entradas. Técnicas de linealización. Tensiones de referencia. Conversión tensión-corriente.

Tema 3: Interruptores y multiplexores analógicos.	Conceptos generales, estructuras básicas y modelos reales de los interruptores analógicos. Interruptores analógicos electromecánicos. Interruptores analógicos electrónicos. Bloque funcional. Comparación de algunos interruptores analógicos comerciales a través de sus hojas características. Ejemplos de aplicación en instrumentación electrónica.
Tema 4: Amplificación en instrumentación electrónica.	<p>Amplificadores de instrumentación: Introducción. Definición y características ideales. Modelo real de un amplificador de instrumentación. Montajes básicos. Bloque funcional y circuitos comerciales. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Amplificadores programables: Introducción. Amplificadores programables de entrada única. Amplificadores diferenciales programables.</p> <p>Aislamiento galvánico en sistemas de instrumentación: Conceptos generales. Criterios de clasificación del tipo de aislamiento. Sistemas con acoplamiento óptico: Introducción, Parámetros característicos, Ejemplos de aplicación. Amplificadores de aislamiento: Introducción. Estructura básica. Parámetros característicos. Tipos. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características.</p>
Tema 5: Filtros activos.	<p>Diseño: Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reales. Descripción mediante una función de transferencia. Etapas de realización de un filtro. Función característica de un filtro. Aproximaciones matemáticas de la función característica. Normalización de la función de transferencia y su utilización en la transformación de un tipo de filtro en otro.</p> <p>Síntesis: Introducción. Métodos de síntesis. Síntesis directa. Topologías básicas de síntesis directa. Síntesis en cascada. Comparación de métodos. Escalado.</p>
Tema 6: Circuitos de muestreo y retención.	Conceptos generales. Esquema básico. Montajes reales. Parámetros característicos de funcionamiento y selección. Ejemplos de dispositivos de muestreo y retención comerciales y consulta de sus hojas características.
Tema 7: Convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.	<p>Conceptos generales.</p> <p>Convertidores digital-analógicos: Fundamentos de conversión . Clasificación según varios criterios. Conversión digital-analógica directa: sumador resistivo, suma de corrientes y suma de tensiones. Conversión digital-analógica indirecta: divisor de frecuencia y modulación de anchura de impulsos. Parámetros característicos de diseño y de funcionamiento. Acoplamiento a un microprocesador.</p> <p>Convertidores analógico-digitales: Clasificación. Convertidores de salida en paralelo: en bucle abierto y en bucle cerrado. Convertidores de salida temporal: conversión tensión-frecuencia y conversión tensión-anchura de impulso. Parámetros característicos de diseño y de funcionamiento. Acoplamiento a un microprocesador. Comparación entre tipos de convertidores.</p>
Práctica 0.A: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) I.	Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Familiarización con el entorno y la ejecución de flujo de datos de LabVIEW: paneles frontales, diagramas de bloques, e iconos y conectores. Trabajar con tipos de datos como arrays y clusters. Bucles en LabVIEW: estructuras While y For.
Práctica 0.B: Programación de sistemas de instrumentación electrónica (LabVIEW) II.	Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación. Funciones matemáticas. Toma de decisiones: estructura Case. Salvar y cargar datos. Mostrar y editar resultados: controles e indicadores, gráficos y diagramas, temporización del bucle. Crear y salvar programas en LabVIEW de modo que puedan ser usados como subrutinas: SubVIs. Crear aplicaciones que utilicen dispositivos de adquisición de datos.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de tensión de referencia. Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de corriente.

Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaje de un amplificador de instrumentación basado en tres operacionales con ganancia ajustable por potenciómetro. Montaje de un amplificador de instrumentación programable basado en un amplificador de instrumentación comercial y un circuito integrado con cuatro interruptores. Realizar un programa en LabVIEW para abrir y cerrar los interruptores y medir la ganancia del amplificador de instrumentación en función de la posición de dichos interruptores.
Práctica 3: Amplificador de aislamiento.	Montaje de un circuito que utilizando un optoacoplador lineal IL300 permita realizar el acoplamiento óptico de señales analógicas en el rango de 0 a 5 voltios. Modificar el montaje para que puedan aplicarse señales bipolares a su entrada.
Práctica 4: Filtros activos.	Montaje de un filtro activo . Identificación de la topología, el orden, y el tipo de filtro. Comprobación de su respuesta en frecuencia utilizando el generador de funciones y el osciloscopio. Realizar un programa en LabVIEW para representar la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro (diagrama de magnitud de Bode).
Práctica 5: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial.	Diseño del circuito de acondicionamiento de un sistema de medida basado en un sensor comercial a partir de los circuitos utilizados y las habilidades adquiridas en las prácticas previas. Realización de un programa de monitorización en LabVIEW.
Práctica 6: Conversión digital-analógica.	Montaje de un convertidor discreto de 3 bits basado en una red en escalera R-2R. Cálculo de su resolución teórica. Medición de la tensión de salida con un multímetro para todas las posibles combinaciones de entrada configuradas a través de un programa en LabVIEW. Representación de la función de transferencia del convertidor. Modificar el montaje para obtener un convertidor con salida bipolar.
Práctica 7: Conversión analógico-digital.	Montaje de un convertidor comercial. Cálculo de su resolución teórica. Realizar un programa en LabVIEW que genere en una salida analógica de la tarjeta USB-6008 una rampa ascendente de tensión comprendida entre 0 y 3V y en pasos de tensión configurable por el usuario. Utilizar dicha señal analógica como entrada del convertidor y reflejar en una tabla la salida digital obtenida para cada valor de entrada. Representación de la función de transferencia del convertidor.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2	3
Sesión magistral	16	24	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Pruebas de tipo test	5.5	40.5	46

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad complementaria de las sesiones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	40	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17
Pruebas de tipo test	Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	60	CG3 CG4 CE20 CE23 CT2 CT3 CT9 CT10 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

La asignatura se divide en dos partes: teoría (60%) y práctica (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

1.a Teoría

Se realizarán 3 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría al finalizar el tema 4. La segunda prueba se realizará en horario de teoría al finalizar el tema 5. La tercera prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0

puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3})/3$$

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en las dos primeras pruebas parciales, el alumno podrá recuperar las partes no superadas el mismo día de la tercera prueba parcial de teoría.

1.b Práctica

Se realizarán 9 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada una de las 9 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica.

La valoración de la parte práctica se hará de forma individual para cada miembro del grupo. Se tendrá en cuenta el trabajo individual de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado por cada estudiante durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las prácticas:

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

1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 60% y la nota de prácticas (NFP) del 40%. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado la parte de teoría ($\text{NFT} < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final la obtenida con la siguiente expresión:

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

$$\text{NT} = 5 - \text{Suma}(\text{Ai})/3 \text{ siendo } \text{Ai} = \max(\{0; 5 - \text{PTi} \}) \text{ para } i= 1, 2, 3.$$

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $\text{NF} \geq 5$.

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica que podrá contener preguntas relacionadas con los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio.

El examen teórico consistirá en tres pruebas que constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3})/3$$

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas de la asignatura tendrán una nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las tres pruebas de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado la parte de teoría ($\text{NFT} < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final la obtenida con la siguiente expresión:

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

$$\text{NT} = 5 - \text{Suma}(\text{Ai})/3 \text{ siendo } \text{Ai} = \max(\{0; 5 - \text{PTi} \}) \text{ para } i= 1, 2, 3.$$

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$.

3. Sobre la convocatoria de recuperación (julio)

La convocatoria extraordinaria de Julio constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua y que tendrá el mismo formato que el examen final. La segunda convocatoria se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.

A los estudiantes que se presenten a esta convocatoria se les conservará la nota que hayan obtenido en la convocatoria ordinaria (evaluación continua) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta convocatoria los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la convocatoria ordinaria.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

4. Compromiso ético

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

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: VICENTE PASTORIZA SANTOS

Grupo A2: FRANCISCO POZA GONZÁLEZ

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica industrial/V12G330V01924

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Sistemas electrónicos de comunicaciones/V12G330V01922

Sistemas electrónicos digitales/V12G330V01923

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Otros 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 en el que está emplazada esta materia.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas**

Asignatura	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Lengua 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 general	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.	
CE19	CE19 Coñecemento aplicado de electrotecnia.	
CT1	CT1 Análise e síntese.	- saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
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
CT19	CT19 Relacións persoais.	- 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)	CT1
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas.	CT2
Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que caracterización das diferentes máquinas eléctricas.	CT6 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 CT19

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.

ANÁLISE TRANSITORIA DOS SISTEMAS
ELÉCTRICOS

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 circuíto 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.

TRANSFORMADORES

Introdución. Aspectos construtivos. Transformador ideal. Funcionamento dun transformador real. Circuito 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

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 esquí
-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.

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

MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA

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	<p>Práctica 1: Utilización das ferramentas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, liñas e cargas</p> <p>Práctica 2: Ensaio dun transformador *monofásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente.</p> <p>Práctica 3: Ensaio dun transformador *trifásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente.</p> <p>Práctica 4. Comprobación con *osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores *trifásicos.</p> <p>Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e cortocircuíto e determinación dos parámetros do circuito equivalente dun motor *asíncrono ou de indución.</p> <p>Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina *síncrona</p>
--------------------------	--

AULA DE INFORMÁTICA. *RESOLUCION PRÁCTICA DE PROBLEMAS E/Ou EJERCICIOS	<p>Practica 1: Introducción á simulación eléctrica. Simulación de circuitos eléctricos básicos. Utilización e avaliación de diferentes programas de simulación e cálculo numérico por *computador</p> <p>Practica 2: Resolución de problemas/ejercicios de circuitos eléctricos equilibrados e desequilibrados. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.</p> <p>Practica 3: Resolución de problemas/ejercicios 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 UNEA-21239, dun sistema eléctrico.</p> <p>Practica 4: Resolución de problemas/ejercicios de transformadores *monofásicos e *trifásicos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.</p> <p>Practica 5: Resolución de problemas/ejercicios de motores *asíncronos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.</p> <p>Practica 6: Resolución de problemas/ejercicios de máquinas *síncronas. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores.</p>
--	---

Planificación docente			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	52	104	156
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Outros	1	8	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente	
	Descripción
Sesión maxistral	Presentación e xustificación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Elaboración dos ensaios, xustificación e análise dos resultados
Prácticas en aulas de informática	Resolución numérica de problemas e simulación informática dos mesmos
Outros	Asistencia a clase e comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio. Realización voluntaria de traballos tutelados.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación			
	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión 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 CT1 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 CT19
Prácticas en aulas de informática	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
Outros	Se *avaluará 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 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Asignaturas que continúan el temario

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Otros 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**

Asignatura	Electrónica dixital e microcontroladores			
Código	V12G330V01601			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Fariña Rodríguez, José Moure Rodríguez, María José Quintáns Graña, Camilo Soto Campos, Enrique Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	quintans@uvigo.es jfarina@uvigo.es			
Web	http://http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=443			
Descrición general	<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 combinaciónais. - Análise dos bloques funcionais básicos de circuítos dixitais combinaciónais. - Estudo da metodoloxía de deseño de circuítos dixitais secuenciales. - Análise dos bloques funcionais básicos de circuítos dixitais secuenciales. - 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

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. Estructuras e sentencias do linguaxe VHDL: Tipos de descricións, lóxica multivaluada, exemplos de portas lóxicas.
Teoría 1.4 ANÁLISE E DESEÑO DE CIRCUÍTOS 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 e 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	Circuítos 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. PERIFERICOS 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 CIRCUÍTOS DIXITAIS COMBINACIONAIS DESCRITOS EN VHDL.	Entorno de simulación de circuítos descritos en VHDL. Modelado de circuítos 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 CIRCUÍTOS DIXITAIS SINCRONIZADOS MEDIANTE RELOXO.	Estudo dos circuítos secuenciais e do Analizador Lóxico. Coñecer as características dos circuítos dixitais 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 CIRCUÍTOS DIXITAIS SECUENCIAIS DESCRITOS EN VHDL.	Modelado de circuítos secuenciais en VHDL utilizando a sentenza process. Modelado en VHDL mediante sentenzas no concorrentes dun circuíto contador. Deseño dun banco de proba para o circuíto. Simulación do circuíto modelado.
Práctica 5 INTRODUCCIÓN Á REALIZACIÓN DE CIRCUÍTOS DIXITAIS MEDIANTE FPGA.	Hardware específico das placas con circuítos reconfigurables. Estudio da documentación asociada o dispositivo configurable utilizado. Estudio 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 grao 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 APLICACIÓNS 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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	48	84	132
Prácticas de laboratorio	24	54	78
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	11	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión 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, 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. 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 circuítos electrónicos dixitais. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise de circuítos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuítos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. O alumnado enfrontarase ao deseño e a proba de circuítos 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
Sesión 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 orientaránlles 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	Calificación	Competencias Evaluadas
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

Probas de resposta longa, 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
--	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

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. Esixírase 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 (aclaráción 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 - 6 en sesións maxistrais, 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

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Otros 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**Ingeniería de control I**

Asignatura	Ingeniería de control I			
Código	V12G330V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Delgado Romero, M ^a Emma			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Delgado Romero, M ^a Emma Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	emmad@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Adquirir conocimiento global y detallado sobre el control realimentado de procesos y sistemas dinámicos continuos y las técnicas de diseño de reguladores con mayor interés a nivel industrial. Introducir al manejo de herramientas de simulación y diseño de sistemas de control, así como de las técnicas empíricas de ajuste de reguladores industriales.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE25	CE25 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.	- saber - saber hacer
CE26	CE26 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	- saber - saber hacer
CE29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	- saber - saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber - saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
• Conocimiento global y detallado sobre el control realimentado de procesos y sistemas dinámicos continuos.	CG3 CE26 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20

• Soltura en el manejo de herramientas de simulación.	CG3 CE25 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17
• Dominio de las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas en tiempo continuo.	CG3 CE25 CE26 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17
• Conocimiento de las técnicas analíticas de diseño de controladores para sistemas continuos.	CG3 CE26 CE29 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17
• Habilidades y conocimiento sobre los reguladores industriales, así como de las técnicas empíricas de diseño de controladores.	CG3 CE26 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20

Contenidos

Tema	
Modelado de sistemas dinámicos continuos	Introducción al control realimentado Modelado en variables de estado Linealización Transformada de Laplace Función de transferencia Diagramas de bloques. Representación y simplificación Paso de modelo de estados a función de transferencia Paso de función de transferencia a modelo de estados. Formas canónicas
Análisis de sistemas continuos	Análisis temporal: - Respuesta temporal: transitorio, permanente. Concepto de estabilidad - Sistemas de primer orden, segundo orden, dominancia, reducción de orden - Estado estacionario - Criterio de estabilidad Routh-Hurwitz - Lugar de raíces, Contorno - Ejemplos Análisis frecuencial - Respuesta frecuencial. Trazados frecuenciales - Nyquist: diagrama y criterio de estabilidad - Diagrama de Bode - Márgenes de estabilidad - Respuesta frecuencial en lazo cerrado
Diseño de controladores en tiempo continuo	Introducción al diseño Tipos de controladores: PID, redes Especificaciones de control: temporales y frecuenciales Controlador proporcional: tiempo y frecuencia Compensación basada en el lugar de raíces: Red atraso/PI, red adelanto/PD, prefiltro, red atraso-adelanto/PID Compensación basada en el diagrama de Bode: Red atraso/PI, red adelanto/PD, red atraso-adelanto/PID

Prácticas

Práctica 1. Introducción a la "Control System Toolbox" de Matlab

Práctica 2. Introducción a Simulink

Práctica 3. Introducción al Análisis Temporal

Práctica 4. Análisis temporal: estado estacionario

Práctica 5. Análisis con el Lugar de Raíces

Práctica 6. Herramienta sisotool de Matlab

Práctica 7. Respuesta en frecuencia y gráficas frecuenciales

Práctica 8. Análisis frecuencial con sisotool de Matlab

Práctica 9. Diseño de controladores en el dominio temporal

Práctica 10. Diseño de controladores en el dominio frecuencial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Prácticas de laboratorio	24	24	48
Sesión magistral	40	80	120
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	18	21

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
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.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Prácticas de laboratorio	
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua (sesión a sesión) con una puntuación de 0 a 10 cada una. Los criterios de evaluación son: - Asistencia mínima del 90%. - Puntualidad. - Preparación previa de la práctica. - Actitud y aprovechamiento de la sesión. - Cumplimiento de los objetivos fijados.	20	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: Consistirá en una prueba escrita, con una puntuación de 0 a 10 puntos, de carácter individual y presencial, que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios oficiales establecidos por la dirección del centro.	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT9 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se deben superar ambas partes (examen final y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje indicado anteriormente. En el caso de no superar alguna de las partes, se aplicará un escalado a las notas parciales, de forma que la nota total no supere el 4,5 - Si el alumno no aprueba las prácticas en evaluación continua a lo largo del cuatrimestre, no podrá aprobar la asignatura en la primera convocatoria del curso. En la segunda convocatoria, podrá presentarse a un único examen de prácticas de laboratorio que le permitiría, en caso de superarlo, aprobar las prácticas, y con ello tener opciones de aprobar la asignatura. - Para la consideración de no presentados sólo se tendrá en cuenta la participación en el examen final. - En la segunda convocatoria del mismo curso, el alumnado deberá examinarse de las partes no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios que en ella.

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

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de control II/V12G330V01911

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología medioambiental**

Asignatura	Tecnología medioambiental			
Código	V12G330V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez da Costa, Estrella			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Díez Sarabia, Aida María Domínguez Fernández, Irene Moldes Menduíña, Ana Belén Rincón Fontán, Mirian Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Asignatura que pertenece al Bloque de "Materias Comunes de la Rama Industrial" y que se imparte en todos los Grados de Ingeniería Industrial.			
	Objetivo de la materia: comprender y asimilar los conocimientos básicos sobre las técnicas y procedimientos de tratamiento y gestión de residuos, efluentes residuales industriales, aguas residuales y emisiones contaminantes a la atmósfera. Se incluyen los conceptos de prevención de la contaminación y sostenibilidad.			

Competencias

Código		Tipología
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber - saber hacer
CE16	CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.	- saber - saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- Saber estar /ser
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la tecnología existente para el control y tratamiento de emisiones gaseosas contaminantes	CE16 CT2 CT3 CT10
Conocer los procesos básicos para el acondicionamiento de aguas y para el tratamiento de aguas residuales	CE16 CT2 CT3 CT10
Conocer el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales	CE16 CT2 CT3 CT10

Conocer el proceso integrado de tratamiento de residuos industriales	CE16 CT2 CT3 CT10
Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial	CE16 CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas	CG7 CT1 CT3 CT9 CT10 CT17

Contenidos

Temas	
TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales 2. Introducción a las mejores técnicas disponibles (MTD, BAT).
TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.	1. Generación de residuos. Tipos y clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Gestión de residuos urbanos. 4. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI). 5. Legislación y normativa.
TEMA 3: Tratamiento de residuos urbanos e industriales.	1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos.
TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.	1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales. 2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales (EDAR). 3. Tratamiento de lodos. 4. Depuración y reutilización de aguas. 5. Legislación y normativa.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos y origen de los contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. 3. Efectos de la contaminación atmosférica. 4. Tratamiento de emisiones contaminantes. 5. Legislación y normativa.
TEMA 6: Sostenibilidad e impacto medioambiental	1. Desarrollo sostenible. 2. Economía y análisis del ciclo de vida. 3. Huella ecológica y huella de carbono. 4. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental
Práctica 1: Codificación de residuos	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para su uso 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: Establecimiento de las condiciones óptimas de trabajo.	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas de una EDAR	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Otras	0	3	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en el aula de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de casos y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma .
Prácticas de laboratorio	Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de tecnología ambiental, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	<p>Todos aquellos ejercicios, seminarios, casos prácticos y pruebas teórico/prácticas que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionadas con los conceptos y contenidos del temario.</p> <p>A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas.</p> <p>Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en base a las respuestas del alumno a las preguntas de teoría planteadas.</p> <p>La competencias CT2, CT10 y CT12 se evalúan en base a la resolución, por parte del alumno, de problemas de Tecnología Medioambiental, bien sea de manera autónoma o presencial, para lo cual precisa buscar información adicional a la aportada en clase.</p> <p>Las competencia CT3 se evalúa en ambas partes, pues los dos exámenes son escritos, en base a la claridad y precisión de las respuestas.</p>	30	CG7 CE16 CT2 CT3 CT10 CT12
Informes/memorias de prácticas	<p>Informe detallado sobre cada una de las prácticas realizadas en el que se incluyan los resultados obtenidos y su análisis.</p> <p>Las competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 y CT10 se evalúan en base a la calidad del informe escrito realizado de forma autónoma por el alumno, valorándose la redacción, estructura y presentación del mismo, el análisis y tratamiento de resultados realizado, así como las conclusiones extraídas.</p> <p>Las competencias CT12 y CT17 se evalúan en base al trabajo realizado en el laboratorio, dónde las prácticas se realizan en grupos de 2 alumnos, y en el transcurso del cual el alumno desarrolla habilidades de investigación en el campo de la Tecnología Medioambiental. Además, el informe de prácticas se debe elaborar y presentar en grupo.</p>	10	CG7 CE16 CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17

Otras	"Examen final" formado por problemas y cuestiones teóricas relacionados con el temario de la asignatura.	60	CG7 CE16
	Las competencias CG7 y CE16 se evalúan en el examen de teoría, en base a las respuestas del alumno a las diferentes preguntas planteadas.		CT1 CT2 CT3
	Las competencias CT2 y CT9 se evalúan en el examen de problemas, en base a la resolución por parte del alumno de varios problemas de Tecnología Medioambiental, para lo cual precisará aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura.		CT9 CT10
	Las competencias CT1, CT3 y CT10 se evalúan en ambas partes pues, ambos exámenes son escritos y requieren capacidad de análisis y síntesis por parte del alumno.		

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación:

Un/a alumno/a que "no renuncie oficialmente a la evaluación continua", estará suspenso/a si no alcanza una **NOTA MÍNIMA** de **4,0 ptos** (sobre 10) en **cada una de las partes del "examen final"**, es decir, tanto en teoría como en problemas. De superar la nota mínima en ambas partes del "examen final", dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la **calificación final** es $\geq 5,0$, es decir, si la suma de las calificaciones obtenidas en las "prácticas", en las "pruebas de respuesta corta" y en el "examen final" es $\geq 5,0$.

Un/a alumno/a que "renuncie oficialmente a la evaluación continua", hará un "examen final" de teoría y problemas que valdrá el 90% de la nota final, y un examen de prácticas que valdrá el 10% de la nota final. En todo caso, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar el 50% de la nota máxima en cada una de las partes que constituyen la asignatura, es decir, teoría, problemas y prácticas.

Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se aplicarán los mismos criterios.

Con respecto al examen de Julio se mantendrá la calificación de las "pruebas de respuesta corta" realizadas y de las prácticas, por lo que los alumnos sólo realizarán el "examen final".

Si, en la 1ª convocatoria, un alumno suspende una de las partes del "examen final" (teoría o problemas) y aprueba la otra parte con una nota ≥ 6 , en el examen de Julio solamente tendrá que repetir la parte suspensa.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global, en el presente curso académico, será de SUSPENSO (0,0 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Fuentes 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

Bibliografía Complementaria

- Tchobanoglous, G., Gestión integral de residuos sólidos, McGraw-Hill, 1996
 Nemerow, N. L., Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Diaz 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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

Otros comentarios

Recomendaciones:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Oficina técnica**

Asignatura	Oficina técnica			
Código	V12G330V01604			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castelán			
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://webs.uvigo.es/oficinatecnica/			

Descrición general Esta materia ten como visión e como misión achegar ao alumno á súa vida profesional posterior a través do coñecemento, manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos.

Empregábase un enfoque práctico dos temas, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira de face á súa aplicación ao desenvolvemento da metodoloxía, organización e xestión de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro no marco das súas atribucións e campos de actividade.

Promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha aproximación teórico-práctica, na que os contidos expostos de modo teórico desenvólvanse por medio da realización de actividades prácticas e traballos de aplicación orientados á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas establecidas.

Dada a variedade que se produce no espectro de saídas profesionais, o programa académico posúe unha parte de contidos xerais a todos os Enxeñeiros Industriais, no que se trata de transmitir aqueles aspectos que reforcen a *pluridisciplinaridad e posúe outra parte máis específica da especialidade, que fai referencia a aspectos metodolóxicos ou normativos dese campo.

Así mesmo a estratexia empregada permite expor ao alumno as alternativas profesionais que se lle abren, desde o exercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proxectos, etc.), ata a súa inmersión nunha pequena / mediana oficina técnica máis orientada a instalacións ou mesmo ao deseño de produto.

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
CT1	CT1 Análise e síntese.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.	- saber - 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 - 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
CT11	CT11 Planificar cambios que melloren sistemas globais.	- saber - saber facer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	- saber facer
CT13	CT13 Adaptación a novas situacións.	- saber - saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	- saber - saber facer
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.	- saber - saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	- 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
CT21	CT21 Liderado.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos.	CE18 CT3 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.	CG1 CG2 CE18 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT15 CT17 CT20 CT21
Destrezas para a xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.	CG1 CG2 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14 CT15 CT17

Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial.

CG2
CE18
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT11
CT13
CT14
CT16
CT17
CT20
CT21

Destrezas para comunicar adecuadamente os documentos, procedementos, resultados, destrezas do campo da enxeñaría industrial.

CT3
CT5
CT6
CT7
CT13
CT14
CT17
CT20
CT21

Contidos

Tema

Presentación	Presentación Guía Docente Metodoloxía de traballo. Grupos de traballo Fontes de información e comunicación: TEMA e outros Coñecementos e aplicacións informáticas para a materia.
Oficina Técnica	Introdución Funcións. Organización do traballo Integración cos sistemas da empresa Toma de decisións Comunicación.
Proxecto industrial	Proxecto: Concepto, clasificación, estrutura, ciclo de vida. Documentos do proxecto: Índice, memoria, planos. pregos de condicións, orzamento, estudos con entidade propia. Normalización. UNE 157002.
Documentos técnicos.	Informes técnicos Certificacións Homologación Peritaciones Tasaciones
Lexislación	Ordenamiento lexislativo Interpretación da lexislación técnica Lexislación técnica xenerica aplicada a especialidade
Orzamento e planificación	Medición valoración económica Teoría de xestión e planificación de proxectos. Metodoloxías áxiles, Gantt, CPM e PERT
Estudos con entidade propia	Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de riscos laborais. Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de xestión de residuos. Outros estudos.
Xestión administrativa de traballos de enxeñaría.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. Licitación e contratación de proxectos.

Actividade profesional	Profesións reguladas Exercicio libre da profesión Exercicio da profesión por conta allea. Exercicio da profesión na administración pública Dirección facultativa Responsabilidade civil e profesional Colexios e asociacións profesionais.
Propiedade industrial.	Innovación tecnolóxica e propiedade industrial. Patentes e modelos de utilidade.

Planificación docente

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	1	3
Sesión maxistral	12	24	36
Presentacións/exposicións	2	4	6
Traballos tutelados	2	6	8
Metodoloxías integradas	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	6	12
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Metodoloxías integradas	8	24	32
Eventos docentes e/ou divulgativos	1	4	5
Probas de tipo test	0.5	1.5	2
Probas de resposta curta	0.5	1.5	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Presentátese a materia, información dos contidos da mesma, metodoloxías que se van a aplicar, traballos a realizar na asignatura e forma de avaliación. Así mesmo realizásense dinámicas na clase para fomentar a interrelación no alumnado.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Presentacións/exposicións	Expoñeráse por parte dos alumnos, ben individualmente, ben en grupo, diante do profesor e do resto da clase, contidos da materia, resultados de traballos realizados, etc.
Traballos tutelados	Elaborar un informe técnico relativo a calquera cuestión relacionada coa Enxeñería Industrial, coa calidade e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial.
Metodoloxías integradas	Realízase un traballo aplicando a metodoloxía de "Aprendizaxe Baseada en Proxectos- ABP". Realización dun proxecto de enxeñería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de enxeñería industrial para crear solucións de enxeñería para as necesidades reais dunha industria.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realízase aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación dá información dispoñible. Será necesaria a interpretación dos resultados.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través das TIC.
Metodoloxías integradas	Creácese un grupo interdisciplinar con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" suscítase un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Para presentar as ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

Atención personalizada

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

Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual, elabora un informe técnico, ou documento similar, sobre un tema proposto polo profesor. Debera buscar información, documentación, sacar as conclusións pertinentes e presentar o traballo de xeito correcto, acorde ás instrucións proporcionadas. As titorías serán individuais. Aclaráanse as dúbidas do alumno e axudáseselle na organización e planificación do traballo. Pódense realizar titorías en pequeno grupo, reunindo a alumnos co mesmo problema, para unha mellor eficacia.
Metodoloxías integradas	O estudante realizara un proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbidas e para o seguimento do traballo.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Traballase cos diferentes grupos de alumnos para axudarles a preparar a exposición pública do seu traballo. Realízase varios ensaios con eles e orientáselles para conseguir unha presentación eficaz.

Avaliación

	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
Traballos tutelados	Elaborar un informe técnico relativo a calquera cuestión relacionada coa Enxeñería Industrial, coa calidade e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	10	CG1 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT15 CT16 CT20
Metodoloxías integradas	Realización dun traballo en grupo interdisciplinar, con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" fara un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	15	CG1 CG2 CT1 CT2 CT5 CT7 CT8 CT9 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16 CT17 CT20 CT21
Eventos docentes e/ou divulgativos	Presentación das ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos. Esta actividade será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	10	CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20

Presentacións/exposicións	Presentación breve dun tema concreto proposto polo profesor. A exposición realizácese en clase. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	5	CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20
Metodoloxías integradas	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Publicácese rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	40	CG1 CG2 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT15 CT16 CT17 CT20 CT21
Probas de tipo test	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	10	
Probas de resposta curta	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	10	

Otros comentarios y evaluación de Julio

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

=====

O sistema de avaliación por defecto é o sistema de avaliación continua.

O alumno que desexe acollerse a un sistema de avaliación non continua deberá solicitalo oficialmente, no prazo e modo establecido para iso, na E.E.I. Si o alumno non solicita e obtén o veredicto favorable da renuncia a avaliación continua, enténdese que esta no sistema de avaliación continua. O alumno que pense solicitar a renuncia de avaliación continua deberá notificarllo canto antes ao profesor. Recoméndase facelo a principio de curso, ou antes de comezar a docencia.

A avaliación realizáse en base a rubricas que se publican na palaforma TEMA da asignatura.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE AVALIACIÓN CONTINUA:

=====

Para superar a asignatura mediante a avaliación continua débense cumprir, simultaneamente, dúas condicións:

a) obter unha puntuación mínima de 4 sobre 10 en cada un dos apartados evaluables.

b) obter unha nota media, ponderada segundo as porcentaxes indicadas anteriormente, mínima de 5 sobre 10.

Si un apartado esta suspenso, ou o alumno desexa mellorar a nota dun apartado, terá un máximo de duas (2) oportunidades para facelo. Neste caso aplicácese, sobre a cualificación do apartado, un coeficiente corrector. A cualificación multiplícase

por 0,85, a primeira vez e por 0,75 a segunda vez. O prazo para ditas correccións será establecido polo profesor.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA MEDIANTE AVALIACIÓN NON CONTINUA:

=====

Os alumnos que opten por renunciar, oficialmente, á avaliación continua, deberán realizar un traballo tutelado polo profesor, consistente nun proxecto industrial ou similar, e unha proba de avaliación.

Para obter a cualificación acharase a media proporcional (60% teoría e 40% prácticas). E obrigatorio obter unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles en cada unha das partes.

Para superar a materia, a citada media deberá ser dun mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

COMPROMISO ÉTICO:

=====

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado.

Ao cursar a asignatura, o alumno, adquire un compromiso de traballo en equipo, colaboración e respecto aos compañeiros e ao profesorado.

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

El profesor de la asignatura,, Apuntes de Oficina Técnica, Plataforma de teledocencia, 2017, español

Cos Castillo, Manuel de, Teoría general del proyecto, Sintesis, 1995, español

Cos Castillo, Manuel de, Teoría general del proyecto II, Sintesis, 1997, español

Paso a paso con GanttProject, conectareducacion.educ.ar, 2016, español

Bibliografía Complementaria

GARCIA-HERAS PINO, ÁLVARO y JULIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, Documentación técnica en instalaciones eléctricas, 2.^a edición, Ediciones Paraninfo, S.A, 2017, español

Comité CTN 157 - PROYECTOS, UNE 157001:2014:Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico, AENOR, 2014, español

Francisco Javier González, Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras, FC Editorial, 2014, español

Jesús Rosanes Soto, CINCO PROYECTOS DE INGENIERIA ENERGETICA, Bellisco Ediciones, 2016, español

Jesús Rosanes Soto, CINCO PROYECTOS DE ORGANIZACION INDUSTRIAL, Bellisco Ediciones, 2016, español

ARENAS REINA, JOSE MANUEL, PRÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA, LA FABRICA, 2011, español

Antonio Martínez Gabarrón, Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria, ECU, 2011, español

Meyers, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Prentice Hall, 2006, español

Project Management Institute, Guía de Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos (Guía del Pmbok), Quinta Edición, Pmbok#174, 2014, español

Aprender AutoCad 2015 avanzado con 100 ejercicios prácticos, Marcombo, 2015, español

Montaño la Cruz, Fernando, Autocad 2017, Anaya Multimedia, 2016, español

Microsoft Excel 2016, Cornellà de Llobregat, 2016, español

Microsoft Project 2016, Cornellà de Llobregat, 2016, español

Recomendacións

Asignaturas que continúan el temario

Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos/V12G330V01905

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Enxeñaría de control I/V12G330V01602

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G330V01101

Otros comentarios

Precísase coñecementos básicos de informática, de sistemas de representación, normalización de Debuxo, normalización industrial e de construción.

Para a adquisición das competencias previstas nesta materia recoméndase a asistencia e participación activa en todas as actividades programadas e o uso das tutorías, especialmente aquelas referentes á revisión dos traballos.

O punto cruce para superar a asignatura con éxito, é comprender a materia e non tanto a súa memorización. En caso de dúbidas ou cuestións, o estudante debe preguntar ao profesor ben en clase, en o horario de atención ao alumno ou ben telemáticamente.

Como regra xeral unha dúbida resolta evita cinco interrogantes no futuro.

Recoméndase ao alumnado a asistencia ás tutorías para a exposición de dúbidas.

Recoméndase a participación activa nos mecanismos de tutorización.

Para rematar, e con respecto a a asistencia, aínda que se fixan uns mínimos en teoría e práctica, recoméndase aos alumnos a asistencia a a totalidade das xornadas teóricas e prácticas da asignatura.

Materiais didácticos

=====

Precísase acceso a internet e as ferramentas ofimáticas habituais en enxeñaría.

A documentación será facilitada a través da plataforma TEMA e será ampliada e comentada nas clases presenciales e resto de actividades presenciales.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de potencia**

Asignatura	Electrónica de potencia			
Código	V12G330V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Martínez-Peñalver Freire, Carlos Lago Ferreiro, Alfonso			
Profesorado	Lago Ferreiro, Alfonso Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Correo-e	alago@uvigo.es penalver@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumnado adquiera los fundamentos de la electrónica de potencia y los conocimientos para el diseño de los convertidores electrónicos conectados a la red eléctrica y sus aplicaciones, tanto desde el punto de vista teórico como práctico.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber - saber hacer
CE22	CE22 Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.	- saber - saber hacer
CE24	CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender el funcionamiento de los dispositivos de potencia, su disparo y su apagado.	CG3 CE22 CE24 CT2 CT9
Comprender los aspectos básicos para la protección de los dispositivos de potencia.	CE22 CT2 CT9

Entender el funcionamiento básico de la conversión de energía eléctrica con convertidores electrónicos de potencia	CG4 CE22 CT2 CT6 CT9
Adquirir habilidades sobre el proceso de simulación de convertidores electrónicos de potencia.	CT6 CT9 CT17

Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	- Generalidades. - Semiconductores de potencia y características de control.
COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA	- Diodos de potencia. - Transistores bipolares, MOSFET e IGBT de potencia. - Tiristores. Disparo y bloqueo
CONVERTIDORES CA/CC	- Rectificación no controlada. - Asociación de equipos rectificadores. - Rectificación controlada.
CONVERTIDORES AC/AC	- Interruptores estáticos de AC. - Reguladores de corriente alterna.
CONVERTIDORES CC/CA	- Inversores estáticos: Introducción. - Control de la tensión. - Convertidores CC/CA conmutados PWM con transistores. - Inversores con tiristores.
CONVERTIDORES CC/CC	- Convertidores CC/CC con tiristores

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	1	1
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	25	25
Sesión magistral	23	0	23
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	12	24
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	28	28
Estudios/actividades previos	0	25	25
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Pruebas de autoevaluación	0	4	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Otras	0	2	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará a disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben de adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar, de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Estudios/actividades previas	Es absolutamente imprescindible que, para uno correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Prácticas de laboratorio	Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo: <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de circuitos. - Manejo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación - Recopilación y representación de datos Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son: <ul style="list-style-type: none"> - Una asistencia mínima del 80%. - Puntualidad. - Preparación previa de las prácticas. - Aprovechamiento de la sesión. - Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán la disposición de los alumnos con antelación. - Los alumnos contestaran en un conjunto de hojas los resultados, que entregarán a la finalización de la práctica. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento. 	20	CE22 CT6 CT17
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Consistirá en una prueba escrita de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios: <ul style="list-style-type: none"> - Cuestiones tipo test. - Cuestiones de respuesta corta. - Problemas de análisis. - Resolución de casos prácticos. 	60	CG4 CE22 CE24 CT2 CT6 CT9
Otras	Evaluación de bloques temáticos: Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno. Está pensada para que el alumno valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado y obtenga realimentación el mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relativas a un bloque temático, que se realizarán, si y posible, por mediostelemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.	20	CG3 CE22 CT2 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la asignatura, el estudiante debe obtener 5 puntos sobre 10. Recomendaciones: Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno. Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar a la solución propuesta. Se

recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final. Durante la realización del examen final los teléfonos móviles deberán estar apagados, y, solamente en el caso que se autorice previamente, se podrán utilizar apuntes, ordenadores u otro material de apoyo.

Pautas para la mejora y la recuperación: En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente para esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas: 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 20% de la calificación final. 2.- La nota obtenida en la evaluación de los bloques temáticos con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es de un 20% de la calificación final. 3.- La nota obtenida en la evaluación del examen final realizado en esta convocatoria con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es del 60% de la calificación final. Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos. Una vez acabado el presente curso académico la nota obtenida en la evaluación del examen final pierde su validez. Las notas obtenidas en las evaluaciones de prácticas y de los bloques temáticos se mantendrán durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Evaluación de alumnos con renuncia a la evaluación continuada: Los alumnos que les sea concedida, de forma oficial por el centro, la renuncia a la evaluación continuada, tendrán que realizar una prueba escrita similar a la prueba individualizada de respuesta larga y una prueba práctica de laboratorio. Ambas pruebas tendrán una puntuación máxima de 10 puntos. La nota final será la media de las notas de las dos pruebas. Para superar la asignatura se tendrá que obtener una nota igual o superior a 5 puntos. La prueba escrita se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba práctica en una fecha cercana a la anterior y que se propondrá en función de la disponibilidad de los laboratorios.

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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica industrial/V12G330V01924

Trabajo de Fin de Grado/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Instrumentación electrónica II/V12G330V01921

Sistemas de control en tiempo real/V12G330V01913

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Sistemas trifásicos y máquinas eléctricas/V12G330V01505

Sistemas electrónicos digitales/V12G330V01923

Otros comentarios

Para matricularse en esta asignatura es necesario haber superado o estar matriculado en todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Robótica industrial**

Asignatura	Robótica industrial			
Código	V12G330V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Sanz Dominguez, Rafael			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	rsanz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se presentan los elementos principales de un sistema robotizado en el ámbito industrial y conceptos relacionados con la estructura, composición, implantación, programación y funcionamiento de los mismos.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE27	CE27 Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer la base tecnológica de los sistemas robotizados industriales.	CG3
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de percepción del entorno y visión por computador.	CG10
Conocer el proceso experimental de diseño e implantación de sistemas robotizados.	CE27
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de formas y reconocimiento de objetos.	CE28
Adquirir habilidades sobre el proceso de programación y control de robots industriales y móviles.	CE29
	CT2
	CT7
	CT8
	CT9
	CT17
	CT20

Contenidos

Tema

1. Introducción la robótica industrial.	1.1 Antecedentes. 1.2 Origen y desarrollo de la robótica. 1.3 Definición del robot. 1.4 Clasificación de los robots.
2. Morfología del robot.	2.1 Estructura mecánica. 2.2 Elementos terminales. 2.3 *Actuadores. 2.4 Transmisiones y *reductoras. 2.5 Sensores internos.
3. Localización espacial.	3.1 Representación de la posición y de la orientación. 3.2 Matrices de transformación homogénea. 3.3 *Algebra de *cuaternios. 3.4 Comparación de herramientas de localización espacial.
4. Cinemática del robot.	4.1 Cinemática directa. 4.2 Cinemática inversa. 4.3 Modelo diferencial.
5. Dinámica del robot.	5.1 El problema dinámico del robot. 5.2 Planteamiento de *Lagrange. 5.3 Modelo dinámico en variables de estado y en el *espacio de la tarea.
6. Control del robot.	6.1 Control *cinemático. 6.1.1 Funciones del control *cinemático. 6.1.2 Tipos, generación, *muestreo y *interpolación de trayectorias. 6.2 Control dinámico. 6.2.1 Control de posición. 6.2.2 Control de *movimiento. 6.2.3 Control de fuerza.
7. Programación de robots.	7.1 Métodos de programación de robots. 7.2 Características de un sistema de programación de robots. 7.3 Lenguajes *comerciales de programación de robots.
8. Implantación de robots industriales.	8.1 Diseño de una célula *robotizada. 8.2 Criterios de selección de un robot industrial. 8.3 *Seguridad en instalaciones *robotizadas. 8.4 Justificación económica
9. Técnicas y métodos de percepción del entorno.	9.1 Aplicaciones. 9.2 Sensores para percepción del entorno. 9.3 Fusión sensorial. 9.4 Técnicas de estimación.
10. Análisis y @procesamiento de imágenes con sistemas de visión.	10.1 Componentes de un sistema de visión. 10.2 Nociones básicas de imágenes digitales. 10.3 Tratamiento de imágenes. 10.4 Reconocimiento de patrones. 10.5 Cámaras industriales
11. Robótica móvil.	11.1 Vehículos automáticos guiados. 11.2 Morfología de los robots móviles. 11.3 *Cinemática. 11.4 Navegación. 11.5 Planificación de caminos y *evitación de obstáculos.
*P1. *Introducción al robot *Scorbot.	*Introducción al manejo del robot didáctico *Scorbot.
*P2. Programación del robot *Scorbot.	*Instrucciones básicas del lenguaje de programación *Scorbase.
*P3. Programación avanzada del robot *Sorbot.	Utilización de variables y *subrutinas en el lenguaje de programación *Scorbase.

*P4. Tareas sincronizadas.	Coordinación entre robots *Scorbot mediante la utilización de las entradas/salidas digitales.
*P5. Programación y simulación de robots.	Utilización del *entorno *VirtualRobot para programar y simular el comportamiento de células *robotizadas.
*P6. Reconocimiento de formas.	Obtención de características señaladas en imágenes digitales para su posterior procesamiento.
*P7. *Introducción a los robots móviles.	Práctica *descriptiva de arquitectura y navegación de robots móviles.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22
Informes/memorias de prácticas	0	8	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Sesión magistral en aula de teoría
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicios resueltos en clase en el horario destinado a las clases de aula
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorio tecnológico o aula informática, en grupos reducidos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el laboratorio
Sesión magistral	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el aula
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las cuestiones planteadas en clase durante la resolución de ejercicios

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en laboratorio tecnológico o aula informática. Se valorará la participación activa del alumno durante las sesiones de prácticas y los resultados alcanzados.	10	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT7 CT8 CT9 CT17

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se valorará el grado de adquisición de los conocimientos y competencias.	80	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT7 CT8 CT9 CT17 CT20
Informes/memorias de prácticas	Será necesario entregar trabajos de la asignatura relacionados con las prácticas de laboratorio	10	CG3 CG10 CE27 CE28 CE29 CT2 CT7 CT8 CT9 CT17 CT20

Otros comentarios y evaluación de Julio

Compromiso ético:

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

Fuentes 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

R. Kelly, V. Santibáñez, Control de movimiento de robots manipuladores, Prentice Hall, 2003

Recomendaciones

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Compoñentes eléctricos en vehículos**

Asignatura	Compoñentes eléctricos en vehículos			
Código	V12G330V01902			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/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 general				

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
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	- saber
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	- saber
CT17	CT17 Traballo en equipo.	- saber
CT19	CT19 Relacións persoais.	- 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 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19
Coñecer as variantes de rede eléctrica de abordo co aumento de tensión.	CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19
Coñecer propiedades, funcionamento e compoñentes que proceden de a rede eléctrica de abordo tradicional en vehículos.	CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19

Contidos

Tema

Introdución.	Introducción. 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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	12	36	48
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	20	30
Traballos tutelados	5	25	30
Presentacións/exposicións	10	32	42

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión 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/prácticas de campo	Coñecemento dos procesos de fabricación de compoñentes relacionados coa materia e a súa diferenciación dentro do sector.
Traballos tutelados	Profundización no contido detallado da materia adoptando un enfoque estruturado e de rigor. Promover o debate e a confrontación de ideas.
Presentacións/exposicións	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/prácticas de campo	
Traballos tutelados	
Presentacións/exposicións	

Avaliación

	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
Traballos tutelados	Valoración dos traballos individuais e en equipo, materializados nunha memoria.	60	CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19
Presentacións/exposicións	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 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar a materia, será necesario obter unha puntuación igual ou superior ao 50% e que ningunha das partes sexa cualificada por baixo do 30 % asignado. Os alumnos/as que renuncien á súa avaliación continua, terán oportunidade de superar a materia nun exame a realizar, na data programada pola Escola, que versará sobre a parte teórica-práctica con preguntas curtas (resposta breve).

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

TOM DENTON, AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS, THIRD EDITION, Elsevier Butterworth-Heinemann

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

Bibliografía Complementaria

<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/#!>,
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

Asignaturas que continúan el temario

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Otros 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**

Asignatura	Inglés técnico I			
Código	V12G330V01903			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	Pérez Paz, María Flor			
Profesorado	Pérez Paz, María Flor			
Correo-e	mflor@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel A2 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida de lo posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

Competencias

Código		Tipología
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber - saber hacer
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Desarrollar el sentido de la conciencia lingüística de la lengua inglesa como segunda lengua, sus mecanismos gramaticales y léxicos y sus formas de expresión.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18

Desarrollar las destrezas de comprensión oral y lectora, así como las destrezas de expresión oral y escrita en inglés técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Desarrollar las nociones gramaticales y léxicas de la lengua inglesa y entender las estructuras básicas del inglés técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Fomentar en el alumnado el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la ingeniería y su aplicación práctica de sus conocimientos gramaticales, léxicos y culturales.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de textos, diálogos y exposiciones orales.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18

Contenidos

Tema	
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 1 Reading: Batteries and Flowbatteries. Reading: Parts of a car. Speaking: Describing components and materials. Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula. Listening: Where's that Darn Battery. Listening: Adsense Making Money Online. Grammar: Present Simple.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 2 Reading: CO2 and the Greenhouse Effect. Reading: Maintaining your Car. Speaking: Describing shapes and forms, and dimensions. Listening: Light Pollution. Listening: MIT Seeks Moral to the Story of Self-driving Cars. Writing: Easy paragraph writing. Grammar: Passive voice.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 3 Reading: Job Qualities for an Engineer. Speaking: Expressing one own's qualities, and personal characteristics and abilities. Listening: Mobile phones. Grammar: Relative Clauses. Writing: Dividing a text into types of paragraphs.

1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	UNIT 4 Reading: Repairing a Broken Wall Socket. Speaking: Advantages and disadvantages of the different generation power systems. Listening: How do Nuclear Powerplants Work? Writing: A report. Grammar: Adverbs of sequence; conditional sentences; connectors: contrast, reason, purpose, and result.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción 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. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción 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. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción 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. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción 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. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Traducción 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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	15	19
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	4	15	19
Tutoría en grupo	2	0	2
Trabajos de aula	8	0	8
Presentaciones/exposiciones	9	20	29
Otros	6	15	21
Pruebas de respuesta corta	4	15	19

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Tutoría en grupo	Revisión conjunta por parte del alumnado y profesora del desarrollo de las actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.
Trabajos de aula	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (Listening), expresión oral (Speaking), comprensión lectora (Reading), y expresión escrita (Writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del Inglés Técnico, tanto a nivel individual como en grupo.
Presentaciones/exposiciones	Exposiciones orales y escritas guiadas relacionadas con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.
Otros	Actividades encaminadas, mediante la técnica de la dramatización (role play), a fomentar la expresión oral de los alumnos y aumentar su participación, con el fin de promover la interacción en lengua inglesa.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Por atención en grupo se entiende la atención en el aula y personalizada en horas de tutorías. Entre los objetivos de la atención en grupo y personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora en el aula o en horarios de tutorías según lo especificado más arriba.
Tutoría en grupo	Por atención en grupo se entiende la atención en el aula y personalizada en horas de tutorías. Entre los objetivos de la atención en grupo y personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso. Indicar que no se realizarán tutorías por teléfono o internet (correo electrónico, Skype, etc.). Ante cualquier duda o comentario el alumnado deberá contactar directamente con la profesora en el aula o en horarios de tutorías según lo especificado más arriba.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos de aula	Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la expresión escrita (writing) y comprensión oral (listening).	30	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18

Presentaciones/exposiciones	Manejo de la destreza de expresión oral (speaking) relacionada con la ingeniería, con el fin de asentar la fluidez comunicativa en lengua inglesa.	20	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Otros	Manejo de la destreza de la expresión oral (speaking) en situaciones dadas para comentar y discutir particularidades de un tema en concreto.	20	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Pruebas de respuesta corta	Pruebas sobre los conceptos teóricos y su aplicación en inglés técnico. Resolución de ejercicios prácticos de respuesta corta (fill in the gaps, transformations cloze, multiple choice, etc.) relacionados con las destrezas lingüísticas (Use of English) del inglés técnico	10	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas de la comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación tecnológica.	20	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT13 CT17 CT18

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Consideraciones específicas

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

1.1. Evaluación continua

Para poder acogerse al sistema de la evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje, perderá esta opción. El alumnado que se acoja a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

1.2. Evaluación única

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acojan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro (Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

2. Calificación final de la materia

2.1. Evaluación Continua

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso;

teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 20%.

Speaking: 40%.

Reading: 20%.

Writing: 20%.

Todas estas destrezas tendrán un peso específico de 80% de la nota obtenida.

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida.

De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia en todas las destrezas y los contenidos lingüísticos.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación de suspenso en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio de 2018 para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en julio de 2018, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores. Por lo tanto, las partes superadas carecerán de validez para fechas y cursos posteriores al 2017-2018.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

2.2. Evaluación única

La evaluación única se computará de la siguiente manera cuyo cómputo se hallará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final.

Listening: 20%.

Speaking: 40%.

Reading: 20%.

Writing: 20%

Todas estas destrezas tendrán un peso específico del 80% de la nota obtenida.

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida.

De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia en todas las destrezas y los contenidos lingüísticos.

Con respecto a la prueba de julio, los alumnos de evaluación continua se examinarán de aquellas partes específicas que hayan suspendido. Los alumnos de evaluación única que hayan suspendido la primera convocatoria de examen deberán examinarse de todas las destrezas y contenidos lingüísticos de la materia.

La evaluación, tanto continua como única, tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

3. Consideraciones especiales

3.1. Asimismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).

3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma FAITIC y/o en su correo electrónico, además de estar al tanto de las fechas en que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.

3.3. Los comentarios aquí indicados también atañen a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma FAITIC, deberán ponerse en contacto con la profesora para solventar el problema.

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

Fuentes 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,

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Se parte de un nivel A1 para alcanzar el nivel A2, según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

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

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia, se recomienda cotejar los horarios lectivos de esta materia con otras, con el fin de que no exista incompatibilidad de horarios. No se contempla la evaluación continua si el alumnado no puede asistir a las clases por solapamiento con otras materias.

Asimismo queda prohibido introducir en el aula cualquier bebida o comida con el fin de no dañar los equipos informáticos del aula; queda excluida cualquier casuística por prescripción médica, para ello se deberá aportar el correspondiente certificado médico. Asimismo el envío de mensajes electrónicos o la utilización del teléfono móvil durante el desarrollo de las clases lectivas, supone la expulsión del aula.

Aquel/la alumno/a que no se atenga a lo establecido en el párrafo anterior no sólo será expulsado/a del aula sino que perderá su condición de evaluación continua.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés técnico II**

Asignatura	Inglés técnico II			
Código	V12G330V01904			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
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				
Descripción general	Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel B1 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico. Trataremos, en la medida de lo posible, de adaptar los contenidos del curso al nivel de cada alumno.			

Competencias

Código		Tipología
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.	- saber - saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber hacer
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer
CT18	CT18 Trabajo en un contexto internacional.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y escrita en Inglés Técnico a nivel intermedio.	CG10 CT1 CT4 CT13
Fomentar el desarrollo de la lengua inglesa en el ámbito de la Ingeniería con el objeto de poder aplicarla en situaciones profesionales y, particularmente, en las actividades industriales.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT13 CT17 CT18
Formación y capacitación profesional para trabajar en contextos, empresas e instituciones extranjeras relacionadas con el ámbito de la ingeniería. Abordar aspectos interculturales.	CT1 CT4 CT7 CT13 CT17 CT18

Estimular la autonomía del alumnado y su capacidad crítica para el desarrollo de la comprensión de diálogos y textos redactados en Inglés Técnico.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT13 CT17 CT18
--	---

Desarrollar las destrezas de comprensión oral y escrita, así como las destrezas de expresión oral y escrita en Inglés Técnico a nivel intermedio.a	CG10 CT1 CT4 CT17 CT18
--	------------------------------------

Contenidos

Tema

1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio 9. Presentaciones orales	UNIT 1 Reading: CO2 and the Greenhouse Effect (or similar related topic). Speaking: Job interviews (part one). Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula. Speaking: Parts of an oral presentation: Introducing oneself. Listening: Repairing a car (or similar related topic). Writing: Reports. Grammar: Present participle and past participle adjectives.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio 9. Presentaciones orales	UNIT 2 Reading: Using Mobile Phones and Computers to Transmit Information (or similar related topic). Speaking: Giving definitions. Speaking: Job interviews (part two). Speaking: Parts of an oral presentation: Giving purpose. Listening: Land windfarms (or similar related topic). Listening: Off-shore windfarms (or similar related topic). Writing: Letter of Motivation. Grammar: The -ing form at the beginning of a sentence and the formation of nouns.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio 9. Presentaciones orales.	UNIT 3 Reading: Running Dry (or similar related topic). Speaking: Job interviews (part three). Speaking: Oral presentations: Time Schedule and signposting. Listening: Scientists say Climate Change is Real and Possible (or similar related topic). Listening: Geothermal Energy (or similar related topic). Grammar: Clauses of reason, purpose, contrast, and result. Writing: Descriptions.
1. Gramática inglesa 2. Vocabulario/Use of English 3. Lenguaje técnico-científico 4. Expresión oral 5. Comprensión oral 6. Comprensión lectora 7. Expresión escrita 8. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio 9. Presentaciones orales	UNIT 4 Reading: Capturing CO2 is Costly and Difficult (or similar related topic). Speaking: Describing shapes, forms, and materials: comparison and contrast. Speaking: Describing devices, machines, components, etc. by its shape, form, and material. Speaking: Oral Presentations: Indicating the visual aids and handouts used in an oral presentation. Listening: Supply Chain (or similar related topic). Listening: Mobile phones (or similar related topic). Grammar: Adverbs of sequence; revision of passive voice; contracted relative clauses.

1. Gramática inglesa	UNIT 5
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit (or similar related topic).
3. Lenguaje técnico-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. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	Grammar: Verb tenses expressing future; contracted time adverbial clauses; order of adjectives.
9. Presentaciones orales	
1. Gramática inglesa	UNIT 6
2. Vocabulario/Use of English	Reading: Magnets and Electromagnets (or similar related topic).
3. Lenguaje técnico-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. Traducción directa e inversa de partes del discurso a nivel intermedio	
9. Presentaciones orales	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	15	19
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	4	15	19
Tutoría en grupo	2	0	2
Trabajos de aula	8	0	8
Presentaciones/exposiciones	9	20	29
Otros	6	15	21
Pruebas de respuesta corta	4	15	19
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	12	20	32

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a presentar la materia, tomar contacto con el alumnado y reunir información sobre sus conocimientos previos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Análisis y resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos, así como con las destrezas comunicativas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividades en las que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Tutoría en grupo	Revisión conjunta por parte del alumnado y profesora del desarrollo de las actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.
Trabajos de aula	Práctica de las cuatro destrezas comunicativas: comprensión oral (listening), expresión oral (speaking), comprensión lectora (reading), y expresión escrita (writing), así como de las destrezas lingüísticas (Use of English) del inglés técnico.
Presentaciones/exposiciones	Exposiciones orales y escritas guiadas relacionadas con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.
Otros	Actividades encaminadas, mediante la técnica de la dramatización (role play), a fomentar la expresión oral de los alumnos y aumentar su participación, con el fin de promover la interacción en lengua inglesa.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Tutoría en grupo Por atención en grupo se entiende la atención en el aula y personalizada en horas de tutorías. Entre los objetivos de la atención en grupo y personalizada están la orientación general sobre la materia, el fomento de las estrategias de aprendizaje, realizar indicaciones sobre los trabajos y ejercicios, analizar los resultados obtenidos en pruebas ya realizadas o el asesoramiento para la superación del curso.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos de aula	Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la expresión escrita (writing) y comprensión oral (listening).	30	
Presentaciones/exposiciones	Manejo de la destreza de expresión oral (speaking) relacionada con la ingeniería, con el fin de asentar la fluidez comunicativa en lengua inglesa.	20	
Otros	Manejo de la destreza de la expresión oral (speaking) en situaciones dadas para comentar y discutir particularidades de un tema en concreto.	20	
Pruebas de respuesta corta	Pruebas sobre los conceptos teóricos y su aplicación en inglés técnico. Resolución de ejercicios prácticos de respuesta corta (fill in the gaps, transformations, cloze, multiple choice, etc.) relacionados con las destrezas lingüísticas (Use of English) del inglés técnico.	10	
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas de la comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación tecnológica.	20	

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Consideraciones específicas

Existen dos sistemas de evaluación: continua y única. La elección de un sistema excluye al otro.

1.1. Evaluación continua

Para poder acogerse al sistema de la evaluación continua es necesario asistir al 80% de las horas presenciales con aprovechamiento y participación. Aquel/la alumno/a que no alcance dicho porcentaje, perderá esta opción. El alumnado que se acoja a la evaluación continua se le computará el 100% de la calificación final con los trabajos y pruebas del curso. La no realización de los trabajos solicitados a lo largo del curso se computarán como un cero (0.0). Los trabajos solicitados deberán entregarse o presentarse en los plazos y fechas marcados.

1.2. Evaluación única

La evaluación única, que realizarán aquellos/as alumnos/as que se acojan a ella, consistirá en una prueba global final que se desarrollará en la fecha oficial establecida por la Escuela de Ingenieros Industriales. Para ello el alumnado deberá consultar la web de dicho centro, donde se especifican el día y la hora de la celebración de los exámenes, ateniéndose al centro (Campus o Ciudad) en el que haya cursado esta materia.

2. Calificación final de la materia

2.1. Evaluación Continua

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el curso; teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final:

Listening: 20%.

Speaking: 40%.

Reading: 20%.

Writing: 20%.

Todas estas destrezas tendrán un peso específico de 80% de la nota obtenida.

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida.

De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia en todas las destrezas y los contenidos lingüísticos.

El/la alumno/a que en la primera edición de las actas obtenga una calificación de suspenso en alguna(s) de las destrezas deberá repetir la(s) parte(s) correspondientes a tal(es) destreza(s) en el examen de julio de 2018 para poder aprobar la

totalidad de la materia. De no superar la materia en julio de 2018, el alumnado deberá examinarse de la totalidad de la materia en cursos posteriores. Por lo tanto, las partes superadas carecerán de validez para fechas y cursos posteriores al 2017-2018.

El plagio parcial o total en cualquier tipo de trabajo o actividad supondrá un suspenso automático en la materia. Alegar desconocimiento de lo que supone un plagio no eximirá al alumnado de su responsabilidad en este aspecto.

2.2. Evaluación única

La evaluación única se computará de la siguiente manera cuyo computo se hallará teniendo en cuenta todas las destrezas y teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final.

Listening: 20%.

Speaking: 40%.

Reading: 20%.

Writing: 20%

Todas estas destrezas tendrán un peso específico del 80% de la nota obtenida.

Por otro lado, la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos gramaticales y léxicos y las destrezas comunicativas y aplicación de los contenidos lingüísticos (Use of English) computarán un 20% de la nota obtenida.

De esta manera, la suma de las dos partes (teoría y práctica) sumarán 100%, siendo 5 (cinco) la nota exigida para aprobar la materia en todas las destrezas y los contenidos lingüísticos.

Con respecto a la prueba de julio, los alumnos de evaluación continua se examinarán de aquellas partes específicas que hayan suspendido. Los alumnos de evaluación única que hayan suspendido la primera convocatoria de examen deberán examinarse de todas las destrezas y contenidos lingüísticos de la materia.

La evaluación, tanto continua como única, tendrá en cuenta no sólo la pertinencia y calidad del contenido de las respuestas, sino también su corrección lingüística.

3. Consideraciones especiales

3.1. Asimismo indicar que durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).

3.2. Es responsabilidad del alumnado consultar los materiales en la plataforma FAITIC y/o en su correo electrónico, además de estar al tanto de las fechas en que las pruebas o entregas de trabajos tienen lugar.

3.3. Los comentarios aquí indicados también atañen a los alumnos de Erasmus. En caso de no poder acceder a la plataforma FAITIC, deberán ponerse en contacto con la profesora para solventar el problema.

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

Fuentes 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,

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda tener un conocimiento previo de la lengua inglesa. Se parte de un nivel A2 para alcanzar el nivel B1, según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas del Consejo de Europa.

Asimismo, recomendamos la evaluación continua por la metodología empleada para practicar y asentar los contenidos de la materia. Por lo tanto, la activa participación del alumnado será requisito imprescindible para superar la materia de Inglés Técnico.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos**

Asignatura	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos			
Código	V12G330V01905			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	López Pérez, Luis Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge López Pérez, Luis			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es llopez@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El objetivo que se persigue con esta asignatura es capacitar al alumno para el manejo de los métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos propios de la ingeniería de la rama industrial.</p> <p>Asimismo, se buscará desarrollar las habilidades en el manejo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el ámbito profesional de la titulación.</p> <p>Se potenciarán también las destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos y resultados del campo de la Ingeniería Industrial.</p> <p>Se empleará un enfoque eminentemente práctico, basado en el desarrollo de ejercicios concretos de aplicación de los contenidos teóricos, bajo la tutorización del profesor de la asignatura.</p>			

Competencias

Código	Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CE18	CE18 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
CT5	CT5 Gestión de la información.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
CT8	CT8 Toma de decisiones.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
CT11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.
CT14	CT14 Creatividad.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

CT17 CT17 Trabajo en equipo.

CT18 CT18 Trabajo en un contexto internacional.

CT20 CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

CT21 CT21 Liderazgo.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejo de métodos, técnicas y herramientas de organización y gestión de documentos técnicos distintos de los proyectos de ingeniería.	CG3 CE18 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT16 CT17 CT21
Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en ámbito industrial.	CT5 CT6 CT9 CT11 CT12 CT17
Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, habilidades del campo de la Ingeniería Industrial.	CT3 CT13 CT17 CT18 CT20 CT21

Contenidos

Tema	
1. Tipos de documentos propios de los distintos ámbitos de la actividad profesional de la ingeniería.	1.1. El documento técnico: Características y componentes. 1.2. Tipos de documentos técnicos según su contenido. 1.3. Tipos de documentos técnicos según su destinatario y objetivo.
2. Metodología para la redacción y presentación de documentación técnica: valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, expedientes y otros trabajos técnicos similares.	2.1. Aspectos generales de la redacción y presentación de documentación técnica. 2.2. Elaboración de estudios técnicos. 2.3. Elaboración de informes técnicos. 2.4. Elaboración de valoraciones, peritaciones y tasaciones. 2.5. Elaboración de expedientes y otros trabajos técnicos. 2.6. El trabajo técnico en entornos de ingeniería concurrente y/o colaborativa.
3. Técnicas de búsqueda, análisis, evaluación y selección de información tecnológica.	3.1. Tipología de la información tecnológica. 3.2. Fuentes de información tecnológica. 3.3. Sistemas de información y comunicaciones. 3.4. Técnicas de búsqueda de información. 3.5. Métodos de análisis de información. 3.6. Evaluación y selección de información.
4. Legislación y normativa documental.	4.1. Legislación de aplicación a la documentación técnica según el ámbito. 4.2. Otra normativa de aplicación.
5. Tramitación administrativa de documentación técnica.	5.1. La Administración Pública y sus ámbitos. 5.2. Realización de gestiones ante la Administración: legitimación y responsabilidades. 5.3. Tramitaciones administrativas: Conceptos, procedimientos y documentación específica.
6. Presentación y defensa oral de documentos técnicos.	6.1. Normas para la elaboración de presentaciones técnicas. 6.2. Preparación de la defensa oral de documentos técnicos. 6.3. Técnicas y herramientas específicas para la realización de presentaciones en público.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	29.5	44.25	73.75
Prácticas de laboratorio	29.5	44.25	73.75
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1.3	0	1.3
Pruebas de respuesta corta	1.2	0	1.2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). Se llevará a cabo un seguimiento adecuado del trabajo de los alumnos para verificar que se aplican las mejores prácticas expuestas en las clases de teoría, y que se siguen las recomendaciones procedimentales proporcionadas por el profesor.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales.	60	CG3 CE18 CT1 CT2 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15 CT16 CT17 CT18 CT21

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.	20	CG3 CE18 CT1 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14 CT15 CT16
Pruebas de respuesta corta	Grupos de preguntas de respuesta corta relacionadas con los contenidos de la asignatura, que permitan verificar que los alumnos han comprendido y asimilado los contenidos teóricos y prácticos.	20	CG3 CE18 CT1 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14 CT15 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición.

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones de los trabajos propuestos y desarrollados en las clases prácticas (60%) a lo largo del cuatrimestre con la calificación de la prueba final celebrada en la fecha fijada por la Dirección de la Escuela (40%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 3,5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en la Segunda Convocatoria, o elaborar trabajos o supuestos prácticos para adquirir las competencias establecidas para esas partes.

b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución

de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria, pero que tengan superadas partes de alguno de los bloques de teoría o prácticas, podrán optar por presentarse únicamente a las partes suspensas, conservándosele la calificación de las partes ya superadas, aplicándose los mismos criterios de evaluación.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

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

Fuentes 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

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

Otros comentarios

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad

de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación avanzada para la ingeniería**

Asignatura	Programación avanzada para la ingeniería			
Código	V12G330V01906			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Aplicación práctica de técnicas actuales para la programación de aplicaciones industriales para computadores y dispositivos móviles. Programación orientada a objetos en Java para sistemas Windows y Android.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CE3	CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	- saber - saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	
CT5	CT5 Gestión de la información.	- saber - saber hacer
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer
CT19	CT19 Relaciones personales.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimientos informáticos avanzados aplicables al ejercicio profesional de los futuros ingenieros, con especial énfasis en sus aplicaciones a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Conocer los fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estructurada, modular, orientada a objetos), sus posibilidades, características y aplicabilidad a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería

CG3
CG4
CE3
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT17
CT19

Capacidad para utilizar lenguajes y entornos de programación y para programar algoritmos, rutinas y aplicaciones de complejidad media para la resolución de problemas y el tratamiento de datos en el ámbito de la Ingeniería

CG3
CG4
CE3
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT17
CT19

Conocer los fundamentos del proceso de desarrollo de software y sus diferentes etapas

CG3
CG4
CE3
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT17
CT19

Capacidad para desarrollar interfaces gráficas de usuario

CG3
CG4
CE3
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT17
CT19

Contenidos

Tema	
Programación orientada objetos en Java	Lenguaje Java. Clases, objetos y referencias. Tipos de datos, instrucciones, operadores. Matrices y colecciones. Herencia, interfaces, polimorfismo. Tratamiento de excepciones. Programación de gráficos mediante JavaFX.
Creación de aplicaciones para dispositivos móviles	Sistemas Android. Herramientas de desarrollo de aplicaciones. Interfaces de usuario para dispositivos móviles. Acceso a bases de datos. Manejo de sensores y cámara. Procesado de imagen. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	40	60
Sesión magistral	12.5	25	37.5
Informes/memorias de prácticas	8.5	17	25.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de aplicaciones industriales para control, monitorización y automatización de plantas industriales, en sistemas Windows y Android
Resolución de problemas y/o ejercicios	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Sesión magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la asignatura

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Pruebas	
	Descripción
Informes/memorias de prácticas	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se evaluará la participación activa del alumno en las diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Prácticas de laboratorio	Se evaluará las soluciones aportadas por el alumno en la resolución de las diferentes prácticas de laboratorio propuestas	40	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se calificará la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de tareas ingenieriles específicas	30	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

La evaluación en esta asignatura tiene un componente muy alto de evaluación continua durante la realización de las diferentes actividades académicas desarrolladas durante el curso. En el caso de convocatorias diferentes de la convocatoria de mayo o de alumnos que renuncian a la evaluación continua, la evaluación se realizará en el laboratorio, mediante el desarrollo práctico de una aplicación similar a las desarrolladas durante el curso.

Fuentes 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. Millette, 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bienestar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridad e higiene industrial**

Asignatura	Seguridad e higiene industrial			
Código	V12G330V01907			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	González de Prado, Begoña			
Profesorado	González de Prado, Begoña González Sas, Olalla			
Correo-e	bgp@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se abordan los aspectos más destacados de las técnicas generales y específicas de la Seguridad del Trabajo, las diferentes ramas de la Higiene del Trabajo, la Ergonomía como disciplina centrada en el sistema persona-máquina, la influencia de los factores psicosociales sobre la salud del trabajador, así como la legislación elaborada sobre todos estos aspectos.			

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CG6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber - saber hacer
CT5	CT5 Gestión de la información.	- saber hacer
CT7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber hacer
CT11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- Saber estar /ser
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer la normativa más relevante relacionada con la Seguridad e Higiene Industrial	CG6 CG11 CT5
Comprender los conceptos de Seguridad e Higiene Industrial	CG11 CT5 CT9 CT10
Conocer las técnicas generales de actuación de la Seguridad Industrial	CG4 CG7 CT2 CT5 CT9 CT10 CT13 CT17 CT20
Conocer los principales tipos de contaminantes, sus efectos y las medidas de actuación asociadas	CG4 CG6 CG7 CG11 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT15 CT17 CT20
Profundizar en los aspectos relacionados con las condiciones recomendables de trabajo	CG4 CG7 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT15 CT17 CT20

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- Introducción a la Seguridad e Higiene del Trabajo	1.1.- Terminología básica 1.2.- Salud y trabajo 1.3.- Factores de riesgo 1.4.- Incidencia de los factores de riesgo sobre la salud 1.5.- Técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo
TEMA 2.- Evolución histórica y legislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- La Seguridad e Higiene del Trabajo en la legislación española 2.4.- Responsabilidades y sanciones
TEMA 3.- Seguridad del Trabajo	3.1.- El accidente de trabajo 3.2.- Seguridad del trabajo 3.3.- Causas de los accidentes 3.4.- Análisis estadístico de los accidentes 3.5.- Justificación de la prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridad. Evaluación de riesgos	4.1.- Técnicas de seguridad 4.2.- Objetivos de la evaluación de riesgos 4.3.- Evaluación general 4.4.- Evaluación de las condiciones de trabajo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores al accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores al accidente

TEMA 5.- Normalización	5.1.- Ventajas, requisitos y características de las normas 5.2.- Normas de seguridad 5.3.- Procedimiento de elaboración 5.4.- Orden y limpieza
TEMA 6.- Señalización de seguridad	6.1.- Características y normativa 6.2.- Clases de señalización 6.3.- Señalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridad	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios y explosiones 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Mantenimiento manual y mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Productos químicos 8.7.- Mantenimiento
TEMA 9.- Higiene del Trabajo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Higiene del trabajo y terminología 9.3.- Higiene teórica y valores límites ambientales 9.4.- Higiene analítica 9.5.- Higiene de campo y encuesta higiénica 9.6.- Higiene operativa
TEMA 10.- Agentes físicos ambientales	10.1.- Ruido y vibraciones 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiaciones ionizantes y no ionizantes 10.4.- Estrés térmico
TEMA 11.- Protección frente a riesgos higiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ojos
TEMA 12.- Riesgos higiénicos de la industria química	12.1.- Procesos inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridad en los lugares de trabajo	13.1.- La seguridad en el proyecto 13.2.- Mapas de riesgos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación de la ergonomía a la seguridad 14.3.- Carga física y fatiga muscular 14.4.- Carga y fatiga mental
TEMA 15.- Psicología aplicada a la prevención	15.1.- Factores psicosociales 15.2.- Consecuencias de los factores psicosociales sobre la salud 15.3.- Evaluación de los factores psicosociales 15.4.- Intervención psicosocial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	38	63
Presentaciones/exposiciones	5	20	25
Trabajos de aula	10	27	37
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	0	6
Pruebas de tipo test	4	15	19

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos fundamentales correspondientes a los temas de la asignatura.
Presentaciones/exposiciones	El profesor propone a los alumnos, constituidos en pequeños grupos, diversas temáticas para que trabajen sobre ellas y las expongan públicamente.
Trabajos de aula	El profesor presentará distintas tareas a realizar en el aula relacionadas con la temática a trabajar, se realizará de manera individual o en grupo

Resolución de problemas y/o ejercicios El profesor plantea a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen y resuelvan en clase en pequeños grupos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.
Trabajos de aula	Se les dará a conocer a los alumnos, a principio de curso, los horarios de tutorías en los que se resolverán las dudas que existan con respecto a la teoría, problemas y trabajos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Según los alumnos existentes, el número de presentaciones / exposiciones por parte de cada alumno será variable.	5	CG4 CG11 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT17 CT20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se propondrá al alumno una serie de problemas que tendrá que resolver	10	CG4 CG6 CG7 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT11 CT17
Trabajos de aula	Distintas tareas serán propuestas para realizar en el aula relacionadas con la temática a trabajar, de manera individual o en grupo	25	CG4 CG6 CG7 CT2 CT3 CT5 CT8 CT9 CT10 CT11 CT17
Pruebas de tipo test	La finalidad de esta prueba de respuesta múltiple, que figura en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos	60	CG11 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Con respecto al examen de **JULIO** (2ª convocatoria), se **mantendrá** la calificación obtenida por el alumno en los controles y presentaciones / exposiciones realizados durante el periodo docente. Eso significa que el alumno **únicamente realizará la prueba tipo test de dicho examen**.

Cuando la Escuela libere a un alumno del proceso de evaluación continua, su calificación será el 100% de la suma de la nota obtenida en la prueba tipo test anteriormente citada y la nota de la realización de un trabajo.

Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.

Fuentes 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 Etxebarria, G., Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales, 2009

Recomendaciones

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología láser**

Asignatura	Tecnología láser			
Código	V12G330V01908			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María			
Profesorado	Arias González, Felipe Lusquiños Rodríguez, Fernando Pou Saracho, Juan María			
Correo-e	jpou@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Introducción a la tecnología láser y sus aplicaciones para los alumnos de los grados de la rama industrial.			

Competencias

Código		Tipología
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
• Conocer los principios físicos en los que se basa el funcionamiento de un láser y sus partes.	CG10
• Conocer las principales propiedades de un láser y relacionarlas con las potenciales aplicaciones.	CT10
• Conocer los diferentes tipos de láseres diferenciando sus características específicas.	
• Conocer las principales aplicaciones de la tecnología láser en la industria.	

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	1. Ondas electromagnéticas en el vacío y en la materia. 2. Radiación láser. 3. Propiedades de la radiación láser.
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	1. Fotones y diagramas de niveles de energía. 2. Emisión espontánea de radiación electromagnética. 3. Inversión de población. 4. Emisión estimulada. 5. Amplificación.
TEMA 3.- PARTES DE UN LÁSER	1. Medio activo. 2. Mecanismos de excitación. 3. Mecanismo de realimentación. 4. Cavidad óptica. 5. Dispositivo de salida.
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	1. Láseres de gas. 2. Láseres de estado sólido. 3. Láseres de diodo. 4. Otros láseres.

TEMA 5.- COMPONENTES Y SISTEMAS ÓPTICOS

1. Lentes esféricas.
2. Centro óptico de una lente.
3. Lentes delgadas. Trazado de rayos.
4. Asociación de lentes delgadas.
5. Espejos.
6. Filtros.
7. Fibra óptica.

TEMA 6.- APLICACIONES INDUSTRIALES

1. Introducción al procesamiento de materiales con láser
2. Introducción al corte y taladrado mediante láser.
3. Introducción a la soldadura mediante láser.
4. Introducción al marcado mediante láser.
5. Introducción a los tratamientos superficiales mediante láser.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30.6	48.6
Sesión magistral	32.5	65	97.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1.7	0	1.7
Informes/memorias de prácticas	1.9	0	1.9
Pruebas de respuesta corta	0.3	0	0.3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en los laboratorios de aplicaciones industriales de los láseres de la EEI.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Exposición de casos reales de aplicación de la tecnología láser en la industria.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	El examen constará de cinco preguntas de igual valor. Cuatro de ellas corresponderán a los contenidos de teoría y la quinta a los contenidos vistos en las clases de prácticas de laboratorio.	70	CG10 CT10
Informes/memorias de prácticas	La evaluación de las prácticas de laboratorio se llevará a cabo mediante la calificación de los correspondientes informes de prácticas.	20	CG10 CT10
Pruebas de respuesta corta	Durante el curso se llevará a cabo una prueba de seguimiento de la asignatura que constará de dos preguntas de igual valor.	10	CG10 CT10

Otros comentarios y evaluación de Julio

Si algún alumno renunciase oficialmente a la evaluación continua que se lleva a cabo mediante la prueba de seguimiento de la asignatura, la nota final se establecería de la siguiente forma: $(0.8 \times \text{Nota examen}) + (0.2 \times \text{nota prácticas})$.

Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas de laboratorio.

Para aprobar la asignatura es imprescindible asistir a un 75% de las clases de teoría (sesión magistral).

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

académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de control II				
Asignatura	Ingeniería de control II			
Código	V12G330V01911			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Barreiro Blas, Antonio			
Profesorado	Barreiro Blas, Antonio Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	abarreiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)Se estudian sistemas de control en tiempo discreto, en variables de estado e identificación general			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE25	CE25 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.	- saber - saber hacer
CE26	CE26 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	- saber - saber hacer
CE29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	- saber - saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber - saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los aspectos básicos de los sistemas de control por computador (sistemas en tiempo discreto, efecto del muestreo y la reconstrucción de señales...).	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20

dominio de las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas en tiempo discreto.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT16 CT20
Destreza en el manejo de las técnicas de diseño de controladores para sistemas discretos.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT16
Conocimiento de las técnicas de diseño de controladores en el espacio de estados	CG3 CE25 CE26 CE29 CT6 CT9 CT17 CT20
Habilidad y conocimiento de las herramientas disponibles para la identificación de sistemas dinámicos.	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT17 CT20

Contenidos

Tema	
1. Sistemas en tiempo discreto	Sistemas en tiempo discreto Ecuaciones en diferencias. Modelos de estado. Cambios entre modelos. Transformada Z. Propiedades y aplicaciones.
2. Análisis de sistemas en tiempo discreto	Análisis de sistemas en tiempo discreto Respuesta temporal. Sistemas de primer y segundo orden. Estabilidad, transitorio y permanente.
3. Discretización de sistemas continuos	Sistemas de control digital, muestreadores y mantenedores Métodos de discretización
4. Síntesis directa de reguladores discretos.	Objetivos y restricciones. Reguladores de tiempo 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 y muestreados (Simulink) Práctica 2. Implementación de sistemas en tiempo discreto (Matlab/RealTimeToolbox) Práctica 3. Control digital de motor de imanes permanentes Práctica 4. Control en el espacio de estados de grúa pórtico Práctica 5. Filtrado de Kalman en navegación de robots móviles Práctica 6. Identificación de sistemas. (Identification Toolbox de Matlab)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Sesión magistral	25	50	75
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	3	14	17
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	15	22

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
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.
Sesión magistral	(*) Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*) Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*) El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios, teniendo que resolver el alumnado ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Prácticas de laboratorio	
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	(*) Las prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua (sesión a sesión) con una puntuación de 0 a 10 cada una. Los criterios de evaluación son: - Asistencia mínima del 90%. - Puntualidad. - Preparación previa de la práctica. - Actitud y aprovechamiento de la sesión. - Cumplimiento de los objetivos fijados.	20	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*) 1. Evaluación continua: Consistirá en la realización individual de pruebas relacionadas con los temas de la asignatura, con una puntuación máxima de 4 puntos sobre los 10 que evalúan los conocimientos de este bloque. Las pruebas pueden consistir en preguntas tipo test, cuestiones y ejercicios. 2. Examen final: Consistirá en una prueba escrita, con una puntuación de 0 a 10	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT9 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se deben superar ambas partes (examen final y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje indicado anteriormente. En el caso de no superar alguna de las partes, se aplicará un escalado a las notas parciales, de forma que la nota total no supere el 4,5

- Si el alumno no aprueba las prácticas en evaluación continua a lo largo del cuatrimestre, no podrá aprobar la asignatura en

la primera convocatoria del curso. En la segunda convocatoria, podrá presentarse a un único examen de prácticas de laboratorio que le permitiría, en caso de superarlo, aprobar las prácticas, y con ello tener opciones de aprobar la asignatura.

- Para la consideración de "presentados" o "no presentados" sólo se tendrá en cuenta la participación en el examen final.

- En la segunda convocatoria del mismo curso, el alumnado deberá examinarse de las partes no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios que en ella.

Compromiso ético:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Requisitos:

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de comunicación industrial**

Asignatura	Redes de comunicación industrial			
Código	V12G330V01912			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Manzanedo García, Antonio			
Profesorado	Manzanedo García, Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta materia es dar a conocer al alumno conceptos fundamentales en sistemas y redes de comunicación, y estudiar con detalle los sistemas más utilizados en entornos industriales, para que aprenda a configurarlos y programar aplicaciones que hagan uso de ellos.			

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber - saber hacer
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber
CE28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	- saber
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber - saber hacer
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber
CT11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.	- saber hacer
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber - saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones en plantas industriales.	CE28 CT1 CT11 CT16

Conocer el proceso experimental utilizado cuando se desarrollan proyectos donde intervienen comunicaciones, tanto para la elección de dispositivos y su configuración como para la programación de aplicaciones.	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT17 CT20
--	--

Contenidos	
Tema	
TEMA 1.- Introducción a los Sistemas de Comunicación.	1.1 Terminología 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 base. Formatos de codificación digital. 1.6 Espectro de frecuencia. Banda base y Modulación de señales digitales. 1.7 Perturbaciones. Ancho de Banda. Velocidad de transmisión.
TEMA 2.- Modelo OSI. Capa Física.	2.1 Modelo OSI de ISO. Niveles o capas del modelo. 2.2 Capa Física. Funciones y hardware básico.
TEMA 3.- Fundamentos de Redes. Nivel de Enlace. Nivel de Red. Protocolos TCP/IP.	3.1 Capa de Enlace. Tipos de enlace. Control de flujo. Detección y control de errores. 3.2 Redes de Comunicación. Topologías. Direccionamiento. Encaminamiento. 3.3 Protocolos. Funciones y arquitectura de los 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 y características básicas. Clasificación. 4.2 Buses de Campo. Ventajas. Niveles OSI. 4.3 Principales característica de algunos Buses de Campo.
TEMA 5.- Profibus.	5.1 Elementos activos y elementos pasivos. 5.2 Características del medio. 5.3 Perfiles Profibus: DP, FMS, PA. 5.4 Tecnologías de transmisión.
TEMA 6.- Profibus-DP.	6.1 Tipos de dispositivos. Configuración. Sistemas mono y multimaestro. 6.2 Método de acceso al medio. 6.3 Tipos de mensajes entre estaciones. 6.4 Formato del carácter en Profibus-DP. 6.5 Estructura de las tramas en Profibus-DP. 6.6 Tipos de tramas.
TEMA 7.- Otras Redes Industriales.	7.1 Introducción a CAN, Ethernet Industrial y Profinet.
P1. Programación avanzada de autómatas en Lista de Instrucciones. Funciones con parámetros.	Repaso del programa STEP7. Ampliación del juego de instrucciones conocidas. Utilización de funciones con parámetros en STEP7 para programación modular y estructurada.
P2. Programación avanzada de autómatas en Lista de Instrucciones. Direccionamiento Indirecto y Bloques de Datos.	Utilización de instrucciones avanzadas de direccionamiento para el manejo de Bloques de Datos y manipulación de bit/bytes, todo ello en lenguaje AWL de Siemens.
P3. Comunicación serie punto a punto.	Diseño e implantación de una comunicación serie discreta punto a punto entre autómatas utilizando E/S digitales.
P4. Transmisión de tramas con control de errores.	Diseño e implantación de una transmisión de tramas con control de errores entre autómatas utilizando E/S digitales.
P5. Transmisión de tramas en red con direccionamiento.	Diseño e implantación de una transmisión de tramas en red tipo bus con control de direccionamiento entre autómatas utilizando E/S digitales.
P6. Profibus-DP. Esclavos pasivos.	Implantación de una red Profibus entre un maestro Profibus y esclavos ET-200 para intercambio de valores de E/S.
P7. Profibus-DP. Esclavos activos.	Implantación de una red Profibus entre un maestro Profibus y otro autómata actuando como esclavo para intercambio de información.
P8. Profibus-DP. Enlace entre Maestros con esclavos.	Implantación de una red Profibus entre varios maestros mediante enlace FDL.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	22	22	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	26	30

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia a los alumnos: competencias, contenidos, planificación, metodología, atención personalizada, evaluación y bibliografía.
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la Escuela. Consistirá en una exposición y desarrollo por parte del profesor de los temas que constituyen el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno, se procederá a la resolución de problemas y/o ejercicios que faciliten la comprensión de los contenidos de la materia, o que sirvan para desarrollar y aplicar los contenidos aprendidos. El alumnado deberá resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	En las clases de aula en que se imparta teoría se fomentara la participación del alumnado, pudiendo interrumpir la exposición si algún punto no ha quedado suficientemente claro.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En las clases de aula en las que se resuelvan ejercicios se fomentara especialmente la participación del alumnado, cuando no comprenda algún paso, o sugiriendo mejoras y soluciones alternativas.
Prácticas de laboratorio	En las clases de laboratorio se hará un seguimiento más próximo de los grupos de prácticas, ayudando a los que vayan un poco más lentos y planteando nuevos retos o mejoras en su desarrollo a los más aventajados.
Actividades introductorias	La primera clase de la asignatura tiene mucha importancia, y debe ser lo suficientemente aclaratoria y reveladora para el alumnado de lo que va a aprender en la asignatura y a dónde se pretende llegar al final de la misma.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Aquí los alumnos deberán demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura, resolviendo básicamente ejercicios del tipo que se desarrollaron en el aula y que ellos mismos implantaron en el laboratorio. Se insistirá en la importancia de la solución correcta, pero también en la justificación del proceso de llegar a la misma.

Evaluación	
Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Se valorará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y actitud del alumnado. Cada práctica tendrá una ponderación distinta sobre la nota final de prácticas. Así mismo, se controlará y valorará el aprovechamiento de las prácticas por parte del alumnado. En alguna de las prácticas se podrá exigir la entrega de los resultados de la misma.	30	CG4 CG10 CE28 CT1 CT2 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá cuestiones teóricas, problemas y ejercicios.	70	CG4 CE28 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT13 CT14 CT16

Otros comentarios y evaluación de Julio

PRACTICAS:

- La asistencia a todas las sesiones de prácticas es Obligatoria, excepto para los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua sea oficialmente admitida.
- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las sesiones de prácticas a lo largo del cuatrimestre. Si un alumno no prepara adecuadamente las prácticas y/o desconoce los conocimientos básicos explicados en clase para la realización de la misma, obtendrá directamente la calificación de suspenso con la mínima nota en dicha práctica.
- Si a lo largo de las sesiones de prácticas reglamentadas el trabajo del alumno es insuficiente y no consigue el Aprobado en prácticas, tendrá las prácticas Suspensas para la 1ª convocatoria.
- En la 2ª convocatoria el alumno deberá examinarse de prácticas si no las tiene aprobadas de la 1ª convocatoria.
- También deberán examinarse de prácticas, en la misma convocatoria en que superen el examen escrito, los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua sea oficialmente admitida.

CALIFICACIÓN:

- Para la consideración de "Presentados" o "No presentados" a una convocatoria se tendrá únicamente en cuenta la participación en la prueba escrita.
- En las pruebas escritas se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de preguntas/ejercicios para superar el mismo.
- Para aprobar la materia se deben superar ambas partes, tanto el programa de prácticas (obteniendo como mínimo el 33% de la puntuación asignada a las prácticas) como la prueba escrita (50% de la puntuación asignada), obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje 30%-70% indicado anteriormente.
- En el caso de los Suspenso, la nota final será proporcional a la nota obtenida en la parte no superada (prácticas o prueba escrita) y que provoca el suspenso. En caso de no superar algún mínimo establecido en la prueba escrita, la nota será de Suspenso y proporcional a la parte con mínimo no superada, y el menor de ellos si hay varios.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo copia o plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Además se solicitará la aplicación del Reglamento Disciplinario de la Escuela al alumno en cuestión.

Fuentes 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.,

Recomendaciones**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Informática industrial/V12G330V01501

Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien haber cursado todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de control en tiempo real**

Asignatura	Sistemas de control en tiempo real			
Código	V12G330V01913			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Aplicación de los sistemas en tiempo real para el control de sistemas industriales mediante plataformas embebidas			

Competencias

Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber hacer
CE26	CE26 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	- saber hacer - saber hacer
CE28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	- saber hacer - saber hacer
CE29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	- saber hacer - saber hacer
CT1	CT1 Análisis y síntesis.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer
CT8	CT8 Toma de decisiones.	- saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber hacer
CT11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.	- saber hacer
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	- saber hacer
CT13	CT13 Adaptación a nuevas situaciones.	- saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT16	CT16 Razonamiento crítico.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber hacer
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Comprender los aspectos básicos de los sistemas en tiempo real	CE26 CE28 CE29 CT1 CT8 CT9 CT11 CT12 CT16
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con implantación de técnicas de control en sistemas en tiempo real	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
Conocer las características de los sistemas operativos en tiempo real utilizados en la industria y su implantación y configuración en plataformas embebidas para aplicaciones de control	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20

Contenidos

Tema	
Sistemas operativos en tiempo real	Procesos e hilos. Comunicación y sincronización. Priorización, especificaciones de tiempo real. Aplicaciones en el control multitarea de instalaciones industriales.
Sistemas operativos en tiempo real	Análisis de sistemas operativos en tiempo real utilizados en la industria
Sistemas embebidos	Herramientas de desarrollo, depuración y análisis de ejecución de aplicaciones en tiempo real. Programación de aplicaciones embebidas.
Sistemas embebidos	Dispositivos de E/S. Interfaz hombre/máquina. Comunicaciones.
Control en tiempo real	Diseño e implantación de aplicaciones para el control en tiempo real de procesos industriales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	48	80
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	14	16

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Descripción de los diferentes conceptos tratados en la asignatura y resolución de casos prácticos. Aclaración de cualquier tipo de duda en sesiones que se trata que sean lo más interactivas posible con el alumnado y en horario de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de aplicaciones de control en tiempo real en el laboratorio

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a las dudas del alumnado
Pruebas	
	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Atención personalizada a las dudas del alumnado

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se hará un seguimiento personalizado del desarrollo de las diferentes prácticas de laboratorio propuestas	40	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se hará un examen escrito que versará sobre los conceptos desarrollados en la asignatura	60	CG4 CG10 CE26 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT16 CT20

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota del apartado de prácticas de laboratorio se puede obtener de dos formas. En la primera, mediante una evaluación continua de la asistencia y realización de las prácticas durante las actividades académicas programadas. En la segunda, mediante un examen de prácticas de laboratorio, que se realizará en el mismo laboratorio docente y con las mismas herramientas informáticas y que consistirá en el desarrollo de alguna aplicación similar a las desarrolladas en las prácticas de laboratorio de la asignatura. En el caso de optar por esta segunda opción en alguna de las convocatorias, el alumno deberá solicitar al profesor responsable la realización del examen con una antelación de 10 días antes de la fecha del examen escrito.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

José Luis Camaño, Presentaciones utilizadas en la asignatura,

B. Gallmeister, POSIX.4, O'Reilly & Associates

W.Y.Svcek, D.P. Mahoney, B.R. Young, A real time approach to process control, 2013, Wiley & Sons

Bibliografía Complementaria

R. Krten, The QNX Cookbook - Recipes for programmers, Parse Software Devices

Q. Li, C. Yao, Real-time concepts for embedded systems, CPM Books

T. Wilmshurst, R. Toulson, Fast and effective embedded systems design: applying the ARM mbed, Newnes

C. Hallinan, Embedded Linux primer: a practical real-world approach, Prentice Hall

QNX Systems, QNX Neutrino Documentation, QNX Systems

A. Forrai, Embedded Control System Design: A Model Based Approach, 2012, Springer

V. Giurgiutiu, S.E. Lyshevski, Micromechatronics: Modeling, Analysis, and Design with MATLAB, Second Edition, 2011, CRC Press

T. Wescott, Applied Control Theory for Embedded Systems, 2011, Newnes

J. Albahari, Threading in C#, 2011, <http://www.albahari.com/threading/>

M. Barr, Programming embedded systems in C and C++, 1999, O'Reilly & Associates

I.C. Bertolotti, G. Manduchi, Real-Time embedded systems, 2012, CRC Press

D.R. Butenhof, Programming with POSIX threads, Addison-Wesley

D Buttler, J. Farrell, B. Nichols, Pthreads programming: a POSIX standard for better multiprocessing, O'Reilly & Associates

P. Embree, D. Danieli, C++ algorithms for digital signal processing, 1998, Pearson Education

A. Freeman, Pro .NET 4 parallel programming in C#, Apress

P.A. Laplante, Real-time systems design and analysis, 2011, Wiley-IEEE Press

H.W: Lawson, Parallel processing in industrial real-time applications, Prentice Hall

S.J. Norton, M.D. DePasquale, M. DiPasquale, Thread time: the multithreaded programming guide, 1996, Hewlet Packard Professional Books

M. Short, A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control, 2014, Institution of Engineering & Technology

M.O. Tokhi, Parallel computing for real-time signal processing and control, Springer

A. Williams, C++ concurrency in action: practical multithreading, 2012, Manning

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Informática industrial/V12G330V01501

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia

DATOS IDENTIFICATIVOS**Automatización industrial**

Asignatura	Automatización industrial			
Código	V12G330V01914			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Garrido Campos, Julio			
Profesorado	Garrido Campos, Julio			
Correo-e	jgarri@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura aborda el diseño y programación de la automatización de procesos industriales teniendo en cuenta la normativa involucrada. Se diferencian 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		Tipología
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
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber - saber facer
CE12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	- saber
CE25	CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.	- 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
CT1	CT1 Análise e síntese.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	
CT8	CT8 Toma de decisións.	
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	- saber - saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	- saber facer - Saber estar / ser
CT14	CT14 Creatividade.	- saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	- saber facer - Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Profundizar en el funcionamiento y prestaciones de los autómatas programables industriales.	CG4 CE12 CT1 CT2 CT8 CT9 CT16
Dominar la metodología y las herramientas más actuales de la ingeniería para la realización de sistemas de automatización complejos. Obtener la capacidad de analizar las necesidades de un proyecto de automatización y fijar sus especificaciones eliminando ambigüedades e incongruencias. Ser capaz de fijar las características y configuración del autómata programable, así como de los sensores y actuadores necesarios, para una aplicación específica de automatización.	CG7 CE25 CE28 CE29 CT2 CT7 CT9 CT16 CT17
Determinar el método de modelado que mejor se adapte a las necesidades concretas de la automatización. Ser capaz de traducir un modelo de funcionamiento a un programa de autómata. Adquirir habilidades para realizar pruebas para verificar, analizar e interpretar resultados. Detectar y diagnosticar errores y averías en procesos de automatización industrial.	CE28 CE29 CT2 CT9 CT10 CT14
Ser capaz de integrar distintas tecnologías (electrónicas, eléctricas, neumáticas, etc) en una única automatización.	CE29 CT2 CT9 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 dimensionamiento 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. 4.1.2 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 6.6.2 Captura de datos de proceso 6.6.3 Servizos avanzados: Trazabilidade, control de produción, calidade, mantemento, etc

Planificación docente

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	32.5	32.5	65
Prácticas de laboratorio	18	36	54
Proxectos	1	12	13
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	16	18

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión 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.
Proxectos	O alumnado, en solitario o formando grupos, terá que deseñar 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 personal 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.
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	Calificación	Competencias Evaluadas
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.	10	CE25 CE28 CE29 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT16 CT17

Proxectos	Avaliarase en función do cumprimento dos obxectivos fixados.	10	CG4 CG7 CE28 CE29 CT2 CT9 CT17
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen final dos contidos da materia, que incluíra os contidos das prácticas de laboratorio, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80	CG4 CG7 CE12 CE25 CE28 CE29 CT2 CT9

Otros comentarios y evaluación de Julio

- 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

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Sistemas de control en tempo real/V12G330V01913

Otros 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 digitales programables**

Asignatura	Laboratorio de sistemas digitales programables			
Código	V12G330V01915			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
Correo-e	lcostas@uvigo.es jfarina@uvigo.es			

Web

Descripción general	<p>Se trata de una asignatura terminal, continuación de la asignatura de "Electrónica Digital y Microcontroladores". El objetivo de la asignatura es completar las competencias y habilidades del alumnado necesarias para el diseño, análisis, simulación, depuración, prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos reconfigurables (FPGAs) y en microcontroladores y destinados al control de procesos industriales. La asignatura se centra en los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periféricos de comunicación serie y su adaptación a los niveles eléctricos de los protocolos normalizados. - Periféricos de captura y comparación para el tratamiento y generación de señales digitales con información temporal (Salidas de alta velocidad, Modulación de Anchura de Impulso, Medida de frecuencia, periodo o desfase, etc). - Formatos numéricos y operadores matemáticos. - Descripción y utilización de lenguajes de descripción de hardware (HDL) como herramienta para la especificación de circuitos digitales. - Estrategias para la implementación de algoritmos de control digital con microcontroladores y dispositivos reconfigurables. - Hardware para control en tiempo real de procesos industriales. 			
---------------------	---	--	--	--

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CE21	CE21 Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.	- saber
CE24	CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Dominar los recursos y herramientas de especificación y diseño de sistemas de control basados en microcontroladores	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17
Adquirir habilidades para el modelado y síntesis de circuitos electrónicos digitales con lenguajes de descripción de hardware (HDL)	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14
Dominar las técnicas de implementación de algoritmos de control procesos en circuitos reconfigurables	CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17

Contenidos

Tema	
TEMA 1: Unidad de captura y comparación en microcontroladores	Variables temporales. Generación y medida. Estructura básica de un periférico de captura y comparación. Entrada salida de alta velocidad. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP del PIC18F45K20. Ejemplos de aplicación y programación.
TEMA 2: Entrada/Salida serie en microcontroladores	Introducción a la conexión serie entre procesadores. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Conexión punto a punto (RS232). Bus Serie (I2C). Estructura básica de un periférico para la entrada/salida serie. Periféricos del PIC18F45k20 para la E/S serie (USART y SSP). Ejemplos de aplicación asíncrona y síncrona (SPI).
TEMA 3: Organización de memoria	Jerarquía de memoria en procesadores digitales. Memoria cache: organizaciones, estructura básica, ejemplos de funcionamiento. Ampliación de memoria de un microcontrolador. Acceso directo a memoria (DMA)
TEMA 4: Modos de funcionamiento de bajo consumo en microcontroladores	Consumo en procesadores digitales. Modos de bajo consumo. Modos de bajo consumo en el PIC18F45K20. Ejemplos de aplicación y programación
TEMA 5: Circuitos aritméticos	Formatos numéricos: enteros con y sin signo, coma fija, coma flotante. Precisión. Multiplicación y división enteras: algoritmos y bloques funcionales. Optimización de las prestaciones. Operaciones en coma flotante.
TEMA 6: Diseño de periféricos específicos	Acoplamiento de periféricos a microcontroladores. Temporizador / contador: estructura y aplicaciones. Serializador.
TEMA 7: Ejemplos de diseño de sistemas electrónicos digitales de instrumentación y control industrial	Casos prácticos
Práctica 1. Regulación de velocidad en Bucle Abierto (BA) de un motor de cc con un control PWM	Se estudia el funcionamiento del periférico CCP en modo PWM del PIC18F45K20 y su aplicación práctica para la generación de una regulación en BA de un motor de cc
Práctica 2: Medida de velocidad de un motor de cc mediante un sensor que genera pulsos de frecuencia variable	A partir de la señal de impulsos que genera un sensor optoelectrónico de barrera implementar un circuito de medida de la velocidad de giro de un eje.
Práctica 3: Regulación de velocidad en Bucle Cerrado (BC) de un motor de cc con un control PI	Usando los elementos y programas de las prácticas anteriores diseñar e implementar un sistema de control de velocidad de giro de un motor de corriente continua con un regulador en bucle cerrado del tipo PI.
Práctica 4. Diseño e implementación de una unidad de acoplamiento serie SPI para un convertidor A/D.	Diseño e implementación de un módulo de control SPI para conexión a un convertidor A/D
Práctica 5. Diseño e implementación de una unidad de acoplamiento serie para un convertidor D/A.	Diseñar e implementar un módulo de control SPI para conexión a un convertidor D/A que permita generar un valor de tensión a partir de la combinación digital establecida con interruptores.

Práctica 6. Implementación de un sistema de procesado en tiempo real.

Implementación de un filtro digital para una señal analógica. Se tomará una señal del convertidor A/D a través del canal SPI y el resultado se sacará por el convertidor D/A

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los aspectos relevantes de los contenidos etiquetados con el epígrafe de "Teoría". Para una mejor comprensión de los contenidos y una participación activa en la Sesión, el alumnado deberá realizar un trabajo personal previo sobre la bibliografía propuesta. De esta forma, el alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaraciones o de exponer dudas, que podrán ser resueltas en la Sesión o en tutorías personalizadas. Para una mejor comprensión de determinados contenidos, se expondrán ejemplos prácticos planificados para incrementar la participación del alumnado. El alumnado deberá realizar trabajo personal posterior para la asimilación de los conceptos y adquirir las competencias correspondientes a cada Sesión. Se llevará a cabo un control de asistencia. Se desarrollarán en los horarios y aulas señalados por la Dirección del Centro.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Están destinadas a que el alumnado adquiera habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, simulación, depuración, prueba de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores o en FPGAs. En estas sesiones el alumnado usará instrumentación electrónica para el análisis del comportamiento de los circuitos electrónicos digitales, herramientas de diseño, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), y herramientas de programación, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado en el que se indicará el trabajo personal previo que el alumnado debe realizar, las tareas que debe realizar en la sesión de prácticas y los aspectos relevantes para la evaluación de la práctica. Se desarrollarán en los laboratorios de Electrónica Digital del Departamento de Tecnología Electrónica, en los horarios señalados por la dirección del centro. El alumnado se organizará en grupos. Se llevará a cabo un control de asistencia.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías los profesores de la asignatura resolverán las dudas relacionadas con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y les orientarán sobre cómo abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Además de la atención del profesor de prácticas durante la realización de las mismas, el estudiantado podrá acudir a tutorías personalizadas para plantear y resolver las dificultades derivadas de los trabajos previos recomendados para realizar las prácticas y del enunciado de las mismas.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Para obtener la nota de prácticas se realizará la media aritmética de las siguientes valoraciones: 1.- Se tendrá en cuenta la asistencia y el aprovechamiento de las tareas realizadas en las sesiones de prácticas. También se tendrá en cuenta el trabajo previo para la preparación de las prácticas y el trabajo posterior de obtención de resultados y conclusiones. 2.- Se realizará una o varias pruebas presenciales escritas a lo largo de las sesiones prácticas en las que se plasmen los conceptos aprendidos. Para aprobar las prácticas será necesario obtener como mínimo el 50% de la nota total.	50	CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Por medio de este tipo de pruebas se evaluarán resultados del aprendizaje correspondiente a los conceptos teóricos transmitidos en las sesiones magistrales. Se realizará una única prueba escrita al final del cuatrimestre. Para aprobar dicha prueba será necesario obtener como mínimo el 50% de la nota total.	50	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14
---	---	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota final de la asignatura se obtendrá como media aritmética de la nota de teoría y de prácticas. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo del 50% de la nota máxima. Para poder hacer la media es necesario obtener un mínimo del 40% de la nota máxima en cada parte. Si no se alcanza el umbral mínimo (40%) en alguna de las partes, la nota final de la asignatura será de suspenso y el valor numérico se calculará multiplicando por 0,71, la nota obtenida con la media aritmética (aclaración sobre el coeficiente: Este coeficiente se obtiene de dividir 4,99 (máxima nota del suspenso) entre 6,99 (máxima nota de la media aritmética que se puede obtener suspendiendo la asignatura (10+3,99)/2) En la segunda convocatoria no será necesario presentarse a las partes aprobadas.

La evaluación de los alumnos que tengan que presentarse a la segunda convocatoria del curso académico se realizará: - Con examen final: Prueba de respuesta larga, de desarrollo. Se evaluarán los conceptos teóricos y capacidad de resolver problemas. - Con examen de prácticas. Este examen consistirá en la realización de una tarea de las especificadas en el conjunto de enunciados de prácticas realizadas durante el curso. La nota final se obtendrá con los mismos criterios especificados para el cálculo de la nota de la primera convocatoria.

El estudiantado de evaluación no continua será calificado por medio de un examen final de conocimientos teóricos y resolución de problemas y un examen de Prácticas. El peso y los criterios de evaluación son los mismos que en evaluación continua.

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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instrumentación electrónica II**

Asignatura	Instrumentación electrónica II			
Código	V12G330V01921			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios acerca de los principios físicos y las técnicas que se aplican a los sensores utilizados por los sistemas de instrumentación electrónica para la medida de variables físicas; así como introducir al estudiante en el campo de la instrumentación programable, y las redes de instrumentación más relevantes tanto cableadas como inalámbricas.</p> <p>Los contenidos principales se ordenan de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Análisis de los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de los sensores. +Principios físicos fundamentales que intervienen en la comprensión de los diversos tipos de sensores. +Aplicaciones más relevantes de los sensores en los diferentes ámbitos de la instrumentación electrónica. +Arquitecturas de la instrumentación electrónica, desde las configuraciones más sencillas punto a punto, hasta las más complejas en grandes sistemas distribuidos, y se introducen las normas internacionales. +Diseño de la instrumentación programable, analizando los buses GPIB, VXI y PXI. +Clasificación de arquitecturas para instrumentación electrónica en diferentes ámbitos de aplicación. Se introducen las normas de Buses de Campo tanto cableados como inalámbricos. <p>El objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera capacidad de análisis de los parámetros característicos de los sensores integrados en los sistemas de instrumentación electrónica, así como capacidad de diseño de sistemas de instrumentación programable y construcción de aplicaciones sencillas con ellos. El alumno, al finalizar la asignatura, debe saber distinguir y caracterizar los diferentes sensores y sus principales campos de aplicación; y debe tener habilidades prácticas en el manejo de herramientas informáticas que faciliten el almacenamiento, visualización y análisis de datos obtenidos en los experimentos de laboratorio realizados con los sensores, así como de herramientas informáticas que faciliten el diseño de sistemas de instrumentación programable.</p>			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CE20	CE20 Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.	- saber - saber hacer
CE23	CE23 Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.	- saber - saber hacer
CE24	CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber hacer

CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	- saber - Saber estar /ser
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- Saber estar /ser
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principios de funcionamiento de distintos tipos de sensores y actuadores y sus aplicaciones.	CG3 CE20 CE23 CT3 CT10 CT17
Adquirir las habilidades para el desarrollo de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT3 CT9 CT10 CT14 CT17
Seleccionar y utilizar herramientas informáticas para el análisis, visualización y almacenamiento del valor de las variables que determinan el estado de un proceso industrial.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT3 CT9 CT10 CT14 CT17
Conocer las estructuras de los sistemas de adquisición de datos.	CG3 CE20 CE23 CT3 CT10 CT17
Adquirir las habilidades para diseñar y/o especificar un sistema de adquisición de datos para una aplicación.	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT3 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a los sistemas de medida.	Introducción. Características generales. Parámetros. Acondicionamiento. Grado IP. Selección de sensores. Ejemplos de aplicación.
Tema 2: Sensores analógicos pasivos.	Características generales. Tipos. Acondicionamiento. Puentes de medida. Ejemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores potenciométricos resistivos.	Introducción. Características eléctricas. Tubo de Bourdon. Ejemplos de aplicación.

Tema 4: Galgas extensométricas.	Principio de funcionamiento. Características generales. Modos de utilización. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.
Tema 5: Sensores fotorresistivos y optoelectrónicos.	Principios físicos. Características generales. Acondicionamiento. Optoelectrónicos. Tipos de dispersión. Ejemplos de aplicación.
Tema 6: Sensores termorresistivos.	Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento. Termistores. Ejemplos de aplicación.
Tema 7: Sensores magnetorresistivos.	Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento. Potenciómetros magnetorresistivos. Sistemas de navegación inercial. Relé Reed. Ejemplos de aplicación.
Tema 8: Sensores capacitivos.	Introducción. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamiento. Sensores de proximidad capacitivos. Ejemplos de aplicación.
Tema 9: Sensores de efecto Hall.	Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento con potenciómetro digital. Medidores de campos electromagnéticos. Tipos de AGVs. Ejemplos de aplicación en el automóvil.
Tema 10: Sensores inductivos.	Introducción. Principio de funcionamiento. Características generales. Parámetros. Acondicionamiento. Sensores de transformador variable. Sensor inductivo de desplazamiento lineal. Sincro y Resolver. Ejemplos de aplicación.
Tema 11: Termopares.	Principio de funcionamiento. Leyes de los circuitos termoeléctricos. Tipos de termopares. Curvas de calibración. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.
Tema 12: Pirómetros ópticos y termografía infrarroja.	Introducción. Principio de funcionamiento. Características generales. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamiento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infrarrojos. Ejemplos de aplicación.
Tema 13: Codificadores lineales y angulares.	Introducción. Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.
Tema 14: Sensores de ultrasonidos y radar.	Introducción. Características generales. Margen espectral de las ondas acústicas. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación en oceanografía y pesca. Comunicaciones acústicas bajo el mar. Bandas de frecuencia en el espectro electromagnético. Sensores de nivel por radar.
Tema 15: Sensores de fibra óptica.	Propiedades de las fibras ópticas. Rotación de Faraday. Sensores de campo evanescente. Interferómetros FOS. Sistemas multisensor. Rejillas de Bragg. Aplicaciones en estructuras inteligentes. Vibrometría láser.
Tema 16: Los Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) en la Instrumentación Electrónica.	Evolución de la instrumentación. Sistemas de instrumentación. Definiciones. Necesidades actuales y perspectivas futuras. La instrumentación programable. La instrumentación conmutada. Los sistemas híbridos de instrumentación
Tema 17: Los SAD en la Instrumentación Electrónica Programable I.	Conceptos generales. El bus GPIB. Configuraciones e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedimientos de transferencia. El HS488.
Tema 18: Los SAD en la Instrumentación Electrónica Programable II.	Grupos de órdenes GPIB. Funciones básicas. Circuitos integrados para GPIB. Tarjetas de controladores GPIB. La norma SCPI. Entornos de programación para diseño de sistemas ATE.
Tema 19: Los SAD y la arquitecturas multiprocesador normalizadas I.	Los sistemas de tarjetas. Aplicaciones de los buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores y tarjetas. Clasificación de los sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje.
Tema 20: Los SAD y la arquitecturas multiprocesador normalizadas II.	Concepto de bus asíncrono. Direccionamiento. Transferencia de datos. Interrupciones. Diseño eléctrico de buses de alta velocidad. Señales TTI y ECL. La física del backplane. Emisores (drivers), receptores (receivers) y transceptores. Estándares internacionales.
Tema 21: El BUS VME.	Introducción. Módulos funcionales. Subbuses y señales. La transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador del sistema. La cadena de interrupción. Productos comerciales.
Tema 22: Normas en la instrumentación Electrónica Programable.	Introducción a los buses VXI y PXI. Subbuses y señales. Configuraciones. Tipos de dispositivos. Productos y sistemas de desarrollo. PCI Express y la instrumentación conmutada. Ethernet y su versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestaciones.
Tema 23: Redes Cableadas de Sensores.	Características generales. Clasificación. Ejemplos prácticos: PROFIBUS Y CAN. Infraestructuras de transporte inteligente (ITS). Buses empotrados de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 y otros. Norma IEEE 1451 para sensores inteligentes. Herramientas de desarrollo.

Tema 24: Redes Inalámbricas de Sensores. Las bandas ISM. Características de las redes inalámbricas. Multiplexación y modulación. El concepto SDR. Normas WLAN y WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee y UWB). Redes inalámbricas para sensores (WSNs). Otras redes comerciales.

Práctica 1: Análisis de parámetros característicos de sensores y diseño de sistemas de adquisición de datos I.	Revisión y caracterización del funcionamiento de los sensores ubicados en las maquetas de sistemas disponibles en el laboratorio. Circuito de acondicionamiento, programa de monitorización y control de maquetas de sistemas.
Práctica 2: Análisis de parámetros característicos de sensores y diseño de sistemas de adquisición de datos II.	Revisión y caracterización del funcionamiento de los sensores ubicados en las maquetas de sistemas disponibles en el laboratorio. Circuito de acondicionamiento, programa de monitorización y control de maquetas de sistemas.
Práctica 3: Análisis de parámetros característicos de sensores y diseño de sistemas de adquisición de datos III.	Revisión y caracterización del funcionamiento de los sensores ubicados en las maquetas de sistemas disponibles en el laboratorio. Circuito de acondicionamiento, programa de monitorización y control de maquetas de sistemas.
Práctica 4: Instrumentación programable I	Comprobación experimental de la respuesta en frecuencia de dos circuitos RC sencillos mediante el control programable de la instrumentación del puesto del laboratorio. El control programable se realizará a través de una conexión USB entre el PC y cada instrumento.
Práctica 5: Instrumentación programable II	Desarrollar una aplicación que verifique, mediante el control programable de algunos de los instrumentos situados en un chasis VXI, si la respuesta en frecuencia de un circuito RC sencillo se corresponde con la de un filtro paso bajo o paso alto. El control programable de cada instrumento desde el PC se realizará a través de una conexión LAN (Local Area Network) y utilizando una pasarela (gateway) GPIB -Ethernet.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2	3
Sesión magistral	26	39	65
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Pruebas de tipo test	5.5	40.5	46

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades necesarias para el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.

Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
--------------------------	--

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	40	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT3 CT9 CT10 CT14 CT17
Pruebas de tipo test	Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	60	CG3 CG4 CE20 CE23 CE24 CT2 CT3 CT9 CT10 CT14 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

La asignatura se divide en dos partes: teoría (60%) y práctica (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

1.a Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría al finalizar el tema 15. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas tipo test y de desarrollo del temario. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

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

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba parcial, el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

1.b Práctica

Se realizarán 9 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada una de las 9 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica.

Para la valoración de la parte práctica se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las prácticas:

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

1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 60% y la nota de prácticas (NFP) del 40%. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado la parte de teoría ($NFT < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las dos pruebas de teoría:

$$NF = \min\{ PT1, PT2 \}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica que podrá contener preguntas relacionadas con los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio.

El examen teórico consistirá en dos pruebas que constarán de una serie de preguntas tipo test y de desarrollo del temario. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas de la asignatura tendrán una nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado la parte de teoría ($NFT < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las dos pruebas de teoría:

$$NF = \min\{ PT1, PT2 \}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$.

3. Sobre la convocatoria de recuperación (julio)

La convocatoria extraordinaria de Julio constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua y que tendrá el mismo formato que el examen final. La segunda convocatoria se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.

A los estudiantes que se presenten a esta convocatoria se les conservará la nota que hayan obtenido en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta convocatoria los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la convocatoria ordinaria.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

4. Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético

(copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica industrial/V12G330V01924

Sistemas electrónicos de comunicaciones/V12G330V01922

Sistemas electrónicos digitales/V12G330V01923

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Otros 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 en el que está emplazada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos de comunicaciones**

Asignatura	Sistemas electrónicos de comunicaciones			
Código	V12G330V01922			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Soto Campos, Enrique			
Profesorado	Soto Campos, Enrique			
Correo-e	darzveidar@yahoo.com			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia tiene por objetivo enseñar las bases de la teoría de comunicaciones, en particular de las comunicaciones digitales y de los sistemas electrónicos utilizados en ellas.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	
CE21	CE21 Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber - saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los fundamentos de la teoría de la comunicación	CG3 CE21 CT2 CT3 CT9
Conocer los fundamentos de las comunicaciones digitales	CG3 CE21 CT2 CT3 CT9
Conocer los aspectos comunes y más importantes del proceso de comunicación digital	CE21 CT2 CT3 CT9

Conocer las implementaciones hardware de un sistema de comunicación digital

CG4
CE21
CT2
CT9
CT17

Entender cómo se aplica la teoría general a los buses de comunicación para aplicaciones industriales

CG4
CT3
CT9
CT17

Contenidos

Tema

1. Introducción a los sistemas de comunicaciones	Elementos de un sistema de comunicaciones. Espectro electromagnético. Dominios del tiempo y de la frecuencia. Ruido y comunicaciones.
2. Introducción a los sistemas de comunicaciones digitales	Tipos de sistemas. Muestreo. Cuantificación. PCM.
3. El estándar OSI de ISO	Definiciones. Justificación. Niveles OSI
4. Nivel físico: Medios de transmisión	Cables y categorías. Enlaces de microondas. Canales satélite. Fibra óptica.
5. Nivel físico: Modulación banda base	Definiciones. Estándares digitales. Modulaciones banda base. Clasificación. Recuperación del reloj. Espectro. Componente en continua. Protección frente a errores. Transparencia.
6. Nivel físico: Modulación paso banda	Estándares analógicos. Atributos eléctricos. Modulaciones paso banda: en amplitud, fase y frecuencia.
7. Nivel físico: Estándares paralelo	Puerto paralelo. Bus GPIB.
8. Nivel de enlace: Funciones	Definiciones. Sincronización de trama y transparencia.
9. Nivel de enlace: Control de errores de transmisión	Códigos de control de errores. Códigos bloque. Códigos grupo lineales. Códigos cíclicos. Códigos convolucionales: algoritmo de Viterbi.
10. Nivel de enlace: Coordinación de la comunicación	Centralizado. Contienda.
11. Nivel de enlace: Compartición del circuito físico	Asignación medio estática: Multiplexación. Asignación medio dinámica: Distribuida. Acceso aleatorio. Acceso regulado. Sistemas de espectro expandido.
12. Nivel de enlace: Recuperación de fallos y control de flujo	Mecanismo de recuperación de fallos. Protocolos de control de flujo.
13. Nivel de enlace: Protocolos	Protocolos orientados a carácter: ASCII. Protocolos orientados a bit: HDLC.
14. Jerarquía de las comunicaciones en la industria	Pirámide CIM. Ejemplos. Buses de campo.
15. Redes de banda ancha	Convergencia de redes de datos y voz. ATM. ADSL.
16. Comunicaciones analógicas	AM. FM. Televisión

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	31.5	52.5
Trabajos de aula	4.5	18	22.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	7.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	22.5	22.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	20	20
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán los aspectos más importantes de la materia, buscando la participación activa del alumno planteando cuestiones que debe resolver en clase.
Trabajos de aula	Se propondrán unos trabajos que se expondrán en horario de clase. Estos trabajos buscan que el alumno aplique la teoría básica expuesta en clase a sistemas reales y de esta forma entienda esa teoría y cómo se pone en práctica. Se realizarán en grupo para fomentar el trabajo en grupo.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos resolverán en clase con la ayuda del profesor ejercicios de aplicación de la teoría.
Estudios/actividades previos	Trabajo previo clase magistral: el alumno debe leer el tema con antelación para estar en condiciones de plantear las dudas que le surgieran. Trabajo previo resolución problemas: el alumno debe al menos haber intentado resolver los problemas propuestos para entender mejor su resolución. Trabajo previo laboratorio: el alumno debe leer y preparar la práctica con antelación para su correcto aprovechamiento.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Con el fin de comprobar el éxito del aprendizaje el alumno tendrá a su disposición boletines de problemas para resolver por su cuenta.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio sobre equipos Promax EC-796, entrenadores de comunicaciones digitales, donde verán en la práctica los sistemas de comunicaciones digitales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las tutorías se atenderán las dudas sobre el planteamiento de las prácticas. Durante las prácticas se atenderá y ayudará a cualquier dificultad que surja sobre la puesta en marcha siempre y cuando la respuesta a la duda no esté contestada en la documentación o en el planteamiento de la práctica.
Sesión magistral	En tutorías se resolverán cualesquiera dudas sobre el tema ya expuesto en la la sesión magistral.
Trabajos de aula	En tutoría se dará apoyo y orientación para la realización de los trabajos. Incluye apoyo tanto sobre el contenido como sobre la forma del trabajo.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En tutorías se ayudará a las posibles dudas sobre la resolución de problemas
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	Durante la prueba de respuesta corta sólo se atenderán dudas de clarificación de la pregunta.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	La realización de todos las tareas de cada práctica se puntuará en función de su cumplimiento. Los criterios de evaluación son: Asistencia mínima del 80%, puntualidad, preparación previa de las prácticas (las prácticas estarán disponibles con antelación y requerirán de un trabajo previo para su realización), aprovechamiento y entrega de resultados.	20	CE21 CT3 CT9 CT17
Sesión magistral	La participación en clase con comentarios y preguntas será valorada.	5	CG3 CE21 CT2 CT3 CT9
Trabajos de aula	Exposición del trabajo: descripción aplicada de un sistema de comunicaciones. La realización de este trabajo será un requisito para obtener una calificación de apto en la materia.	30	CE21 CT2 CT3 CT9 CT17
Resolución de problemas y/o ejercicios	La participación en clase con la resolución de problemas será valorada.	5	CG4 CE21 CT2 CT3 CT9

Pruebas de respuesta corta	Se trata de una prueba escrita realizada en la fecha del examen de la materia. Esta prueba está concebida para comprobar los conocimientos básicos de la materia.	40	CE21 CT2 CT3 CT9
----------------------------	---	----	---------------------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

Es necesario obtener un mínimo de 5 sobre 10 puntos en cada una de las partes: prácticas de laboratorio, trabajos de aula y prueba de respuesta corta, para obtener la calificación de apto en la asignatura.

Opcionalmente los trabajos de aula podrán ser en inglés.

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua deberán pasar una única prueba escrita más extensa que la de conocimientos mínimos aplicada al resto.

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

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas electrónicos digitales/V12G330V01923

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En particular, sin haber cursado con éxito la asignatura de 'Electrónica digital y microcontroladores', el alumno se encontrará con que no tiene la preparación adecuada para cursar esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos digitales**

Asignatura	Sistemas electrónicos digitales			
Código	V12G330V01923			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Fariña Rodríguez, José Quintáns Graña, Camilo Rodríguez Andina, Juan José			
Correo-e	quintans@uvigo.es jfarina@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Se trata de una asignatura terminal, continuación de la asignatura de "Electrónica Digital y Microcontroladores". Tiene por objetivo que el alumnado complete las competencias y habilidades necesarias para el diseño, análisis, simulación, depuración, prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos reconfigurables (FPGAs) y en microcontroladores. La asignatura se centra en los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periféricos de comunicación serie y su adaptación a los niveles eléctricos de los protocolos normalizados. - Periféricos de captura y comparación para el tratamiento y generación de señales digitales con información temporal (Salidas de alta velocidad, Modulación de Anchura de Impulso, Medida de frecuencia, periodo o desfase, etc). - Modos de funcionamiento de bajo consumo. - Formatos numéricos y operadores matemáticos. - Descripción y utilización de lenguajes de descripción de hardware (HDL) como herramienta para la especificación de circuitos digitales. - Ejemplos de diseño de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores y FPGAs para control industrial. 			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer
CE21	CE21 Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.	- saber
CE24	CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.	- saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber
CT14	CT14 Creatividad.	- saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Dominar los recursos especializados de un microcontrolador para tareas de control de procesos	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17
Adquirir habilidades para el modelado y síntesis de circuitos electrónicos digitales con lenguajes de descripción de hardware (HDL).	CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT14
Dominar las técnicas de implementación de sistemas digitales complejos con circuitos reconfigurables	CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17

Contenidos

Tema	
TEMA 1: Entrada/Salida serie en microcontroladores	Introducción a la conexión serie entre procesadores. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Conexión punto a punto (RS232). Bus Serie (I2C). Estructura básica de un periférico para la entrada/salida serie. Periféricos del PIC18F45K20 para la E/S serie (USART y SSP). Ejemplos de aplicación asíncrona y síncrona (SPI).
TEMA 2: Unidad de captura y comparación en microcontroladores	Variables temporales. Generación y medida. Estructura básica de un periférico de captura y comparación. Entrada salida de alta velocidad. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP del PIC18F45K20. Ejemplos de aplicación y programación.
TEMA 3: Modos de funcionamiento de bajo consumo en microcontroladores	Consumo en procesadores digitales. Modos de bajo consumo. Modos de bajo consumo en el PIC18F45K20. Ejemplos de aplicación y programación.
TEMA 4: Organización de memoria	Jerarquía de memoria en procesadores digitales. Memoria cache: organizaciones, estructura básica, ejemplos de funcionamiento. Ampliación de memoria de un microcontrolador. Acceso directo a memoria (DMA)
TEMA 5: Circuitos aritméticos	Formatos numéricos: enteros con y sin signo, coma fija, coma flotante. Precisión. Multiplicación y división enteras: algoritmos y bloques funcionales. Optimización de las prestaciones. Operaciones en coma flotante.
TEMA 6: Diseño de periféricos específicos	Acoplamiento de periféricos a microcontroladores. Temporizador / contador: estructura y aplicaciones. Serializador.
TEMA 7: Ejemplos de diseño de sistemas electrónicos digitales de instrumentación y control industrial	Casos prácticos
TEMA 8: Ampliación de lenguajes de descripción hardware	Subprogramas: procedimientos. Sentencias "generic" y "generate". Ejemplos de aplicación.
Práctica 1. Comunicación serie con el microcontrolador. Conexión de un Display a través del bus i2c.	Tarea 1: Estudio de la unidad de acoplamiento serie MSSP del PIC. Tarea 2: Programación de una subrutina que envíe datos a través del bus i2c. Tarea 3: Conexión serie i2c de un display alfanumérico al uC PIC. Estudio de los comandos de control del display. Tarea 4: Monitorización del bus i2c con el Analizador Lógico (AL) para estudiar cómo es una trama. Tarea 5: Hacer un programa que escriba un mensaje de bienvenida en el display "HOLA MUNDO".

Práctica 2: Control de entrada y salida de usuario por medio de un teclado y un display.	<p>Tarea 1: Estudio de la conexión de un teclado matricial al uC a través del puerto paralelo B.</p> <p>Tarea 2: Diseñar e implementar un algoritmo de exploración del teclado y un decodificador de las teclas pulsadas. Utilizar los LEDs de la placa PICkit3 para mostrar los códigos de las teclas pulsadas.</p> <p>Tarea 3: Hacer un programa para el PIC que escriba en el display las teclas que se pulsán en el teclado. Se puede reservar una de ellas para realizar alguna acción de control, por ejemplo, para borrar el display, cambiar de línea, etc.</p>
Práctica 3: Regulación de velocidad en Bucle Abierto (BA) de un motor de cc con un control PWM	<p>Tarea 1: Estudio de la unidad CCP de captura y comparación del microcontrolador en modo PWM.</p> <p>Tarea 2: Programación de una subrutina de inicialización de la unidad CCP.</p> <p>Tarea 3: Control del Motor en Bucle Abierto (BA). Utilizar el convertidor AD del uC para convertir la señal analógica del potenciómetro de la placa del PICkit3. Esta será la señal de consigna de velocidad, que es, a su vez, la entrada al PWM.</p> <p>Tarea 4: Conectar la salida del PWM a un amplificador de corriente L293 antes de conectarlo al motor. Visualizar la señal PWM de salida del uC en el Osciloscopio y medir su valor medio Vdc.</p>
Práctica 4: Medida de velocidad de un motor de cc mediante un sensor que genera pulsos de frecuencia variable	<p>Tarea 1: Estudio de la medida de la velocidad del motor por medio de una señal de pulsos que proporciona un sensor optoelectrónico de barrera.</p> <p>Tarea 2: Programar una subrutina que implemente un convertidor F/V que utilice los temporizadores del microcontrolador para convertir la frecuencia de los pulsos a un valor binario. Visualizar la medida de velocidad en los diodos LEDs.</p>
Práctica 5: Regulación de velocidad en Bucle Cerrado (BC) de un motor de cc con un control PI	<p>Tarea 1: Programar un regulador en bucle cerrado del tipo PI para controlar la velocidad de giro del motor. Se deben reutilizar las subrutinas desarrolladas en las tareas anteriores.</p> <p>Tarea 2: Conectar el display para visualizar la consigna, la velocidad, el error y la señal de salida del regulador (la entrada del actuador).</p> <p>Tarea 3: Introducir la consigna de velocidad a través del teclado matricial.</p>
Práctica 6. Diseño e implementación de una unidad de acoplamiento serie SPI para un convertidor A/D.	<p>Tarea 1: Estudio de un módulo de control de la comunicación serie y del formato de datos.</p> <p>Tarea 2: Diseño e implementación de un módulo de control SPI para conexión a un convertidor A/D.</p> <p>Tarea 3: Captura de una entrada analógica con un circuito convertidor A/D con interfaz serie SPI. Visualización del dato de entrada en los display de 7 segmentos.</p> <p>Tarea 4: Utilización del AL para monitorizar el puerto SPI.</p>
Práctica 7. Diseño e implementación de una unidad de acoplamiento serie para un convertidor D/A.	<p>Tarea 1: Diseño e implementación de un módulo de control SPI para conexión a un convertidor D/A.</p> <p>Tarea 2: Generación de una señal analógica a partir de un dato digital establecido con los interruptores externos conectados a la FPGA.</p> <p>Tarea 3: Utilización del AL para monitorizar el puerto SPI.</p>
Práctica 8. Diseño y modelado de una memoria en un circuito FPGA para implementar una tabla de búsqueda.	<p>Tarea 1: Implementación de una tabla de búsqueda con los datos de una señal a reconstruir.</p> <p>Tarea 2: Generación de una señal analógica utilizando la tabla de búsqueda y el convertidor D/A con su correspondiente módulo SPI.</p> <p>Tarea 3: Monitorización de la señal generada con el osciloscopio digital.</p>
Práctica 9. Implementación de un sistema de procesado en tiempo real.	<p>Tarea 1: Con los recursos hardware realizado en las anteriores prácticas realizar un bypass con una señal analógica de entrada (muestreo, retención y reconstrucción) y visualizar en el osciloscopio dicha entrada y la salida analógicas.</p> <p>Tarea 2: Implementación de un filtro digital de promediado con entrada y salida analógicas para intercalar en el circuito de la tarea anterior: entrada analógica - filtro digital - salida analógica.</p>

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los aspectos relevantes de los contenidos etiquetados con el epígrafe de "Teoría". Para una mejor comprensión de los contenidos y una participación activa en la Sesión, el alumnado deberá realizar un trabajo personal previo sobre la bibliografía propuesta. De esta forma, el alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaraciones o de exponer dudas, que podrán ser resueltas en la Sesión o en tutorías personalizadas. Para una mejor comprensión de determinados contenidos, se expondrán ejemplos prácticos planificados para incrementar la participación del alumnado. El alumnado deberá realizar trabajo personal posterior para la asimilación de los conceptos y adquirir las competencias correspondientes a cada Sesión. Se llevará a cabo un control de asistencia. Se desarrollarán en los horarios y aulas señalados por la dirección del centro.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Están destinadas a que el alumnado adquiera habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, simulación, depuración, prueba de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores o en FPGAs. En estas sesiones el alumnado usará instrumentación electrónica para el análisis del comportamiento de los circuitos electrónicos digitales, herramientas de diseño, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), y herramientas de programación, simulación y depuración de circuitos electrónicos digitales basados en microcontroladores. Para cada práctica existirá un enunciado en el que se indicará el trabajo personal previo que el alumnado debe realizar, las tareas que debe realizar en la sesión de prácticas y los aspectos relevantes para la evaluación de la práctica. Se desarrollarán en los laboratorios de Electrónica Digital del Departamento de Tecnología Electrónica, en los horarios señalados por la dirección del centro. El alumnado se organizará en grupos. Se llevará a cabo un control de asistencia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías los profesores de la asignatura resolverán las dudas relacionadas con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y les orientarán sobre cómo abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Además de la atención del profesor de prácticas durante la realización de las mismas, el estudiantado podrá acudir a tutorías personalizadas para plantear y resolver las dificultades derivadas de los trabajos previos recomendados para realizar las prácticas y del enunciado de las mismas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Para obtener la nota de prácticas se realizará la media aritmética de las siguientes valoraciones: 1.- Se tendrá en cuenta la asistencia y el aprovechamiento de las tareas realizadas en las sesiones de prácticas. También se tendrá en cuenta el trabajo previo para la preparación de las prácticas y el trabajo posterior de obtención de resultados y conclusiones. 2.- Se realizará una o varias pruebas presenciales escritas a lo largo de las sesiones prácticas en las que se plasmen los conceptos aprendidos. Para aprobar las prácticas será necesario obtener como mínimo el 50% de la nota total.	50	CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14 CT17
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Por medio de este tipo de pruebas se evaluarán resultados del aprendizaje correspondiente a los conceptos teóricos transmitidos en las sesiones magistrales. Se realizará una única prueba escrita al final del cuatrimestre. Para aprobar dicha prueba será necesario obtener como mínimo el 50% de la nota total.	50	CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT3 CT9 CT14

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota final de la asignatura se obtendrá como media aritmética de la nota de teoría y de prácticas. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo del 50% de la nota máxima. Para poder hacer la media es necesario obtener un mínimo del 40% de la nota máxima en cada parte. Si no se alcanza el umbral mínimo (40%) en alguna de las partes, la nota final de la asignatura será de suspenso y el valor numérico se calculará multiplicando por 0,71, la nota obtenida con la media aritmética (aclaración sobre el coeficiente: Este coeficiente se obtiene de dividir 4,99 (máxima nota del suspenso) entre 6,99 (máxima nota de la media aritmética que se puede obtener suspendiendo la asignatura (10+3,99)/2) En la segunda convocatoria no será necesario presentarse a las partes aprobadas.

La evaluación de los alumnos que tengan que presentarse a la segunda convocatoria del curso académico se realizará: - Con examen final: Prueba de respuesta larga, de desarrollo. Se evaluarán los conceptos teóricos y capacidad de resolver problemas. - Con examen de prácticas. Este examen consistirá en la realización de una tarea de las especificadas en el conjunto de enunciados de prácticas realizadas durante el curso. La nota final se obtendrá con los mismos criterios especificados para el cálculo de la nota de la primera convocatoria.

El estudiantado de evaluación no continua será calificado por medio de un examen final de conocimientos teóricos y resolución de problemas y un examen de Prácticas. El peso y los criterios de evaluación son los mismos que en evaluación continua.

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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Instrumentación electrónica I/V12G330V01503

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica industrial**

Asignatura	Electrónica industrial			
Código	V12G330V01924			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Lago Ferreiro, Alfonso Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Lago Ferreiro, Alfonso Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	alago@uvigo.es aagusto@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta materia es que el alumnado adquiera los conocimientos para el análisis y diseño de los convertidores electrónicos de potencia, tanto desde el punto de vista teórico cómo práctico			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE22	CE22 Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.	- saber - saber hacer
CE24	CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.	- saber - saber hacer
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber - saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber - saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir habilidades para diseñar convertidores electrónicos de potencia.	CG3 CG4 CE22 CT9

Adquirir habilidades en el diseño de inversores y fuentes de alimentación.	CG3 CG4 CE22 CE24 CT9 CT14
Adquirir habilidades sobre el proceso de simulación de convertidores electrónicos de potencia.	CE22 CE24 CT6
Adquirir destreza en el desarrollo de proyectos prácticos de convertidores electrónicos de potencia.	CE22 CE24 CT3 CT9 CT14 CT17

Contenidos

Tema	
Tema 1: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con un único transistor sin aislamiento	Convertidor Reductor. Convertidor Elevador. Convertidor Reductor-Elevador. Modo de conducción continuo y discontinuo. Simulación.
Tema 2: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con un único transistor con aislamiento.	Convertidor directo (Forward converter). Convertidor indirecto (Flyback converter). Simulación. Aplicaciones.
Tema 3: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con varios transistores	Convertidor simétrico (Push-Pull converter). Convertidor medio-puente (Half-Bridge converter). Convertidor puente (Full-Bridge converter). Simulación. Aplicaciones
Tema 4: Convertidores resonantes	Circuitos resonantes: serie, paralelo. Convertidores conmutados a tensión cero. Convertidores conmutados a corriente cero. Esquemas de control de convertidores resonantes.
Tema 5: Control de convertidores CC-CC	Estrategias de control: modo tensión, modo corriente. Diseño de redes de realimentación. Simulación de control de convertidores CC-CC.
Practica : Diseño y montaje de un circuito basado en conversión CC-CC.	Diseño y simulación del circuito. Montaje del circuito. Pruebas de funcionamiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	1	1
Estudios/actividades previos	0	27	27
Sesión magistral	22.5	0	22.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	0	10
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	51.5	51.5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	10	10
Informes/memorias de prácticas	0	7	7
Otras	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de conciencia de los conocimientos previos necesarios para afrontar la materia: Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará a disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.

Estudios/actividades previos	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las prácticas de laboratorio: Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el estudiante realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también deberá tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de grupo lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del estudiante.
Prácticas de laboratorio	Para la docencia práctica se utilizará el laboratorio docente de Electrónica Analógica II del departamento de Tecnología Electrónica, según el horario aprobado en Junta de Centro. A lo largo de las horas prácticas asignadas a la materia, el alumno deberá realizar un trabajo que consiste en el diseño de una aplicación práctica con convertidores CC-CC. Dicho trabajo se dividirá en tres etapas: estudio, análisis, diseño y simulación del circuito, montaje del circuito y pruebas de funcionamiento
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales: Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que éste utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los estudiantes también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Prácticas de laboratorio	Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los estudiantes también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Evaluación de bloques temáticos: Los diferentes bloques temáticos de la materia serán evaluados de forma continua a través de la resolución de problemas prácticos y/o de simulación que se propondrán a lo largo del curso	60	CG3 CG4 CE22 CE24 CT6 CT9 CT14 CT17

Informes/memorias de prácticas	Las prácticas se evaluarán a partir de la memoria del trabajo que tendrán que entregar los estudiantes una vez rematado el diseño del circuito y comprobado que funciona. Se tendrá en cuenta el trabajo realizado en las diferentes etapas de las que consta la práctica	25	CG3 CG4 CE22 CE24 CT9 CT17
Otras	Prueba individualizada: Consistirá en una prueba oral de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, nos horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba consistirá en la defensa oral de alguno de los trabajos realizados a lo largo del curso.	15	CT3 CT14 CT17

Otros comentarios y evaluación de Julio

Pautas para la mejora y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente a esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas:

- 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 25% de la calificación final.
- 2.- La nota obtenida en el trabajo asignado para la segunda convocatoria con la misma contextualización que el realizado en la evaluación de los bloques temáticos. El peso de esta nota es de un 60% de la calificación final.
- 3.- La nota obtenida en la defensa del trabajo realizado en esta convocatoria con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es del 15% de la calificación final.

Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez finalizado el presente curso académico las notas obtenidas en la evaluación de bloques temáticos y en la prueba oral pierden su validez. La nota obtenida en la evaluación de prácticas se mantendrá excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

Evaluación estudiantes con renuncia a evaluación continua.

Los estudiantes a los que les fue concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico (en la fecha fijada por la dirección del centro) y un examen práctico en laboratorio (en la fecha que se proponga en función de la disponibilidad del laboratorio), sobre una puntuación máxima de 10 puntos cada uno. La nota final será el promedio de ambas. Para superar la materia el estudiante tendrá que obtener, por lo menos, una nota media igual o superior a 5 puntos.

Compromiso ético.

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

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Laboratorio de ingeniería de control/V12G330V01925

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Electrónica de potencia/V12G330V01701

Otros comentarios

Recomendaciones:

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

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo a lo que pertenecen o la materia vista en las horas presenciales, en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno.

Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que alcancen. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final.

No se puede utilizar lápiz ni correctores.

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de ingeniería de control**

Asignatura	Laboratorio de ingeniería de control			
Código	V12G330V01925			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso			
Profesorado	Fernández Silva, Celso			
Correo-e	csilva@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Los objetivos son: <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas electrónicos de potencia. • Dominio de las técnicas de análisis y diseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia. • Comprensión de los aspectos básicos de los sistemas de control por computador (sistemas en tiempo discreto, efecto del muestreo y la reconstrucción de señales...). • Destreza en el manejo de las técnicas de diseño de controladores para sistemas discretos. • Conocimiento de las técnicas de diseño de controladores en el espacio de estados. 			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CE25	CE25 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.	- saber - saber hacer
CE26	CE26 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	- saber - saber hacer
CE29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	- saber
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	- saber
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	- saber
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	- saber
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	- saber
CT20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas electrónicos de potencia.	CE25 CT6
Dominio de las técnicas de análisis y diseño de sistemas de control específicas para sistemas electrónicos de potencia.	CG3 CE26 CE29 CT6
Comprensión de los aspectos básicos de los sistemas de control por computador (sistemas en tiempo discreto, efecto del muestreo y la reconstrucción de señales...).	CE29 CT6

Contenidos	
Tema	
1.- Respuesta frecuencial y márgenes de estabilidad.	1.1.- Repaso de Diagramas logarítmicos o de Bode 1.2.- Análisis dinámico con el diagrama de Bode 1.2.1.- Estabilidad 1.2.2.- Márgenes de ganancia y de fase 1.2.3.- Relación ganancia-fase en el diagrama de Bode 1.2.4.- Respuesta en frecuencia en bucle cerrado
2. Técnicas de compensación en frecuencia	2.1.- Redes pasivas de compensación 2.2.- Compensación mediante red de adelanto de fase o regulador PD 2.3.- Compensación mediante red de atraso de fase o regulador PI 2.4.- Compensación mediante red de atraso-adelanto de fase o regulador PID
3. Control Digital	3.1.- Sistemas en tiempo discreto y sistemas muestreados. 3.2.- Muestreo y reconstrucción. 3.3.- Modelado de sistemas en tiempo discreto: Transformada Z. 3.4.- Discretización de sistemas continuos. 3.5.- Adquisición de datos. Filtrado. 3.6.- Modelado de sistemas en tiempo discreto. 3.7.- Análisis de sistemas en tiempo discreto. 3.8.- Elección del periodo de muestreo.
4. Técnicas de diseño de reguladores digitales	4.1.- Discretización de reguladores continuos. 4.2.- Reguladores PID discretos. 4.3.- Regulación PID digital con autómatas programables. 4.4.- Síntesis directa. Método de Truxal. 4.5.- Diseño en el espacio de estados.
5. Implementación digital de filtros analógicos	5.1.- Filtros digitales. Clasificación. 5.2.- Proceso de diseño. 5.3.- Realización. 5.4.- Diseño de filtros digitales partir de filtros analógicos.
P1. Análisis frecuencial de sistemas de control	Análisis basado en diagramas frecuenciales. Basándose en el diagrama de Bode en bucle abierto, se comprueban las aproximaciones referidas al bucle cerrado que se sugieren en las clases teóricas. Por último se estudia el efecto del retardo en la estabilidad.
P2. Diseño de un regulador PID con Matlab	Aplicación de los métodos de diseño estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado con un ordenador personal.
P3. Control analógico en modo corriente: Control lineal (PI)	Aplicación de los métodos de diseño en frecuencia analógicos estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado controlado en modo corriente por un regulador PI analógico.
P4. Sistemas muestreados	Introducción del muestreo de sistemas continuos. Permite utilizar las técnicas básicas de muestreo y comprobar que se han asimilado correctamente los conceptos explicados en las clases teóricas.
P5. Implementación digital de un regulador PID	Implementación de un controlador PID digital mediante un ordenador personal acoplado a un proceso simulado con un ordenador personal. Para ello se utiliza Matlab y Simulink con una "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo se analiza la respuesta de varios sistemas continuos a partir de los cuales se obtienen sus sistemas discretos equivalentes y se comparan sus respuestas temporales.
P6. Control digital en modo corriente: Control lineal (PI)	Aplicación de los métodos de diseño digital estudiados sobre un proceso electrónico real o simulado controlado en modo corriente por un regulador PI digital.
P7. Sintonía del regulación PID de un Autómata Programable	Un sistema de control de procesos basado en un algoritmo PID se puede implantar con un Autómata Programable (PLC) con la ventaja de que este dispositivo es el más utilizado en la industria para realizar las tareas de control lógico, con lo cual es muy probable que forme parte de la instalación a controlar. Por ello se propone la utilización de módulos del autómata que permiten realizar la regulación PID y su sintonía.

P8. Autosintonía del regulador PID de un Automata Programable	Utilizar el método de autosintonía del PID de un PLC y contrastar con los parámetros obtenidos mediante la sintonía realizada en la práctica anterior.
P9. Implementación digital de un filtro analógico	Un sistema de control de procesos implementado con un Procesador Digital necesita realizar un filtrado previo de la señal procedente de los sensores con objeto de evitar el fenómeno conocido como Aliasing. En esta práctica se propone diseñar un filtro analógico y discretizarlo de acuerdo con las técnicas estudiadas en las clases teóricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Prácticas de laboratorio	
Sesión magistral	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las prácticas. Si esta Evaluación Continua no se supera a lo largo del cuatrimestre, el alumno tendrá derecho a un examen de prácticas para poder superar la evaluación de las prácticas.	20	CE25 CE26 CE29 CT2 CT6 CT9 CT17
Informes/memorias de prácticas	Se contabiliza como una práctica más	0	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.	80	CG3 CE25 CE26 CE29 CT3 CT20

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se deberán superar ambas partes (examen escrito y prácticas) para aprobar la materia. En el examen escrito se podrá establecer una puntuación mínima en algunas cuestiones o ejercicios para superar el mismo. - En el caso de no superar

alguna de las partes, se podrá aplicar un escalado de las notas parciales para que la nota final no supere el 4.5. - En el caso de no superar la Evaluación Continua, el alumno realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria. El alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, realizará un examen de prácticas. - En la 2ª convocatoria del mismo curso el alumno deberá examinarse de las partes no superadas en la 1ª convocatoria, con los mismos criterios de aquella. - Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). - No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes 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 PowerElectronics, 2006,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas**

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresas			
Código	V12G330V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	http://eei.uvigo.es			
Descripción general	Mediante la realización de prácticas en empresa el alumno podrá aplicar los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, lo que permitirá complementar y reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, dentro del campo de Electrónica Industrial y Automática, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.	- saber hacer
CG2	CG2 Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para adaptarse a las situaciones reales de la profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de trabajo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidad y trabajo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

Contenidos

Tema	
Integración en un grupo de trabajo en una empresa.	El alumno se integrará en el contexto organizativo de una empresa, teniéndose que coordinar con los diferentes miembros del grupo de trabajo a lo que sea asignado.

Realización de actividades ligadas al desempeño Al alumno se le encomendará una serie de tareas relacionadas con los conocimientos y con las competencias de sus estudios.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	0	150	150

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas externas	El alumno se integrará en un grupo de trabajo en una empresa donde tendrá la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y las competencias adquiridas durante sus estudios, y así complementar y reforzar su formación.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas externas	El alumno dispondrá de un tutor en la empresa donde realizará sus prácticas y de un tutor académico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas externas	Los estudiantes en prácticas deberán mantener un contacto continuado no solo con su tutor en la empresa, sino también con su tutor académico. Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final y el informe en documento oficial D6-Informe del estudiante. En la evaluación se tendrá en cuenta a valoración del desempeño del alumno realizada por el tutor en la empresa, el seguimiento realizado por el tutor académico y los informes entregados por el alumno.	100	CG1 CG2 CG3 CG4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Adicionalmente a lo ya expuesto en esta guía docente es preciso hacer las siguientes aclaraciones:

- 1º. Esta materia se regirá por lo establecido en el Reglamento de Prácticas en Empresa de la EEI (http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/normativa/practicas_empresa.pdf).
- 2º. La Escuela hará pública la oferta de prácticas en empresa curriculares entre las que el alumnado, que cumpla los requisitos descritos en el artículo 6 del citado reglamento, deberá hacer su elección dentro del plazo fijado al efecto. El procedimiento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido en el artículo 7 del reglamento.
- 3º. La duración de las prácticas puede llegar a ser hasta de un máximo de 240 horas, para que el alumno saque el mayor provecho de su estadía en la empresa. Será la empresa en su oferta de prácticas la que estipulará la duración de las mismas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V12G330V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Castro, Francisco			
Profesorado	Rodríguez Castro, Francisco			
Correo-e	rcaastro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo original y personal que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo tutorización docente, y debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título. Su definición y contenidos están explicados de forma más extensa en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería Industrial el 21 de julio de 2015.			

Competencias

Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, dentro del campo de Electrónica Industrial y Automática, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.	- saber - saber hacer
CG2	CG2 Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.	- saber - saber hacer
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.	- saber - saber hacer
CG10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar	- saber - saber hacer
CG12	CG12 Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.	- saber - saber hacer
CT4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12
Elaboración de una memoria en la que se recojan, entre otros, los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12
Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12
En el momento de realizar la solicitud de la defensa del TFG, el alumno deberá justificar la adquisición de un nivel adecuado de competencia en lengua inglesa.	CT4

Contenidos

Tema	
Proyectos clásicos de ingeniería	Pueden versar, por ejemplo, sobre el diseño e incluso la fabricación de un prototipo, la ingeniería de una instalación de producción, o la implantación de un sistema en cualquiera campo industrial. Por lo general, en ellos se desenvuelve siempre la parte documental de la memoria (con sus apartados de cálculos, especificaciones, estudios de viabilidad, seguridad, etc. que se precisen en cada caso), planos, pliego de condiciones y presupuesto y, en algunos casos, también se contempla los estudios propios de la fase de ejecución material del proyecto.
Estudios técnicos, organizativos y económicos	Consistentes en la realización de estudios relativos a equipos, sistemas, servicios, etc., relacionados con los campos propios de la titulación, que traten uno o más aspectos relativos al diseño, planificación, producción, gestión, explotación y cualquiera otro propio del campo de la ingeniería, relacionando cuando proceda alternativas técnicas con evaluaciones económicas y discusión y valoración de los resultados.
Trabajos teórico-experimentales	De naturaleza teórica, computacional o experimental, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de la ingeniería incluyendo, cuando proceda, evaluación económica y discusión y valoración de los resultados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	5	25	30
Trabajos tutelados	15	210	225
Otros	5	25	30
Presentaciones/exposiciones	1	14	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	El alumno realizará, de forma autónoma, una búsqueda bibliográfica, lectura, procesamiento y elaboración de documentación.
Trabajos tutelados	El estudiante, de manera individual, elabora una memoria según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.
Otros	El alumno elaborará un breve informe en el que definirá el problema y la situación actual, un análisis de causas, la situación objetivo, el plan de acción y el seguimiento, y que concluirá con los resultados finales.

Presentaciones/exposiciones El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal de evaluación según las indicaciones del Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la EEI.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Cada alumno tendrá un tutor y/o un co-tutor encargados de guiarle, y que le marcarán las directrices oportunas para realizar el TFG.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	La calificación de la memoria del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	60	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12
Otros	La calificación de informe del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12
Presentaciones/exposiciones	La defensa del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en el Reglamento del Trabajo Fin de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12

Otros comentarios y evaluación de Julio

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio u otros) se considerará que la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicado el TFG.

Información importante: En el momento de la defensa del TFG, el alumno deberá tener todas las materias restantes del

título superadas, tal como establece el artículo 7.7 del Reglamento para la realización del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Vigo.

La originalidad de la memoria será objeto de estudio mediante una aplicación informática de detección de plagios.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en empresa/ asignatura optativa**

Asignatura	Prácticas en empresa/asignatura optativa			
Código	V12G330V01999			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	http://eei.uvigo.es			
Descripción general	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	Tipología
--------	-----------

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	0	150	150

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
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	Descripción
Prácticas externas	O alumno dispoñerá dun titor na empresa onde fará a súas prácticas e dun titor académico.

Avaliación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

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
--------------------	---	-----

Otros comentarios y evaluación de Julio

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