

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 |
| V12G330V01901 | Análise instrumental | 2c | 6 |
| V12G330V01902 | Compoñentes eléctricos en vehículos | 2c | 6 |
| V12G330V01903 | Inglés técnico I | 2c | 6 |
| V12G330V01904 | Inglés técnico II | 2c | 6 |
| V12G330V01905 | Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos | 2c | 6 |
| V12G330V01906 | Programación avanzada para a enxeñaría | 2c | 6 |
| V12G330V01907 | Seguridade e hixiene industrial | 2c | 6 |
| V12G330V01908 | Tecnoloxía láser | 2c | 6 |
| V12G330V01911 | Enxeñaría de control II | 1c | 6 |
| V12G330V01912 | Redes de comunicación industrial | 1c | 6 |
| V12G330V01913 | Sistemas de control en tempo real | 1c | 6 |
| V12G330V01914 | Automatización industrial | 2c | 6 |
| V12G330V01915 | Laboratorio de sistemas dixitais programables | 2c | 6 |
| V12G330V01921 | Instrumentación electrónica II | 1c | 6 |
| V12G330V01922 | Sistemas electrónicos de comunicacións | 1c | 6 |
| V12G330V01923 | Sistemas electrónicos dixitais | 1c | 6 |
| V12G330V01924 | Electrónica industrial | 2c | 6 |
| V12G330V01925 | Laboratorio de enxeñaría de control | 2c | 6 |
| V12G330V01981 | Prácticas externas: Prácticas en empresas | 2c | 6 |
| V12G330V01991 | Traballo de Fin de Grao | 2c | 12 |
| V12G330V01999 | Prácticas en empresa/asignatura optativa | 2c | 6 |

DATOS IDENTIFICATIVOS**Expresión gráfica: Expresión gráfica**

| | | | | |
|-----------------------|---|----------|-------|--------------|
| 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 que se persigue con 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, 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 | 0.1 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. |
| Bloque I 2D. Geometría Plana. | 0.2. Croquizado, y aplicación de Normas 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: Trocoides: 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 axonometrías: 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 y acabados superficiales:

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

Representación de Elementos Normalizados. Esquemas.

| 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

Corbella Barros, David, Trazados de dibujo Geométrico I, Madrid 1970, Ed. El Autor

López Poza, Ramón y otros, Sistemas de Representación I, ISBN 84-400-2332-6, Ed. Texgraf. Valladolid 1982

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

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, Mª Luisa, DIBUJO INDUSTRIAL, 3ª Edición, ISBN: 84-7738-331-6, Ed. Síntesis, Madrid, 1999

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES, 2ª 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, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X, Ed. AENOR, Madrid, 2000
, Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura, ,

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 | | | |
| Descriptor | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | FB | 1 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | Gallego | | | |
| Departamento | Física aplicada | | | |
| Coordinador/a | Trillo Yáñez, María Cristina | | | |
| Profesorado | Arias González, Felipe Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Lusquiños Rodríguez, Fernando Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Riveiro Rodríguez, Antonio Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina | | | |
| Correo-e | mctrillo@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 roto traslatorio. 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. 9.2.- Movimiento armónico simple. 9.3.- Energía en el movimiento armónico simple. 9.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple. 9.5.- El péndulo simple. 9.6.- El péndulo físico. 9.7.- Oscilaciones amortiguadas. 9.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.</p> |
| 10.- MECÁNICA DE FLUIDOS | <p>10.1.- Densidad. 10.2.- Presión en un fluido. 10.3.- Principios fundamentales de la Fluidostática. 10.4.- Ecuación de continuidad. 10.5.- Ecuación de Bernoulli.</p> |
| 11.- ONDAS MECÁNICAS | <p>11.1.- Tipos de ondas mecánicas. 11.2.- Ondas periódicas. 11.3.- Descripción matemática de una onda. 11.4.- Rapidez de una onda transversal. 11.5.- Energía del movimiento ondulatorio. 11.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición. 11.7.- Ondas estacionarias en una cuerda. 11.8.- Modos normales de una cuerda.</p> |
| LABORATORIO | <p>1.- Teoría de Medidas, Errores, Gráficos y Ajustes. Ejemplos. 2.- Tiempo de Reacción. 3.- Determinación de la densidad de un cuerpo. 4.- Movimiento Relativo. 5.- Velocidad instantánea. 6.- Estudio del Péndulo Simple. 7.- Experiencias con un muelle helicoidal. 8.- Oscilaciones amortiguadas y forzadas. 9.- Momentos de inercia. Determinación del radio de giro de un cuerpo. 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 | Resolución de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos abordados. |
| 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 y de pruebas de respuesta larga, de desarrollo.

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:

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$, 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 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

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

Bibliografía básica: Referencia 1.

Bibliografía recomendada: Referencias 2 a 4.

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 | Dpto. Externo 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 Díaz de Bustamante, Jaime Fernández García, José Ramón Fiestras Janeiro, Gloria Fonseca Bon, Cecilio Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Illán González, Jesús Ricardo Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Matías Fernández, José María Pardo Fernández, Juan Carlos Rodríguez Campos, María Celia Sestelo Pérez, Marta Villaverde Taboada, Carlos | | | |
| Correo-e | juancp@uvigo.es acaste@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.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 / Celia Rodríguez Campos
Grupo B: Alberto Martín Méndez / José María Matías Fernández
Grupo C: Alberto Castejón Lafuente / José María Matías Fernández
Grupo D: Cecilio Fonseca Bon / Gloria Fiestras Janeiro
Grupo G: José Ramón Fernández García / Carlos Villaverde Taboada
Grupo H: José Ramón Fernández García / María Gómez Rúa
Grupo I: Cecilio Fonseca Bon / José María Matías Fernández
Grupo J: Jaime Díaz de Bustamante / Ricardo Luaces Pazos
Grupo K: Cecilio Fonseca Bon / Carlos Villaverde Taboada
Grupo L: Cecilio Fonseca Bon / Juan Carlos Pardo Fernández

Fuentes de información

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

1. G. Strang, *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Iber., 2007.
2. de Burgos, J. (2006). *Álgebra lineal y geometría cartesiana*. McGraw-Hill, 2006.
3. C. Pérez, *Estadística aplicada: conceptos y ejercicios a través de Excel*, Ibergaceta Publicaciones., 2012.
4. W. Navidi, *Estadística para ingenieros y científicos*, McGraw-Hill, 2006.

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 Cordeiro Alonso, Jose María Díaz de Bustamante, Jaime Faro Rivas, Emilio Martínez Martínez, Antonio Vidal Vázquez, Ricardo | | | |
| Correo-e | antonmar@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.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 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

Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de una variable, 2007, McGraw-Hill
 Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de varias variables, 2008, McGraw-Hill
 Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable , 2003, Thomson
 Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables , 2005, Thomson
 García, A. y otros, Cálculo I, 2007, CLAGSA
 García, A. y otros, Cálculo II, 2002, CLAGSA
 Larson, R. y otros, Cálculo 1, 2010, McGraw-Hill
 Larson, R. y otros, Cálculo 2, 2010, McGraw-Hill
 Rogawski, J., Cálculo. Una variable, 2012, Reverte
 Rogawski, J., Cálculo. Varias variables, 2012, Reverte
 Sanmartín Moreno, J. y otros, Cálculo en una variable, 2011, Garceta
 Sanmartín Moreno, J. y otros, Cálculo en varias variables , 2011, Garceta
 Stewart, J., Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas, 2014, Thomson Learning

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 Garza Castro, Ramón González Vázquez, Beatriz González-Portela Garrido, Alicia Trinidad Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña | | | |
| Correo-e | galvarez@uvigo.es | | | |
| Web | http://faiic@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.

A lo largo del curso se efectuarán dos pruebas tipo test. Cada una de estas pruebas 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.

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 superen la evaluación continua

En el caso de que se incumpla alguno de los requisitos expresados en el punto anterior, se entenderá que no se ha superado la evaluación continua.

Los/as alumnos/as que no superen la evaluación continua se les dará la posibilidad de presentarse al Examen final (cuya fecha es fijada por la Dirección del centro). En este examen se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura tanto en las clases de teoría como 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.

Los/las alumnos que opten por la evaluación continua que se presenten a alguna prueba de evaluación serán considerados como “presentados, y por lo tanto el acta de la asignatura reflejará la calificación obtenida. Sólo tendrán la consideración de “no presentados” aquellos/as alumnos/as que no realicen ninguna de las pruebas de evaluación recogidas en esta guía docente.

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

A los/las 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). Las características de este examen ya han sido comentadas en el punto anterior. A estos/as alumnos/as se les podrá exigir la realización y entrega de trabajos adicionales.

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 asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

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

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

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

Bibliografía complementaria:

González Domínguez, F.J.; Ganaza Vargas, J. (coords.) 2010. Principios y fundamentos de gestión de empresas. Editorial Pirámide.

Gutiérrez Aragón, O. 2013. Fundamentos de administración de empresas. Editorial Pirámide.

Fernández Sánchez, E.; Junquera Cimadevilla, B.; Del Brío González, J.A. 2008. Iniciación a los negocios para ingenieros.

Aspectos funcionales. Editorial Paraninfo.

Piñeiro García, P.; Arévalo Tomé, R.; García-Pinto Escuder, A.; Caballero Fernández, G. 2010. Introducción a la economía de la empresa: una visión teórico-práctica. Editorial Delta.

Priede, T.; López-Cozar Navarro, C.; Benito Hernández, S. 2010. Creación y desarrollo de empresas. Editorial Pirámide.

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 | Trillo Yáñez, María Cristina | | | |
| Profesorado | Arias González, Felipe Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Fernández Fernández, José Luís Hidalgo Robatto, Bettiana Marcela Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Pérez Vallejo, Javier Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Riveiro Rodríguez, Antonio Salgueiriño Maceira, Verónica Soto Costas, Ramón Francisco Testa Anta, Martín Trillo Yáñez, María Cristina Vijande López, Javier | | | |
| Correo-e | mctrillo@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 | Resolución de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos abordados. |
| 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 de respuesta larga, de desarrollo.

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:

$G = RECL + RECA + TT + TC + P$, 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

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

Bibliografía básica: Referencia 1.

Bibliografía complementaria: Referencias 2 a 4.

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 | Castelo Boo, Santiago Vázquez Núñez, Fernando Antonio | | | |
| 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 | scastelo@uvigo.es fvazquez@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 |
| 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 |
| 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. |

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

* Programación avanzada con Microsoft Visual Basic .NET

Balena, Francesco

McGraw-Hill, 2003 (TOR 004.42 BAL pro)

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 Faro Rivas, Emilio Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Illán González, Jesús Ricardo 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

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

Marsden, E., Tromba, A.J. , Cálculo Vectorial , 2004 , Pearson-Addison Wesley

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

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

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

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

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

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

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

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 | Bolaño García, Sandra Cancela Carral, María Ángeles Castro Fojo, Jesús Antonio Cruz Freire, José Manuel Deive Herva, Francisco Javier Díez Sarabia, Aida María Estévez Guance, Laura García Fontán, María Soledad García Martínez, Emilia Izquierdo Pazó, Milagros Moldes Menduía, Ana Belén Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Pazos Curras, Marta María Pérez Lourido, Paulo Antonio Rey Losada, Francisco Jesús Rincón Fontán, Mirian Rodríguez López, Lorena Rodríguez Rodríguez, Ana María Rosales Villanueva, Emilio Souto Salgado, José Antonio Valencia Matarranz, Laura María | | | |
| Correo-e | jmcruz@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.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 la Química General, Orgánica e Inorgánica, y su aplicación a la industria. Estos conocimientos se aplicarán y ampliarán posteriormente 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. Estructura y energía cristalina.</p> <p>2.2. Estado gaseoso: Características de los gases. Gases perfectos: 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 de Entropía. Cálculo de entropías.</p> <p>3.3. Energía libre: Definición de energía libre. Cálculo de energía libre. 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. Auto-ionización 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 | 6.1. Fundamentos de formulación orgánica y grupos funcionales: 6.1.1. Estructura de los compuestos orgánicos: Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. 6.1.2. Alcoholes y fenoles. 6.1.3. Éteres. 6.1.4. Aldehídos y cetonas. 6.1.5. Ésteres. 6.1.6. Ácidos carboxílicos y sus derivados. 6.1.7. Aminas y nitrocompuestos. |
| 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 impresa), 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 sulfurados 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 (transparencias, cañón electrónico 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 el análisis y resolución de los mismos, de forma autónoma. |

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 ponderaran 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

- Petrucchi, 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
- Atkins, P. y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Ed. Interamericana, 2012
- Herranz Agustin, C, Química para la ingeniería, Ediciones UPC, 2009
- McMurry, J.E. y Fay, R.C, Química General, Ed. Pearson, 2009
- Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L. , Nomenclatura de Química Orgánica, Ed. Síntesis, 2008
- Quiñoá, E. y Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2005
- Soto Cámara, J. L. , Química Orgánica I: Conceptos Básicos, Ed. Síntesis, 2003
- Soto Cámara, J. L., Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados, Ed. Síntesis, 2001
- Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., Metalurgia Extractiva I: Fundamentos, Ed. Síntesis, 2000
- Sancho, J. y col. , Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención, Ed. Síntesis, 2000
- Rayner-Canham, G., Química Inorgánica Descriptiva, Ed. Prentice-Hall, 2000
- Alegret, M. y Arben Merckoci, Sensores electroquímicos, Ediciones UAB, 2004
- Cooper, J. y Cass, T. , Biosensors, Oxford University Press, 2003
- Calleja, G. y col. , Introducción a la Ingeniería Química, Ed. Síntesis, 1999

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se considera bibliografía básica los 5 primeros libros de este listado.

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 | Dpto. Externo Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción | | | |
| Coordinador/a | Pérez Vázquez, María Consuelo | | | |
| Profesorado | Abreu Fernández, Carmen María Collazo Fernández, Antonio Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Gomez Barreiro, Silvia Mosquera Pérez, Raquel Pérez Vázquez, María Consuelo | | | |
| Correo-e | mcperez@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 de forma 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 |
| | 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 | | 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 |
| | 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 | | CG6 CG11 CE9 CT1 CT9 CT10 |

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

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

Los tres primeros constituyen la Bibliografía básica de la asignatura. Los restantes se consideran Bibliografía complementaria.

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 | Queimaño Piñeiro, David Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio | | | |
| Profesorado | Diéguez Quintas, José Luís Fernandez Ulloa, Antonio Pérez García, José Antonio Queimaño Piñeiro, David | | | |
| Correo-e | dqpineiro@uvigo.es jdieguez@uvigo.es afulloa@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.

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

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, MAQUINAS Y UTILLAJE.

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

Lección 7. FRESADO: OPERACIONES, MÁQUINAS Y UTILLAJE.

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

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

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

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

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

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES.

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

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

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA.

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

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.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

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

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

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

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

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

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

Práctica 9.- Soldadura. Conocimiento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. Soldeo de diferentes materiales 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 2ª 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

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, ,

Para el seguimiento del temario de la materia, como complemento a la bibliografía, el profesorado pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma electrónica de la asignatura, unos apuntes que desarrollan las lecciones especificadas. Esta materia es un contenido básico que se deberá complementar con la bibliografía recomendada y las explicaciones en clase.

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 Tranformadores y autotranformadores.
 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 consta de dos partes: una tipo test (50% de la nota) y otra de resolución de problemas (50% de la nota). Será necesario obtener una nota mínima de 3 puntos sobre un total de 10 en cada una de las dos partes de este examen para aprobar la asignatura. 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 valoracion 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

Aquellos alumnos que no obtengan una nota mínima de 3 puntos sobre 10 en cada una de las dos partes de que consta el "examen final escrito", tendrán, como máximo en el acta de la asignatura, una nota final de 4,5.

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 matrícula 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 y practicas): EDELMIRO MIGUEZ GARCÍA

A2 (teoría y practicas): EMILIO GONZÁLEZ ESTÉVEZ

Fuentes de información

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

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 y mecanismos**

| | | | | |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura | Teoría de máquinas y mecanismos | | | |
| Código | V12G330V01304 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos | | | |
| 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 | | | |
| Descripción general | Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores 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 - saber hacer - Saber estar /ser |
| 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 |
| CE13 | CE13 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT2 | CT2 Resolución de problemas. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT3 | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT6 | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT9 | CT9 Aplicar conocimientos. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT16 | CT16 Razonamiento crítico. | - saber - saber hacer - Saber estar /ser |

| Resultados de aprendizaje | |
|--|--|
| Resultados de aprendizaje | Competencias |
| <ul style="list-style-type: none"> Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial. Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquina y Mecanismos Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos. Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos. | CG3 CG4 CE13 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17 |

| Contenidos | |
|--|--|
| Tema | |
| Introducción a la Teoría de maquinas y mecanismos. | Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquematación, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Síntesis de mecanismos. |
| Análisis geométrico de mecanismos. | Introducción. Métodos de cálculo de la posición. Ecuaciones de cierre de circuito. |
| Análisis cinemático de mecanismos. | Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciales. |
| Análisis estático de mecanismos. | Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales. |
| Análisis dinámico de mecanismos. | Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado. |
| Mecanismos de Leva. | Fundamentos generales. Levas Planas. Síntesis de levas. |
| Mecanismos de transmisión. | Fundamentos. Mecanismo de engranajes. Otros mecanismos. |

| Planificación | | | |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral | 23 | 19.5 | 42.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 9.5 | 30 | 39.5 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 47 | 65 |
| 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 | Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula. |

| Atención personalizada | |
|--|-------------|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | |
| Prácticas de laboratorio | |

| Evaluación | | | |
|---|--|--------------|--|
| | Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Prácticas de laboratorio | Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica | 20 | CG3 CG4 CE13 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio | 80 | CG3 CG4 CE13 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17 |

Otros comentarios y evaluación de Julio

La asignatura se aprobará si se obtiene una calificación* igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

1. La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria. Para poder ser evaluado en este apartado, la asistencia a prácticas es obligatoria.
2. Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido (renuncia a evaluación continua), existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos.
3. El examen final tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

* 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).

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 cualificación 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 del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

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

Recomendaciones

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 y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias del primer curso.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta 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 | Eguía Oller, Pablo López Arana, Alba López Suárez, José Manuel Román Espiñeira, Miguel Ángel Saa Estévez, César 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 principio y fundamentos de la transmision 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 | La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas escritas de respuesta corta A lo largo del cuatrimestre se realizarán varias pruebas | 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:

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

En *segunda edición* de la convocatoria ordinaria la calificación del alumnado (CF) se calculará siguiendo el criterio:

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

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

$$N2 = EF$$

Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOEde 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 la 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).

Nos e 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: César Saa Estevez

Grupo A2: Miguel Ángel Román Espiñeira

Grupo Curso Adaptación: José Maria Egido

Fuentes de información

Çengel, Yunus y Boles, Michael, Termodinámica, 7ª Edición - 2011, McGraw-Hill

Moran M.J. y Shapiro H.N., Fundamentos de Termodinámica Técnica , 1993, Ed. Reverté

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Básica:

Termodinámica.

Autores: Çengel, Yunus y Boles, Michael - Ed. McGraw-Hill

Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones

Autores: Çengel Y.A., y Ghajar A.J.Ed. McGraw-Hill

Bibliografía Complementaria:

Fundamentos de Termodinámica Técnica

Autores: Moran M.J. y Shapiro H.N. - Ed. Reverté

Termodinámica

Autores: Wark, K. y Richards, D.E.. - Ed. McGraw-Hill

Termodinámica para ingenieros

Autores: Merle C. Porter y Craig W. Somerton. - Ed. McGraw-Hill

Principios de Transmisión de Calor

Autores: Kreith J. y Bohn M.S - Ed. Paraninfo

Transmisión de Calor

Autores: Mills A.F. - Ed. Irwin

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 Espada Seoane, Angel Manuel Paz Domonte, Enrique 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

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", 2010, Addison-Wesley

Bibliografía Complementaria:

"Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica", PORRAS, A., MONTERO, A.P., Ed. McGraw-Hill, 1990.

"Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables", J. PEDRO ROMERA , J. ANTONIO LORITE, SEBASTIÁN MONTORO. Ed. Paraninfo

"Guía usuario Step7", SIEMENS, A.G.

"Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400", SIEMENS, A.G.

"SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400", SIEMENS, A.G.

"Control de sistemas continuos. Problemas resueltos", BARRIENTOS, Ed. McGraw-Hill.

"Ingeniería de control moderna", OGATA, K., Ed. Prentice-hall.

"Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

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 | Martínez-Peñalver Freire, Carlos | | | |
| Profesorado | Baneira Collazo, Fernando Lago Ferreiro, Alfonso Martínez-Peñalver Freire, Carlos Pérez Estévez, Diego Rodríguez Castro, Francisco Sánchez Real, Francisco Javier | | | |
| Correo-e | 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: 1. Malik N.R.. Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño. Prentice-Hall, 1996. 2. Malvino, A; Bates, D.. Principios de Electrónica. McGraw-Hill, 2007. 7ª Edición. 3. Rashid, M.H.. Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño. Thomson, 2002. Bibliografía complementaria: 1. Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M.. Electrónica analógica para ingenieros. McGraw-Hill, 2009. 2. Hambley, A.R.. Electrónica. Prentice-Hall, 2001. 2ª Edición. 3. Boylestad,

R.L., Nashelsky, L.. Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Prentice-Hall, 2009. 10ª Edición. 4. Lago, A. y Nogueiras, A.A. Dispositivos y circuitos electrónicos analógicos. Aplicación práctica en el laboratorio. Andavira Ed., 2012. 1ª Edición. Otra bibliografía: 1. Millmann, J., Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales. Hispano Europea, 1988. 4ª Edición. 2. Wait, J., L. Huelsman e G. Korn, Introducción al Amplificador operacional. Teoría y aplicaciones. Gustavo Gili, 1983. 3. Coughlin, R.F., Driscoll, F.F.. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. Electrónica. Prentice-Hall, 1999. 5ª Edición. 4. Micro-Cap 11. Electronic Circuit Analysis Program. User's Guide. Spectrum Software. <http://www.spectrum-soft.com/manual.shtm>.

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 | Mejías Sacaluga, Ana María | | | |
| Profesorado | García Lorenzo, Antonio Mandado Vazquez, Alfonso Mejías Sacaluga, Ana María | | | |
| Correo-e | mejias@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 una parte teórica-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 teórica-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 las 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

Schroeder, R.G. (2011): *Administración de Operaciones*, McGraw-Hill, México.

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 | Paz Penín, María Concepción García Conde, Secundina | | | |
| Profesorado | Carrera Pérez, Gabriel García Conde, Secundina Molares Rodríguez, Alejandro Paz Penín, María Concepción Román Espiñeira, Ignacio Javier | | | |
| Correo-e | segarcia@uvigo.es cpaz@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 Eléctrica para el curso 2015-201, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>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 | 1.1 Conceptos fundamentales 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton |
| | 1.2 Continuo |
| | 1.3 Viscosidad 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos |
| | 1.4 Características de los flujos 1.4.1 Clases de flujos 1.4.1.1 Según condiciones geométricas 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno 1.4.1.4 Según la compresibilidad |
| | 1.5 Esfuerzos sobre un fluido 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas 1.5.1.2 Fuerzas superficiales 1.5.1.3 El tensor de tensiones. 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto |

| | |
|--|--|
| 2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS | <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 CONDEHorario de tutorías: Miércoles 16:00 a 19:00 horasEvaluación: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 8 2016/2017) 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

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

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

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, Mecánica de fluidos , IX, Santafé de Bogotá : McGraw-Hill, cop. 2000

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, Mecánica de fluidos, , Madrid : Escuela Técnica Superior de Ingenieros Ae

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

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos , , Vigo : Universidad, Escuela Técnica Superior de In

Antonio Crespo, Mecánica de fluidos , , Thomson, 2010

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

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

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

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

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 Conde Carnero, Borja Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Pece Montenegro, Santiago Pereira Conde, Manuel | | | |
| Correo-e | jccaam@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es | | | |
| Descripción general | En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre sollicitaciones, 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') | 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, 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') | 10 | CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 |

Pruebas de Examen escrito en las fechas establecidas por el centro.
respuesta larga, Ponderación mínima sobre la nota final: 85%
de desarrollo

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
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

Manuel Vázquez, Resistencia de materiales, , Ed. Noela

Hibbeler, R., Mecánica de materiales, , Pearson

Otra bibliografía: Ortiz Berrocal, L. 'Resistencia de materiales'. Ed. McGraw-Hill. TOR 620 ORT res; IND T11 391
González Taboada, J.A. 'Tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. TOR 620 GON ten; IND T11 18
González Taboada, J.A. 'Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. IND T11 431

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://faiic.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

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

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

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

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

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

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 | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 9 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Matemática aplicada I | | | |
| Coordinador/a | Vidal Vázquez, Ricardo Quicler Costas, Antonio | | | |
| Profesorado | Castejón Lafuente, Alberto Elias Conde Fontenla, Marcos Quicler Costas, Antonio Román Espiñeira, Ignacio Javier Vidal Vázquez, Ricardo | | | |
| Correo-e | aquicler@uvigo.es rivaldal@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic | | | |
| Descripción 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 |
| 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 |
| 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 - saber hacer |
| CT1 | CT1 Análisis y síntesis. | - saber |
| CT2 | CT2 Resolución de problemas. | - saber hacer |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|---|--------------------------|
| Proporcionar los conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos, cálculo de tuberías, canales y sistemas de flídos, especialmente, neumática e hidráulica. | CG3 CE8 CT1 CT2 |
| Aplicar los conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos, cálculo de tuberías, canales y sistemas de flídos, especialmente, neumática e hidráulica a los problemas de la ingeniería industrial | CG3 CE8 CT1 CT2 |
| Proporcionar los conocimientos básicos sobre variable compleja, Transformadas integrales, tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales | CG3 CE1 CT1 CT2 |
| Aplicar los conocimientos básicos sobre variable compleja, Transformadas integrales, tratamiento numérico de ecuaciones diferenciales y técnicas de resolución de ecuaciones no lineales para resolver problemas técnicos | CG3 CE1 CT1 CT2 |

Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| Tema 1. Resolución de ecuaciones no lineales | 1. Métodos directos de *bisección y de punto fijo. 2. Métodos de *linealización. |
| Tema 2: Ampliación de ecuaciones diferenciales | 1. Métodos numéricos de *Euler y *Runge-*Kutta |
| Tema 3: Variable compleja | 1. El cuerpo de los números complejos 2. Funciones *holomorfas 3. Integración compleja 4. Series de potencias 5. Series de Laurent 6. Transformada *z |
| Tema 4: Transformadas integrales | 1. Transformada de *Fourier 2. Transformada de Laplace 3. Aplicaciones |
| Tema 5: Principios básicos de la *Mecánica de Fluidos | 1. Ecuaciones generales 2. Aplicación al movimiento en tuberías 3. Redes de tuberías |
| Tema 6: Aplicaciones prácticas de los *fluidos | 1. Sistemas de transporte de agua 2. Sistemas de transporte de aire 3. Sistemas de transporte de gases |
| Tema 7: *Oleohidráulica y *Neumática | 1. Principios generales 2. Bombas y *compresores 3. Motores y *actuadores 4. Válvulas *direccionales 5. Válvulas reguladoras. 6. Otros elementos de los sistemas |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 44 | 88 | 132 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 11 | 22 | 33 |
| Prácticas en aulas de informática | 12 | 24 | 36 |
| Prácticas de laboratorio | 4 | 8 | 12 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2 | 2 | 4 |
| Pruebas de respuesta corta | 4 | 4 | 8 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|---|
| Sesión magistral | Exposición de la teoría. Traslación de problemas técnicos a modelos matemáticos. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones. |
| Prácticas en aulas de informática | Técnicas de cálculo y presentación e interpretación de soluciones. |
| Prácticas de laboratorio | Montaje de circuitos neumáticos e interpretación de su funcionamiento |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|-------------|
| Sesión magistral | |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | |
| Prácticas en aulas de informática | |
| Prácticas de laboratorio | |

Evaluación

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

| | | | |
|---|--|----|---------------------------------|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia | 60 | CG3 CE1 CE8 CT1 CT2 |
| Pruebas de respuesta corta | Evaluación continua | 40 | CG3 CE1 CE8 CT1 CT2 |

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que no realicen la evaluación continua serán evaluados mediante un examen único sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota. La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen único sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota. **Profesor responsable de grupo:** Grupo A1: Ricardo Vidal Vázquez/Antonio Quicler Costas/Grupo A2: Alberto Castejón Lafuente/Antonio Quicler Costas/Ignacio Javier Román Espiñeira Compromiso ético: "Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectarse 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

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

H. Rinhard, éléments de Mathématiques du signal, , Dunod

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

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

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

A. Crespo, Mecánica de Fluidos, , Paraninfo

Festo, Manuales de hidráulica y neumática, , Fabricante

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G330V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G330V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G330V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Mecánica de fluidos/V12G330V01404

Otros comentarios

Se recomienda que el alumno haya superado o, al menos, esté matriculado en todas las 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://fatic.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 repetirlas. 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: $NFT = (PT1 + PT2 + PT3)/3$ 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. 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: $NFP = \text{Suma}(NP_i)/9$; $i = 1, 2, \dots, 9$.

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: $NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$ 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 la obtenida con la siguiente expresión: $NF = 0,6 \cdot NT + 0,4 \cdot NP$, donde: $NT = 5 - \text{Suma}(A_i)/3$ siendo $A_i = \max(\{0; 5 - PT_i\})$ para $i = 1, 2, 3$. $NP = \min(\{5; NFP\})$ 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 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: $NFT = (PT_1 + PT_2 + PT_3)/3$ 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: $NF = 0,6 \cdot NFT + 0,4 \cdot NFP$ 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 la obtenida con la siguiente expresión: $NF = 0,6 \cdot NT + 0,4 \cdot NP$, donde: $NT = 5 - \text{Suma}(A_i)/3$ siendo $A_i = \max(\{0; 5 - PT_i\})$ para $i = 1, 2, 3$. $NP = \min(\{5; NFP\})$ 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.

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

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

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

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

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., Adquisición y Distribución de Señales: problemas resueltos, , Marcombo, Barcelona, 2008

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

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

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

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 y máquinas eléctricas**

| | | | | |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura | Sistemas trifásicos y máquinas eléctricas | | | |
| Código | V12G330V01505 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptor | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 9 | OB | 3 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería eléctrica | | | |
| Coordinador/a | Pérez Donsión, Manuel | | | |
| Profesorado | Miranda Blanco, Blanca Nieves Pérez Donsión, Manuel | | | |
| Correo-e | donsion@uvigo.es | | | |
| Web | http://www.donsion.org | | | |
| Descripción general | Los objetivos generales de la materia de STyME son: conocer y aplicar las técnicas para el análisis de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados y desequilibrados, así como en régimen transitorio. Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas clásicas, conocer el proceso experimental utilizado para la caracterización de los distintos tipos de máquinas y las aplicaciones industriales de las mismas. | | | |

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 |
| CE10 | CE10 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. | |
| CE19 | CE19 Conocimiento aplicado de electrotecnia. | |
| CT1 | CT1 Análisis y síntesis. | - saber hacer |
| CT2 | CT2 Resolución de problemas. | |
| CT6 | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. | - saber hacer |
| CT10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. | - saber hacer |
| CT14 | CT14 Creatividad. | - saber hacer |
| CT17 | CT17 Trabajo en equipo. | - saber hacer |
| CT19 | CT19 Relaciones personales. | - saber hacer |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|---|--------------|
| Conocer y aplicar técnicas para el análisis de circuitos eléctricos trifásicos equilibrados. | CG3 |
| Aplicar técnicas para el análisis y la medida de circuitos eléctricos trifásicos desequilibrados. | CE10 |
| Entender y aplicar las técnicas de análisis de circuitos en régimen transitorio. | CE19 |
| Evaluar y analizar los tipos de faltas en los sistemas eléctricos (UNE-21239) | CT1 |
| Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas. | CT2 |
| Estudiar y conocer el proceso experimental seguido para determinar por ensayos los diferentes parámetros de los circuitos equivalentes que caracterización de las diferentes máquinas eléctricas. | CT6 |
| Dominar las técnicas de aplicación a los procesos productivos de los distintos tipos de máquinas eléctricas. | CT10 |
| | CT14 |
| | CT17 |
| Interpretar y Analizar la influencia que diferentes parámetros críticos tienen en el eficiente funcionamiento de las máquinas eléctricas. | CT19 |

Contenidos

| |
|------|
| Tema |
|------|

| | |
|--|---|
| ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS Y DESEQUILIBRADOS | <p>Introducción al funcionamiento de los sistemas eléctricos.</p> <p>Entornos de simulación y análisis: Simulink y SimPowerSystems.</p> <p>Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades simples y de línea.</p> <p>Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: planteamiento y resolución de problemas.</p> <p>Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados: planteamiento y resolución de problemas.</p> <p>Potencia en los sistemas trifásicos. Compensación de la energía reactiva.</p> |
| ANÁLISIS TRANSITORIO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS | <p>Circuitos lineales de 1er y 2º orden: constantes de tiempo y duración del transitorio. Resolución de la ecuación diferencial. Tipos de respuestas y regímenes en función de la excitación. Identificación de las respuestas.</p> <p>Caracterización de circuitos en función de la ecuación: valores iniciales y finales en bobinas y condensadores. Tipos de fallos en los sistemas eléctricos. Cálculo de cortocircuito trifásico.</p> |
| TEORÍA GENERAL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS | <p>Principios fundamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Importancia de las máquinas eléctricas. -Principios básicos de funcionamiento. -Principios de la conversión electromecánica. -Campos electromagnéticos. Ecuación de Maxwell. -Inducción magnética. -Flujo magnético. -Fuerza magnetomotriz. -Reluctancia magnética. -Paralelismo entre circuitos eléctricos y circuitos magnéticos. - Máquinas eléctricas (ME). - Máquinas eléctrica elemental. - Máquinas eléctricas rotativas. -Fuerza electromotriz inducida. -Efecto generador. - Creación de campos magnéticos. - Fuerza electromagnética. -Correlación gráfica. -Estudio del generador elemental. -Estudio del motor elemental. <p>Características generales y específicas de las ME</p> <ul style="list-style-type: none"> -Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Clasificación. -Devanados principales de las máquinas eléctricas. -Evolución del circuito magnético. -Constitución de las máquinas eléctricas. -Clasificación y detalles diferenciales de las máquinas eléctricas. -Velocidad síncrona. -Principio de funcionamiento de los motores síncronos y asíncronos. -Aplicaciones: M. asíncronas-M. síncronas. -El generador síncrono. -El motor síncrono. Inconvenientes. -Materiales utilizados en las ME -Circuito magnético. Materiales ferromagnéticos. -Ciclo de histéresis. -Materiales conductores. -Materiales aislantes. -Clases de aislamiento y temperaturas admisibles. -Degradación del aislamiento. -Requisitos que debe satisfacer un aislante. -Balance de energía. -Pérdidas de las máquinas eléctricas. -Rendimiento de las máquinas eléctricas. -Calentamiento de las máquinas eléctricas. -Enfriamiento de las máquinas eléctricas. -Clases de servicio de las máquinas eléctricas. |

TRANSFORMADORES

Introducción. Aspectos constructivos. Transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador: fems y tensiones. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Corriente de excitación en vacío: armónicos de la corriente. Corriente de conexión de un transformador. Simulación de un transformador de dos devanados. Autotransformadores. Transformadores trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida y protección. Resolución de problemas

MÁQUINAS ASÍNCRONAS

Campos magnéticos giratorio y devanados de las ME de ca.
-Campo magnético giratorio.
-Devanados de las máquinas de ca.
Funcionamiento y aplicaciones de las máquinas asíncrona
-Principio de funcionamiento de las máquinas asíncronas.
- Ley de Biot y Savart.
-Deslizamiento.
-Frecuencias de las corrientes del rotor.
-Máquinas asíncronas. Constitución.
- Devanados de las máquinas asíncronas.
-Circuito equivalente.
-Circuito equivalente con el rotor parado.
-Circuito equivalente con el rotor girando.
-Circuito equivalente: Reducción del rotor al estator.
-Diagrama vectorial.
-Circuito equivalente simplificado.
-Funcionamiento de las máquinas asíncronas.
-Funcionamiento en vacío.
-Funcionamiento con rotor parado.
-Funcionamiento en carga.
-Ensayo de vacío o de rotor libre.
-Ensayo de cortocircuito o de rotor bloqueado.
-Ensayo en carga del motor asíncrono.
-Máquinas asíncronas. Balance de potencias.
-Motores asíncronos. Rendimiento.
-Motores asíncronos de alta eficiencia.
-Máquinas asíncronas. Características de par-deslizamiento.
-Funcionamiento como freno.
-Funcionamiento como motor.
-Funcionamiento como generador.
-Máquinas asíncronas. Curvas características.
-Motores asíncronos-Máquinas accionadas.
-Motores asíncronos. Aplicaciones.
-Motores asíncronos. Arranque.
-Arranque directo.
-Arranque por resistencias intercaladas en el estator.
-Arranque por autotransformador.
-Arranque estrella-triángulo.
-Arranque por inserción de resistencias en el circuito del rotor.
-Motor de inducción de doble jaula de ardilla
-Motor de inducción de ranura profunda
-Motores asíncronos. Cambio del sentido de giro.
-Motores asíncronos. Características nominales.
Motores asíncronos. Regulación de velocidad
Motores de inducción monofásicos
-Sistema monofásico.
-Constitución y principio de funcionamiento.
-Equivalencia del motor monofásico a dos motores trifásicos. Teorema de Leblanc.
-Circuito equivalente.
-Arranque y características funcionales del motor monofásico.
-Motor de fase partida.
-Motor de arranque por condensador.
-Motor de espira de sombra.
Aplicaciones del motor de inducción monofásico.

| | |
|--|---|
| MÁQUINA SÍNCRONA | Introducción. Constitución y clasificación de las máquinas síncronas. Funcionamiento en vacío. Funcionamiento en carga. Reacción de inducido. Circuito equivalente. Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita: límites de funcionamiento. Funcionamiento como motor. Motor síncrono de imanes permanentes |
| MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA | Aspectos constructivos de la máquina de corriente continua: Inductor e Inducido. Partes del inducido: el devanado, el colector de delgas y las escobillas. Principios de funcionamiento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentales: FEM y Par. La conmutación y la reacción de inducido. Características de funcionamiento de los motores de corriente continua: clasificación.- Regulación de velocidad y del par. Motores especiales: motores paso a paso. |
| PRACTICAS DE LABORATORIO | Práctica 1: Utilización de las herramientas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, líneas y cargas Práctica 2: Ensayo de un transformador monofásico y determinación de los parámetros del circuito equivalente. Práctica 3: Ensayo de un transformador trifásico y determinación de los parámetros del circuito equivalente. Práctica 4. Comprobación con osciloscopio de los índices horarios de diferentes conexiones de transformadores trifásicos. Práctica 5: Realización de los ensayos de vacío y cortocircuito y determinación de los parámetros del circuito equivalente de un motor asíncrono o de inducción. Práctica 6: Determinación mediante ensayos de la característica de vacío de la máquina síncrona |
| AULA DE INFORMÁTICA. RESOLUCION PRÁCTICA DE PROBLEMAS Y/O EJERCICIOS | Practica 1: Introducción a la simulación eléctrica. Simulación de circuitos eléctricos básicos. Utilización y evaluación de diferentes programas de simulación y cálculo numérico por computador Practica 2: Resolución de problemas/ejercicios de circuitos eléctricos equilibrados y desequilibrados. Simulación y resolución numérica por computador de los casos anteriores. Practica 3: Resolución de problemas/ejercicios de transitorios en circuitos eléctricos con: fuentes, resistencias, bobinas y condensadores. Simulación y resolución numérica por computador de los casos resueltos en el apartado anterior. Determinación de las corrientes de cortocircuito trifásico, según la UNE-21239, de un sistema eléctrico. Practica 4: Resolución de problemas/ejercicios de transformadores monofásicos y trifásicos. Simulación y resolución numérica por computador de los casos anteriores. Practica 5: Resolución de problemas/ejercicios de motores asíncronos. Simulación y resolución numérica por computador de los casos anteriores. Practica 6: Resolución de problemas/ejercicios de máquinas síncronas. Simulación y resolución numérica por computador de los casos anteriores. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 52 | 104 | 156 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 12 | 24 |
| Prácticas en aulas de informática | 12 | 24 | 36 |
| Otros | 1 | 8 | 9 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Sesión magistral | Presentación y justificación de los contenidos |
| Prácticas de laboratorio | Elaboración de los ensayos, justificación y análisis de los resultados |
| Prácticas en aulas de informática | Resolución numérica de problemas y simulación informática de los mismos |
| Otros | Asistencia a clase y comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio. Realización voluntaria de trabajos tutelados. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|-----------------------------------|-------------|
| Sesión magistral | |
| Prácticas de laboratorio | |
| Prácticas en aulas de informática | |
| Otros | |

| Evaluación | | | |
|-----------------------------------|--|--------------|---|
| | Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Sesión magistral | Se evaluará la docencia teórica mediante una prueba a base de preguntas cortas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,2/10. | 30 | CG3 CE10 CE19 CT1 CT10 |
| Prácticas de laboratorio | Se evaluará el trabajo dirigido de simulación y las memorias de prácticas presentadas. A esta parte se le asigna un peso de dos puntos sobre diez (2/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 0,8/10. | 20 | CE10 CE19 CT17 CT19 |
| Prácticas en aulas de informática | Se evaluará, mediante una prueba, la destreza en la resolución numérica de problemas y/o ejercicios. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,2/10. | 30 | CE10 CE19 CT2 CT6 |
| Otros | Se evaluará la asistencia a clase y el comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio (2/10). Así pues, a esta parte se le asigna un peso de dos puntos sobre diez (2/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 0,8/10. | 20 | CE10 CE19 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17 |

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 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

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 Ediccións

Javier Sanz Feito, Máquinas Eléctricas, 2002, Prentice Hall

(*) "Máquinas eléctricas. Análisis y diseño aplicando Matlab". (*) "Motores trifásicos de baja tensión: manual de proyecto". Siemens M10-1988

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica digital y microcontroladores**

| | | | | |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura | Electrónica digital y microcontroladores | | | |
| Código | V12G330V01601 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptor | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 9 | OB | 3 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Tecnología electrónica | | | |
| Coordinador/a | Fariña Rodríguez, José | | | |
| Profesorado | Costas Pérez, Lucía Fariña Rodríguez, José Fernández Molanes, Roberto Quintáns Graña, Camilo Rodríguez Andina, Juan José Soto Campos, Enrique | | | |
| Correo-e | jfarina@uvigo.es | | | |
| Web | http://http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=443 | | | |
| Descripción general | <p>Esta asignatura tiene como objetivo general que el alumnado adquiera las competencias y habilidades necesarias para el diseño, análisis, simulación, depuración, prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales básicos realizados con circuitos de media escala de integración (MSI), con dispositivos reconfigurables (FPGAs) o con microcontroladores.</p> <p>El contenido de la asignatura hace énfasis en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio los parámetros de funcionamiento de las familias lógicas teniendo en cuenta la tecnología de fabricación. - Estudio de la metodología de diseño de circuitos digitales combinacionales. - Analisis de los bloques funcionales básicos de circuitos digitales combinacionales. - Estudio de la metodología de diseño de circuitos digitales secuenciales. - Analisis de los bloques funcionales básicos de circuitos digitales secuenciales. - Descripción y utilización de lenguajes de descripción de hardware (HDL) como herramienta para la especificación de circuitos digitales. - Descripción de los tipos de Memorias Semiconductoras, sus parámetros de funcionamiento y sus aplicaciones. - Estudio de la estructura básica de un microprocesador y de un microcontrolador. - Estudio de la metodología de diseño de sistemas digitales basados en microcontroladores. | | | |

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 |
| CT9 | CT9 Aplicar conocimientos. | - saber hacer |
| CT17 | CT17 Trabajo en equipo. | - Saber estar /ser |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|--|---------------------|
| Conocer las tecnologías de fabricación y parámetros de funcionamiento de las familias lógicas. | CG3 CE21 CE24 |

| | |
|---|---|
| Dominar las técnicas de diseño de circuitos digitales combinacionales y secuenciales. | CE21 CE24 CT2 CT9 |
| Conocer los tipos y aplicaciones de Memorias semiconductoras. | CG3 CE21 |
| Conocer la estructura básica de un microprocesador y microcontrolador. | CG3 CE21 CE24 |
| Dominar los procedimientos de diseño y realización de aplicación de microcontroladores. | CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT17 |
| Adquirir habilidades básicas de especificación de circuitos electrónicos digitales con lenguajes de descripción de hardware (HDL) | CE21 |

Contenidos

| Tema | |
|--|---|
| Teoría 1.1 INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DIGITAL | Códigos de numeración. Álgebra de Boole. Puertas lógicas básicas. |
| Teoría 1.2 TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS DIGITALES | Tecnologías digitales: características eléctricas y temporales, acoplamiento de circuitos, topologías de circuitos de salidas. |
| Teoría 1.3 CONCEPTOS BASICOS DE HDLs | Metodologías de diseño digital. Lenguajes de descripción de hardware. Elementos del lenguaje VHDL. Tipos de descripciones. Lógica multivaluada. Ejemplos: puertas lógicas. |
| Teoría 1.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS COMBINACIONALES | Funciones lógicas. Simplificación de funciones. Funciones incompletas. |
| Teoría 1.5 BLOQUES FUNCIONALES COMBINACIONALES I | Decodificadores, codificadores, multiplexores, demultiplexores, Buffers tri-estado |
| Teoría 1.6 CIRCUITOS DIGITALES SECUENCIALES BÁSICOS | Definición y tipos de los circuitos digitales secuenciales. Biestables asíncronos y síncronos. Especificación de la respuesta temporal (Cronogramas). Bloques funcionales: registros (E/S paralelo, desplazamiento), contadores asíncronos y síncronos. Descripciones en VHDL de los bloques funcionales secuenciales. |
| Teoría 1.7 MEMORIAS DIGITALES CON SEMICONDUCTORES | Definición y propiedades generales. Memorias de acceso aleatorio y secuencial. Memorias activas y pasivas. Memorias volátiles y no volátiles. Memorias estáticas y dinámicas. Señales de conexión de una memoria. Cronogramas. Realización de funciones lógicas con memorias. |
| Teoría 1.8 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS RECONFIGURABLES | Matrices lógicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionales en FPGAs. |
| Teoría 1.9 MÁQUINAS DE ESTADOS FINITOS | Diagramas de estados de circuitos digitales secuenciales. Análisis de máquinas de estados finitos. Diseño de máquinas de estados finitos. Realización con Registros. Realización con contadores. Codificación de estados. Simplificación de estados. Detectores de secuencias. Descripciones en VHDL de máquinas de estado. |
| Teoría 1.10 BLOQUES FUNCIONALES COMBINACIONALES II | Circuitos aritméticos, comparadores, generadores/detectores de paridad |
| Teoría 1.11 SISTEMAS DIGITALES SECUENCIALES. | Descripción y análisis de la Estructura generica. Ejemplos de diseño. |
| Teoría 2.1 INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES | Introducción, Componentes de un microcontrolador. Arquitecturas según la interconexión con la memoria. Arquitecturas según el juego de instrucciones. |
| Teoría 2.2 CARACTERISTICAS DE LOS MICROCONTROLADORES PIC. | Introducción. Descripción general de la estructura interna. Unidad aritmética y lógica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. |
| Teoría 2.3 PROGRAMACIÓN DE UN MICROCONTROLADOR. JUEGO DE INSTRUCCIONES I | Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estructura de las instrucciones. Instrucciones del PIC18F45K20. Tamaño y tiempo de ejecución de las instrucciones del PIC18F45K20. Códigos de operación del PIC18F45K20 |
| Teoría 2.4 ENTRADA/SALIDA PARALELO. PERIFERICOS DEL PIC18K4520 | Introducción. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estructura de E/S en el PIC18F45K20. Transferencia en paralelo sincronizada. Ejemplos de conexión de periféricos |

| | |
|---|---|
| Teoría 2.5 PROGRAMACIÓN DE UN MICROCONTROLADOR. JUEGO DE INSTRUCCIONES II | Modos de direccionamiento. Modos de direccionamiento en el PIC18F45K20. Estructura de las instrucciones en el PIC18F45K20. Otros códigos de operación en el PIC18F45K20 |
| Teoría 2.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROCONTROLADORES PIC II | Unidad de control. Ejecución segmentada de intrucciones. Gestión de tablas en memoria de programa. Gestión de memoria Pila. |
| Teoría 2.7 ACOPLAMIENTO DE PERIFÉRICOS. TEMPORIZADORES. PERIFÉRICOS DEL PIC18F45K20 | Control de tranferencia de información. Consulta periódica. Estructura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC18F45K20 |
| Teoría 2.8 ACOPLAMIENTO DE PERIFÉRICOS. INTERRUPCIONES EN EL PIC18F45K20 | Concepto de excepción. Interrupciones. Gestión de interrupciones en el PIC18F45K20. |
| Teoría 2.9 ENTRADA/SALIDA ANALÓGICA. RECURSOS DEL PIC18F45K20 | Introducción. Gestión de señales analógicas en el PIC18F45K20. Convertidor Analógico/Digital en el PIC18F45K20. Comparador analógico en el PIC18F45K20 |
| Teoría 2.10 EJEMPLOS DE APLICACIONNES DE MICROCONTROLADORES | Ejemplos de aplicaciones de microcontroaldores realizados con el PIC18F45K20 |
| Práctica 1 INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DIGITAL | Introducción al laboratorio de electrónica digital, recursos disponibles, documentación, metodología de trabajo. Estudio de las características estáticas y dinámicas de un circuito digital. Montaje de un circuito combinacional con puertas lógicas. Verificación mediante la sonda lógica y el osciloscopio. |
| Práctica 2 INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES COMBINACIONALES DESCRITOS EN VHDL. | Entorno de simulación de circuitos descritos en VHDL. Modelado de circuitos combinacionales en VHDL con sentencias concurrentes. Modelado de algoritmos en VHDL (descripciones de comportamiento) con sentencias no concurrentes. Diseño de un banco de prueba. Simulación del circuito modelado. |
| Práctica 3 ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS DIGITALES SINCRONIZADOS MEDIANTE RELOJ. | Estudio de los circuitos secuenciales y del Analizador Lógico. Conocer las problemáticas de los circuitos digitales síncronos. Limitación de la frecuencia de trabajo. Funcionamiento paso a paso. Eliminación de rebotes. Conocer el funcionamiento de un contador síncrono. Conocer el funcionamiento del Analizador Lógico |
| Práctica 4 INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES SECUENCIALES DESCRITOS EN VHDL. | Circuitos secuenciales descritos en VHDL utilizando la sentencia PROCESS. Modelado en VHDL mediante sentencias concurrentes y no concurrentes del circuito CONTADOR. Simulación del circuito modelado. Diseño de un banco de prueba. |
| Práctica 5 INTRODUCCIÓN A LA REALIZACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES MEDIANTE FPGA. | Hardware específico de las placas con circuitos reconfigurables. Estudio de la documentación asociada al dispositivo configurable utilizado. Estudio de los periféricos disponibles para realizar sistemas basados en el dispositivo reconfigurable utilizado. Síntesis de un ejemplo sencillo. |
| Práctica 6 SIMULACIÓN Y REALIZACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS SECUENCIALES SÍNCRONOS | Diseño y realización física de un circuito digital síncrono descrito mediante un GRAFO de estados utilizando un multiplexor MUX y el CONTADOR. Modelar en VHDL estructural basado en componentes nuevos (MUX) y ya probados (CONTADOR) un circuito digital que implementa un grafo de estados. Diseño de un banco de prueba. Simular el circuito modelado. Realizar circuito en FPGA. Verificación del montaje mediante el Analizador Lógico (terminales de estado, entradas y salidas accesibles). |
| Práctica 7 DISEÑO Y REALIZACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES BASADOS EN FPGA | Diseño y la simulación de un sistema secuencial síncrono de control de periféricos sencillos (display, LEDs, interruptores, teclado, etc.). Implementación físicamente utilizando un circuito FPGA. |
| Práctica 8 ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES | Presentación de las herramientas informáticas y del hardware disponible para el diseño, simulación y prueba de aplicaciones basadas en microcontroladores de la familia PIC18F. |
| Práctica 9 E/S PARALELO | Programar y comprobar el funcionamiento de los periféricos de entrada/salida paralelo de un microcontrolador de la familia PIC18F. |
| Práctica 10 TEMPORIZADORES / CONTADORES | Comprobar el funcionamiento de los periféricos de temporización y contaje de un microcontrolador PC18F y como se resuelve su acoplamiento por consulta periódica. |
| Práctica 11 INTERRUPCIONES. | Comprobar la gestión de interrupciones de periféricos en el microcontrolador PC18F y como se puede utilizar en un programa. |
| Práctica 12 E/S ANALOGICA | Programar y comprobar el funcionamiento del convertidor analógico/digital del microcontrolador PC18F y utilizarlo para el control de luminosidad de un LED |

Planificación

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

| | | | |
|---|----|----|-----|
| Sesión magistral | 48 | 84 | 132 |
| Prácticas de laboratorio | 24 | 54 | 78 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 4 | 11 | 15 |

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

Metodologías

| 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 y mantenimiento de circuitos electrónicos digitales. En estas sesiones el alumnado usará instrumentación electrónica para el análisis de 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. El alumnado se enfrentará al diseño y la prueba de circuitos electrónicos digitales sencillos basados en FPGAs y 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 de dos personas. 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 como 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 | Como parte de la evaluación continua de la asignatura, cada estudiante será evaluado de cada una de las prácticas. En la evaluación se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previo a la realización de la práctica, la asistencia, la puntualidad y el aprovechamiento. El trabajo previo tendrá como máximo un peso del 30% de la nota de la práctica. La calificación total de las prácticas se obtendrá como media aritmética de la calificación de cada una de ellas. Para poder realizar la media, es necesario obtener en cada práctica una calificación igual o superior al 30% de la calificación máxima de la práctica. Por razones justificadas puede dejar de hacerse una de las prácticas. La nota correspondiente a dicha práctica será de cero (0.0). Si no se puede aplicar el criterio de la media, la nota de esta parte se calculará multiplicando por 0.039 la nota obtenida con la media ponderada y no será compensable con la nota de teoría. La nota de prácticas no se conserva para sucesivos cursos académicos. | 40 | CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 CT17 |

| | | | |
|---|--|----|--|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Como parte de la evaluación continua de la asignatura, cada estudiante realizará dos pruebas escritas presenciales de dos horas de duración cada una. La primera, al finalizar los contenidos relacionados con Electrónica Digital, en una sesión magistral programada en la planificación temporal de la asignatura. La segunda, de los contenidos relacionados con Microcontroladores, coincidiendo con la fecha fijada para el examen final. Si alguna de las pruebas se divide en varias partes, para calcular la nota total como media ponderada de las partes, es necesario obtener una nota mínima del 30% de la nota total en cada parte. La calificación final se obtendrá como media aritmética de la calificación de las dos pruebas. Para poder realizar la media, es necesario obtener en cada prueba una calificación igual o superior al 40% de la calificación máxima de la prueba. En el caso de no poder aplicar el criterio de la media, la nota de esta parte se calculará multiplicando por 0.28 la nota obtenida con la media ponderada y no será compensable con la nota de prácticas. | 60 | CG3 CG4 CE21 CE24 CT2 CT9 |
|---|--|----|--|

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para poder liberar materia (contenidos teóricos de electrónica digital, contenidos teóricos de microcontroladores o prácticas de laboratorio) entre la primera y la segunda convocatoria del curso académico es necesario obtener una nota igual o superior al 50% de la nota correspondiente a la evaluación de dicha materia

Los alumnos de evaluación continua que tengan que presentarse a la segunda convocatoria del curso académico deberán realizar:

- Un examen final cuya nota será el 60% de la nota de la asignatura. Constará de dos partes: Cuestiones de respuesta corta y resolución de problemas de Electrónica Digital y cuestiones de respuesta corta y resolución de problemas de Microcontroladores. Para aprobar el examen deberá alcanzar al menos el 40% de la nota de cada una de las partes. La nota final será la media aritmética de las dos notas. Para poder compensar con la nota de prácticas se debe alcanzar al menos el 40% de la nota máxima.

- Un examen de prácticas. Este examen consistirá en la realización de dos tareas especificadas en el conjunto de enunciados de prácticas realizadas durante el curso. Se necesario alcanzar un mínimo del 50% de la nota para poder hacer media.

Si no se alcanza el umbral mínimo en alguna parte, la nota final de la asignatura será de suspenso y el valor numérico se calculará multiplicando por 0.62, la nota obtenida con la media ponderada (aclaración sobre el coeficiente: Este coeficiente se obtiene de dividir 4.9 (máxima nota del suspenso) entre 7,9 (máxima nota de la media ponderada que se puede obtener suspendiendo la asignatura - 6 en sesiones magistrales, 1.9 en prácticas [no supera el umbral mínimo de 50%])

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

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**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 "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

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

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

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 López González, Miguel Fernando Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Pérez García, Ernestina Yañez Diaz, Maria Remedios | | | |
| Correo-e | ealvarez@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.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

| Tema | |
|---|--|
| TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental. | 1. Economía del ciclo de materiales |
| 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. |
| 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. |
| 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 mejores técnicas disponibles (MTD, BAT). 5. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental |
| Práctica 1: Codificación de residuos | |
| Práctica 2: Parámetros de calidad de un agua | |
| Práctica 3: Eliminación de contaminantes. | |
| Práctica 4: Depuración de aguas residuales | |
| Práctica 5: Tratamiento de efluentes y/o emisiones contaminantes. | |
| 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>"Examen parcial" formado por cuestiones teóricas y problemas relacionados con el temario de la asignatura.</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 alumno que NO RENUNCIE OFICIALMENTE A LA EVALUACIÓN CONTÍNUA, para aprobar la asignatura debe superar el 40% de la nota máxima en cada una de las partes del "examen final".

Un alumno que RENUNCIE OFICIALMENTE A LA EVALUACIÓN CONTÍNUA, 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

- B1.- Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design, Wiley , 2014
 - B2.- Davis, M.L. and Masten S.J., Principles of Environmental Engineering and Science, McGraw-Hill, 2014
 - B3.- Metcalf & Eddy, Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización, McGraw-Hill, 1998
 - C1.- Tchobanoglous, G., Gestión integral de residuos sólidos, McGraw-Hill, 1996
 - C2.- Nemerow, N. L., Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Díaz de Santos, 1998
 - C3.- Baird, C y Cann M., Química Ambiental, Reverté, 2014
 - C4.- Kiely, G., Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión, McGraw-Hill, 2001
 - C5.- Castells et al., Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora, Díaz de Santos, 2009
 - C6.- Wark and Warner, Contaminación del aire: origen y control, Limusa, 1996
 - C7.- Jonker, G. y Harmsen, J., Ingeniería para la sostenibilidad, Reverté, 2014
 - C8.- Azapagic, A. and Perdan S., Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists, Wiley, 2011
- Se consideran como "Bibliografía Básica" aquellos libros referenciados como B1, B2 y B3.

Se consideran como "Bibliografía Complementaria" aquellos libros de referencias C1 a C8.

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 | | | |
| Profesorado | Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge | | | |
| Correo-e | jaalonso@uvigo.es | | | |
| Web | http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/ | | | |
| Descrición general | <p>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.</p> <p>Empregátese 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | | |

Competencias

| Código | | Tipoloxía |
|--------|--|--------------------------|
| CG1 | CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo de Electrónica Industrial e Automática, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. | - saber - saber facer |
| CG2 | CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1. | - saber - saber facer |
| CE18 | CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos. | - saber - saber facer |
| 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

| | |
|--|--|
| 1.- Presentación | <ul style="list-style-type: none">• Presentación• Guía Docente• Metodoloxía de traballo: Grupos de traballo e TEMA• Avaliación: renuncia avaliación continua• Material e equipos necesarios |
| 2.- A oficina Técnica. | <ul style="list-style-type: none">• Introducción á oficina técnica Industrial, Funcións, Traballo, Organigrama da empresa• Realizacións da oficina técnica• Infraestrutura dunha oficina técnica• Organización e xestión dunha oficina técnica• Ferramentas informáticas Integración cos sistemas da empresa |
| 3.- O proxecto industrial | <ul style="list-style-type: none">• O proxecto: Concepto, características, clasificación, metodoloxía, *diagramas de proceso e fases dos proxectos industriais.• Documentos do proxecto: A memoria, os planos. pregos de condicións, orzamentos. Planificación do traballo e xustificación de anexos |
| 4.- Documentos, informes técnicos e traballos similares | <ul style="list-style-type: none">• Informes técnicos• Outros traballos técnicos similares• Anteprojectos• Proxectos.• Normalización. UNE 157002.• Calidade, certificación e homologación• *Peritaciones e *tasaciones |
| 5.- Lexislación | <ul style="list-style-type: none">• Ordenamento lexislativa española• Lexislación técnica básica• Lexislación técnica de especialidade |
| 6.- Estudos con entidade propia | <ul style="list-style-type: none">• Protección Contra incendios• Estudo de seguridade e saúde• Impacto # Ambiental• Outros estudos. |
| 7.- Métodos e técnicas para a planificación e xestión de proxectos de industriais. | <ul style="list-style-type: none">• Organización e coordinación de proxectos.• Métodos e técnicas para a planificación e xestión de proxectos.• Técnicas para a optimización de proxectos.• Ferramentas para a xestión informatizada de proxectos. |

| | |
|--|--|
| 8.- Dirección facultativa. | <ul style="list-style-type: none"> • Actores que interveñen na execución material de proxectos. • Funcións da dirección facultativa de proxectos. • Marco legal que regula as funcións da dirección facultativa. • Obrigacións e responsabilidade profesional. |
| 9.- Traballos para a administración e lei de procedemento. Tramitacións. | <ul style="list-style-type: none"> • Redacción e presentación de traballos técnicos. • Tramitación de proxectos e doutros documentos técnicos. (visado, notario, Organismos Públicos, etc.) • Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. • Licitación e contratación de proxectos. |
| 10.- Propiedade industrial. | <ul style="list-style-type: none"> • Innovación tecnolóxica e propiedade industrial. Patentes e modelos de utilidade. |
| PRACTICAS. BLOQUE A Corresponde ao tema 2 de teoría. | <p>Traballo individual. Proxecto sinxelo indicado polo profesor, aplicando un *mínimo de tres normativas básicas obrigatorias. *Incluíra un informe técnico relacionado co proxecto.</p> |
| PRACTICAS. BLOQUE *B Corresponde aos temas 3, 4, 5 e 6 de teoría. | <p>Proxecto en grupo, que *podra ser multidisciplinar, relacionado coa especialidade. *Incluíra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memoria • Anexos • Planos • Prego de condicións • Presuposto. • Estudos que correspondan. • Planificación. |
| PRACTICAS. BLOQUE *C Corresponde aos temas 7 e 8 de teoría | <ul style="list-style-type: none"> • Realización dunha presentación en público. |
| <p>(*)NOTA: La planificación definitiva de actividades prácticas se levará a cabo una vez se disponga de la información definitiva sobre el número de alumnos en la asignatura y la disponibilidad de medios y recursos para la misma.</p> | |

Planificación docente

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Presentacións/exposicións | 4 | 8 | 12 |
| Proxectos | 15 | 25 | 40 |
| Metodoloxías integradas | 12 | 16 | 28 |
| Titoría en grupo | 8 | 0 | 8 |
| Sesión maxistral | 18 | 22 | 40 |
| Traballos tutelados | 4 | 10 | 14 |
| Outros | 0 | 8 | 8 |

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

Metodoloxía docente

| | Descrición |
|---------------------------|--|
| Presentacións/exposicións | Realízase unha exposición, na aula, mediante unha presentación (usando calquera das numerosas aplicacións informáticas que existen) e a posterior defensa das teses desenvolvidas mediante un debate na aula. O tema a expor será indicado oportunamente polo profesorado. |
| Proxectos | A Aprendizaxe Baseada en Proxectos é un modelo de aprendizaxe no que os estudantes planean, *implementan e avalían proxectos que teñen aplicación no mundo real máis aló da aula de clase (*Blank, 1997; *Dickinson, *et ao, 1998; *Harwell, 1997). |
| Metodoloxías integradas | Aplicar, a nivel práctico, a teoría dun ámbito de coñecemento nun contexto determinado. Exercicios prácticos a través do TIC. |
| Titoría en grupo | Realización de actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de maneira *grupal de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da materia. |
| Sesión maxistral | Sesión maxistral activa. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente. |

Traballos tutelados (*)El estudante, de maneira individual o en grupo, elabora un documento sobre a temática de la materia o prepara seminarios, investigaciónes, memorias, ensayos, resumen de lecturas, conferencias, etc.

Outros Valoración da implicación do alumno na materia, *tutorías individuais, *interés pola materia.

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---------------------|------------|
| Titoría en grupo | |
| Outros | |
| Traballos tutelados | |

Avaliación

| | Descrición | Calificación | Competencias Evaluadas |
|---------------------------|--|--------------|--|
| Sesión maxistral | *Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta breve. Nota *mínima desta parte: 4 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte) | 15 | CG1 CG2 CT1 CT2 CT9 CT11 |
| Presentacións/exposicións | Exposicións: valóranse as exposicións realizadas. | 10 | CT3 CT5 CT6 CT7 CT13 CT14 CT17 CT20 CT21 |
| Proxectos | *Realización e entrega do traballo realizado en grupo en base ás especificacións indicadas polo profesor Nota *mínima desta parte: 4 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte) | 30 | CG1 CG2 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT16 CT17 CT20 CT21 |

| | | | |
|-------------------------|--|----|--|
| Metodoloxías integradas | Realización e entrega do traballo indicado de modo individual. Nota *mínima desta parte: 4 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte) | 25 | CG1 CG2 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT16 CT17 CT20 CT21 |
| Titoría en grupo | Uso activo e preparado das *tutorías. | 5 | CT1 CT2 CT15 |
| Outros | Valoración da implicación do alumno na materia, *tutorías individuais, *interés pola materia. | 5 | CT7 CT8 CT20 |
| Traballos tutelados | (*)El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resumen de lecturas, conferencias, etc. Nota mínima de esta parte: Esta parte se calificara sobre 10 y es necesario obtener una calificación mínima de 4. | 10 | |

Otros comentarios y evaluación de Julio

<*b> Criterios de superación da materia mediante a avaliación continua.<*/b>
<*/b>Os alumnos que opten a avaliación continua, deberán obrigatoriamente realizar a totalidade dos traballos prácticos encomendados, así como as probas que se indiquen oportunamente para avaliar o bloque de teoría.&*nbsp;&*
<*/b>Nesta modalidade de avaliación o alumno poderá superar a materia, e alcanzar a puntuación máxima de 10 puntos, sen necesidade de realizar o exame da convocatoria ordinaria da materia.&*nbsp;&*
<*/b>En caso de non chegar ao mínimo esixido nalgún apartado da avaliación continua, establecido en 4 puntos sobre 10 posibles, o alumno realizará un exame do devandito bloque na convocatoria ordinaria oficial.&*nbsp;&*
<*/b>A cualificación mínima global para superar a materia na modalidade de avaliación continua será de 5 puntos sobre 10 posibles.&*nbsp;&*
<*/b>Criterios de superación da materia mediante a avaliación non continua.<*/strong>
<*/b>Os alumnos que opten por renunciar á avaliación continua e lles sexa aceptada esta renuncia pola Dirección da Escola deberán realizar as prácticas do bloque *B (proxecto, que se fará de forma individual) e superar o exame oficial da materia que se realizase nas datas dispostas polo Centro.&*nbsp;&*
<*/b>Neste caso os criterios de avaliación serán os seguintes:&*nbsp;&*
<*/b><*/b>Prácticas do Bloque *B (proxecto realizado de forma individual): Deberase obter unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles.&*nbsp;&*<*/li>Exame final que pode incluír probas tipo test, preguntas de desenvolvemento ou resolución de problemas: Deberase obter unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles.&*nbsp;&*<*/li>Acharase a media proporcional (60% teoría e 40% prácticas) de ambas as partes debendo alcanzar esta un mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles para superar a materia.&*nbsp;&*<*/li><*/ul><*/b>Criterios de superación da materia nas convocatorias extraordinarias.<*/strong>
<*/b>Os alumnos que non superasen a materia polo procedemento de avaliación continua, ou na convocatoria ordinaria, poderanse presentar á convocatoria extraordinaria, onde se realizase un exame teórico-práctico dos contidos da materia.&*nbsp;&*
<*/b>Deberase consultar co profesor a necesidade de levar regulamentos, manuais, ou calquera outro material ao devandito exame.&*nbsp;&*
<*/b>
<*/b>Non se gardasen partes aprobadas para as convocatorias extraordinarias.&*nbsp;&*
<*/b><*/b>O criterio de cualificación será o seguinte:<*/li>Realización de exame final que pode incluír probas tipo test, preguntas de desenvolvemento ou resolución de exercicios, incluíndo supostos prácticos.&*nbsp;&*<*/li>En caso de consistir este exame de varias partes, a cualificación a obter en cada unha delas será de 4 puntos sobre 10 posibles.&*nbsp;&*<*/li>Deberase obter unha nota mínima global de 5 puntos sobre 10 posibles.&*nbsp;&*<*/li><*/ul><*/b>
<*/b>Compromiso ético.<*/strong>
<*/b>

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

Recomendacións

Asignaturas que continúan el temario

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G330V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Otros comentarios

Esta materia é moi densa en contidos e conceptos. Para superala requírese que o alumno os relacione, aínda que pertencen a temas diferentes e, mesmo, a aspectos básicos doutras materias, de forma que poida obter unha visión global do proxecto de enxeñaría e os ámbitos que abarca.

Este obxectivo é imposible sen unha dedicación e estudos constantes, xa que eses conceptos necesitan un tempo maduración. Aínda que a estas alturas o alumno xa o sabe, non está de máis repasar estas ideas. A asistencia regular a clase, sen ser obrigatoria, é moi recomendable. O uso eficaz das *tutorías durante o curso (é dicir, despois de estudar o tema en cuestión), o participar activamente en clase e o estudar en grupos pequenos tamén resultan de gran axuda.

Para participar activamente en clase recoméndase ao alumno:

• Repasar o impartido na sesión anterior.

• *Ojea, previamente, o contido da sesión actual

• Facer unha lista mental do que se espera aprender nesa sesión

• Durante a clase, preguntarse a un mesmo se o que se explica correspóndese co esperado

• Se non é así, preguntar. Non hai preguntas parvas. Atender igualmente ás repostas a outros compañeiros

• Tentar responder as preguntas do profesor e ás doutros compañeiros: tampouco hai repostas parvas.

De face ao futuro enxeñeiro é recomendable manexar a bibliografía citada, e habituarse ao uso das normas e recomendacións para profundar no estudo de problemas concretos.

Durante as clases, os profesores utilizarán proxeccións como material de apoio. Con todo, nunca se insistirá o bastante en que as proxeccións NON serven para estudar a materia. Non están deseñadas para iso, e a maioría son *ininteligibles fose do contexto proporcionado polo profesor na aula.

As proxeccións, elaboradas polos profesores, TAMPOUCO son, nin poden ser, apuntamentos. Os apuntamentos tómaos o alumno, e, coas proxeccións, poden constituír a base do material de estudo do alumno que agarraches regularmente a clase. Asistir con atención a clase require un esforzo, aínda contando coas proxeccións. Se non se agarraches, pode suplirse este esforzo con outro adicional, consistente en usar a bibliografía recomendada para preparar os temas.

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**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 Rodríguez Castro, Francisco | | | |
| 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 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 | 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

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.

Recursos y fuentes de información complementaria.

1. ELECTRÓNICA DE POTENCIA: LOS CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE ENERGÍA. CONVERSIÓN ALTERNA-ALTERNA. C.Rombaut, GF.Seguier y R.Bausiere. Gustavo Gili. 1987.

2. ELECTRÓNICA DE POTENCIA: LOS CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE ENERGÍA. CONVERSIÓN ALTERNA-CONTINUA. Guy Seguier. Gustavo Gili. 1987.

3. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Hansruedi Bühler. Gustavo Gili. 1985.

4. POWER ELECTRONICS. C.V.Lander. McGraw-Hill. 1981.

5. POWER ELECTRONICS. M.J. Fisher. Pws-Kent Publishing Company. 1991.

6. POWER ELECTRONICS. AN INTRODUCTION TO. Bird & King. John Wiley & Sons. 1993.

7. POWER ELECTRONIC SYSTEMS. THEORY AND DESIGN. Jai P. Agrawal. Prentice-Hall. 2001

8. FUNDAMENTALS OF POWER ELECTRONICS. Robert W. Erickson, Dragan Macsimovic. Kluwer Academic Publishers. 2001

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 | |
| Sesión magistral | |
| Resolución de problemas y/o 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. | 15 | 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 memoria de algunas prácticas seleccionadas. | 5 | 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. 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

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, Fundamentos de Robótica, McGraw-Hill, 2007

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, Robots y sistemas sensoriales, Prentice-Hall, 2002

Arturo de la Escalera, Visión por Computador. Fundamentos y Métodos, Prentice Hall, 2001

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**Análisis instrumental**

| | | | | |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura | Análisis instrumental | | | |
| Código | V12G330V01901 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Componentes eléctricos en vehículos**

| | | | | |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura | Componentes eléctricos en vehículos | | | |
| Código | V12G330V01902 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería 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/ | | | |
| Descripción 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 |
| CT2 | CT2 Resolución de problemas. | - saber - saber hacer |
| CT5 | CT5 Gestión de la información. | - saber |
| CT10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. | - saber |
| CT17 | CT17 Trabajo en equipo. | - saber |
| CT19 | CT19 Relaciones personales. | - saber |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|--|---|
| Conocer el desarrollo histórico y retos futuros de la red eléctrica de abordo utilizada en los vehículos (Kfz Bornetz) | CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19 |
| Conocer las variantes de red eléctrica de abordo con el aumento de tensión. | CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19 |
| Conocer propiedades, funcionamiento y componentes que proceden de la red eléctrica de abordo tradicional en vehículos. | CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19 |

Contenidos

| Tema |
|------|
| |

| | |
|---|---|
| Introducción. | Introducción. Tipos de vehículo. Historia del vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro. |
| Esquemas eléctricos en vehículos. | Esquemas eléctricos unifilares. Posición de los componentes eléctricos en el esquema eléctrico. Principales circuitos que componen el esquema unifilar. |
| Componentes eléctricos de abordó. | Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordó. |
| Tracción en vehículos eléctricos. | Introducción. Requisitos para la tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor de reluctancia. Motor de imanes permanentes. |
| Sistemas de control y comunicación. | Introducción. Sistemas de control. Sistemas de comunicación. |
| Sistemas de almacenamiento de energía. | Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Sistemas de control de carga. Integración en la red eléctrica |
| Sistemas de recarga e infraestructura de soporte. | Tipos de conexión de alimentación. Energías alternativas. Arquitectura de un gestor de carga. Redes inteligentes. |
| Prácticas de laboratorio | Acercamiento a los diferentes componentes eléctricos, análisis e identificación de los mismos. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 12 | 36 | 48 |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | 10 | 20 | 30 |
| Trabajos tutelados | 5 | 25 | 30 |
| Presentaciones/exposiciones | 10 | 32 | 42 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|---------------------------------------|---|
| Sesión magistral | Exposición de los núcleos de los temas, seguida de la explicación conveniente para favorecer su comprensión. Motivación del interés por el conocimiento de la materia. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Conocimiento de los procesos de fabricación de componentes relacionados con la materia y su diferenciación dentro del sector. |
| Trabajos tutelados | Profundización en el contenido detallado de la materia adoptando un enfoque estructurado y de rigor. Promover el debate y la confrontación de ideas. |
| Presentaciones/exposiciones | Ejercitar recursos de análisis y síntesis de los trabajos tutelados elaborados. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---------------------------------------|-------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | |
| Trabajos tutelados | |
| Presentaciones/exposiciones | |

| Evaluación | | | |
|-----------------------------|--|--------------|---|
| | Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
| Trabajos tutelados | Valoración de los trabajos individuales y en equipo, materializados en una memoria. | 60 | CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19 |
| Presentaciones/exposiciones | Presentación individual de los resultados de los trabajos tutelados, donde se puntuará: Motivación por el tema. Claridad de la exposición. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos Precisión de la información Aportaciones Resultados Conclusiones | 40 | CG3 CT2 CT5 CT10 CT17 CT19 |

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% y que ninguna de las partes sea calificada por debajo del 30 % asignado. Los alumnos/as que renuncien a su evaluación continua, tendrán oportunidad de superar la materia en un examen a realizar, en la fecha programada por la Escuela, que versará sobre la parte teórica-práctica con preguntas cortas (respuesta breve). 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

José Domínguez, Esteban, Sistemas de Carga y arranque, 2011, Editorial Edítex

Sánchez Fernández, Enrique, Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo, 2012, Macmillan Profesional

Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, 2012, Editorial Edítex

Molero Piñeiro y Pozo Ruz, El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga, 2013, Marcombo ediciones técnicas

M.X. López, El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectiva, 1997, MacGraw-Hill/Interamericana en España

, <http://www.citroen.es/citroen-c-zero/#/citroen-c-zero/>, ,

, <http://www.ford.com/cars/focus/trim/electric/>, ,

, <http://www.peugeot.es/descubrir/ion/5-puertas/#1>, ,

, http://www.movelco.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html, ,

, http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/, ,

, <http://www.endesavehiculoelectrico.com/>, ,

, <http://www.ctag.com/ctag.htm>, ,

, <http://www.cablerias.com/productos.php>, ,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

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.

En caso de discrepancia, prevalecerá la versión en castellano de esta 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: 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. Speaking: Describing shapes and forms, and dimensions. Listening: Scientists Say Climate Change is Real and Human Caused. 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 description of a repair. 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: Robots - Nothing to lose but their chains. Speaking: Comparison and contrast. Listening: Manipulating Glass Properties. Listening: IT-related Problems. Writing: Writing a cover letter. 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 Can Processing. Writing: Letter of Motivation. 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: Easy reports. 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: Descriptions. Grammar: Expressing cause and effect with noun phrases. |
| 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

Existen dos sistemas de evaluación. La elección de un sistema excluye al otro. 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. 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.

1. Evaluación Continua La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final (*Listening: 20%; Speaking: 40%; Reading: 20%; Writing: 20%* que 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 2017 para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en julio de 2017, 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 2016-2017. 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. 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% que 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. Asimismo, durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.). 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. 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. 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

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

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 participles 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: CDs (or similar related topic). Writing: Letter of Motivation. Grammar: The -ing form at the beginning of a sentence. |
| 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: Geothermal Energy (or similar related topic). Grammar: Clauses of reason, purpose, contrast, and result. Writing: Cover letters. |
| 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). Grammar: Adverbs of sequence; revision of passive voice; contracted relative clauses. |
| 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: Superconductivity in Orbit (or similar related topic). Speaking: Job interviews (part four). Speaking: Oral Presentations: Summing up; concluding; making recommendations and questions; thanking. Listening: Technological and Scientific Innovations in 2015 (or similar related topic). Listening: Can Waste Plastics Reduce the Need of Oil? (or similar related topic). Grammar: Verb tenses expressing future; contracted time adverbial clauses; 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 6

Reading: Magnets and Electromagnets (or similar related topic).
 Speaking: Job interview (part five and six).
 Speaking: Oral presentations: Expressing processes: description and report of experiments..
 Listening: Water cycle experiment 8or similar related topic).
 Writing: Descriptions.
 Grammar: Cause and effect: "if" clauses, and noun clauses.

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. Existen dos sistemas de evaluación.

La elección de un sistema excluye al otro. 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.

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.

1. a. Evaluación Continua

La calificación final de la materia se calcula teniendo en cuenta todas las destrezas trabajadas durante todo el teniendo cada una de ellas el siguiente peso en la calificación final (Listening: 20%; Speaking: 40%; Reading: 20%; Writing: 20% que 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 contenido 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 2017 para poder aprobar la totalidad de la materia. De no superar la materia en julio de 2017, 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 2016-2017.

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.

1. b. 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% que 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 contenido 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. Asimismo, durante la realización de los exámenes no se permitirá la utilización de

diccionarios, apuntes o dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.).

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. 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.

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

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

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 | | | |
| Descriptor | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano Inglés | | | |
| Departamento | Diseño en la ingeniería | | | |
| Coordinador/a | Cerqueiro Pequeño, Jorge Pose Blanco, José | | | |
| Profesorado | Cerqueiro Pequeño, Jorge Pose Blanco, José | | | |
| Correo-e | jpose@uvigo.es jcerquei@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 de respuesta larga, de desarrollo | 1.2 | 0 | 1.2 |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 1.3 | 0 | 1.3 |

*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 | |

| 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 de respuesta larga, de desarrollo | Desarrollo de temas y conceptos teóricos 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 CT8 CT9 CT13 CT14 CT20 |

| | | | |
|---|---|----|---|
| 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 |
|---|---|----|---|

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

Blair, Lorrie, WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION, 1ª, 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, 1ª, ASM International, 2001

Lannon, John M. y Gurak, Laura J., TECHNICAL COMMUNICATION, 13ª, Pearson, 2013

Pease, Allan, ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA, 1ª, Amat, 2007

Pringle, Alan S. y O'Keefe, Sarah S., TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT, 1ª, Scriptorium Publishing Services, 2009

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, 1ª, Peachpit Press, 2009

FUENTES DOCUMENTALES: - Manuales de usuario y tutoriales del software empleado en la asignatura. - Catálogos técnicos en formato papel. REFERENCIAS WEB: - Repositorios diversos de normativa y legislación. - Foros de usuarios de software. - Catálogos técnicos online.

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. Acceso a bases de datos. |

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 |

Informes/memorias de prácticas

Calidad de los informes de las diferentes prácticas propuestas y de las soluciones aportadas

20

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

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

I.F. Darwin, Java cookbook, 2014, O'Reilly & Associates

J. Friesen, Learn Java for Android development, 2013, Apress

M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data structures & algorithms in Java, 2014, John Wiley & Sons

J. Graba, An introduction to network programming with Java, 3rd edition, 2013, Springer

I. Horton, Beginning Java 7 Edition, 2011, John Wiley & Sons

J. Howse, Android application programming with OpenCV, 2013, Packt Publishing

W. Jackson, Android Apps for absolute beginners, 2012, Apress

L. Jordan, P. Greyling, Practical Android Projects, 2011, Apress

L.M. Lee, Android application development cookbook, 2013, John Wiley & Sons

Y.D. Liang, Introduction to Java programming, 2011, Prentice Hall

R. Matthews, Beginning Android tablet programming, 2011, Apress

P. Mehta, Learn OpenGL ES, 2013, Apress

G. Milette, A. Stroud, Professional Android sensor programming, 2012, John Wiley & Sons

J. Morris, Android user interface development, 2011, Packt Publishing

R. Schwartz, etc, The Android developer's cookbook, 2013, Addison-Wesley

K. Sharan, Beginning Java 8 fundamentals, 2014, Apress

R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, Java 8 in action , 2015, Manning

B.C. Zapata, Android Studio application development, 2013, Packt Publishing

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 El profesor plantea a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen y resuelvan en ejercicios clase en pequeños grupos.

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|-------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | |
| Trabajos de aula | |

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

Menéndez Díez, F. y otros, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales, 4ª, 2009

Mateo Floría, P. y otros , Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, 9ª , 2009

Gómez Etxebarria, G., Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales, , 2009

Cortés Díaz, J. Mª, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo, 9ª, 2007

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 Impartición | | | | |
| Departamento | Física aplicada | | | |
| Coordinador/a | Pou Saracho, Juan María | | | |
| Profesorado | Arias González, Felipe Pou Saracho, Juan María Quintero Martínez, Félix Riveiro Rodríguez, Antonio Trillo Yáñez, María Cristina | | | |
| 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

UNDERSTANDING LASER TECHNOLOGY: AN INTUITIVE INTRODUCTION TO BASIC AND ADVANCED LASER CONCEPTS, Breck Hitz, Tulsa, EE.UU., PennWell.

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 | | | |
| Correo-e | abarreiro@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | (*)Se estudian sistemas de control en tiempo discreto, en variables de estado e identificación | | | |

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

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. 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.- Nivel de Enlace. | 3.1 Capa de Enlace. Tipos de enlace. Control de flujo. Detección y control de errores. Direccionamiento lógico. 3.2 Protocolos. Funciones y arquitectura de los protocolos. 3.3 Protocolos para el control del enlace de datos. 3.4 Control de acceso al medio. 3.5 Interconexión entre redes. |
| TEMA 4.- Nivel de Red y Transporte. Protocolos TCP/IP. | 4.1 Topologías. Direccionamiento. Encaminamiento. 4.2 Protocolo Ethernet (802.3). Protocolo IP. 4.3 Protocolos orientados a conexión (TCP), o datagramas (UDP). |
| TEMA 5.- Redes de Campo. Buses de Campo. | 5.1 Conceptos y características básicas. Clasificación. 5.2 Redes Sensor-Actuador (Modbus, ASI, CAN, DeviceNet). 5.3 Redes a nivel de célula (PROFIBUS-DP/FMS, ControlNet). |
| TEMA 6.- Profibus. | 6.1 Elementos activos y elementos pasivos. 6.2 Características del medio. 6.3 Perfiles Profibus: DP, FMS, PA. |
| TEMA 7.- Profibus-DP. | 7.1 Tipos de dispositivos. Configuración. Sistemas mono y multimaestro. 7.2 Tecnologías de transmisión. 7.3 Método de acceso al medio. 7.4 Tipos de mensajes entre estaciones. 7.5 Servicios de comunicación ofrecidos por la capa de enlace. 7.6 Formato del carácter en Profibus-DP. 7.7 Estructura de las tramas en Profibus-DP. 7.8 Tipos de tramas. |
| TEMA 8.- Redes Ethernet-Industriales | 8.1 Profinet, Ethernet-IP, Modbus-TCP. 8.2 Ejemplos de arquitectura, formatos de trama, configuración. |
| 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 autómatas 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. |
| P9. Ethernet Industrial. | Implantación de una red Ethernet entre varios maestros y sus respectivos esclavos. |

| 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 fomentará 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 fomentará 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 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 los exámenes escritos se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de preguntas/ejercicios para superar el mismo.
- Para aprobar la materia se deben superar (obtener el 50% de la calificación asignada) ambas partes, tanto el programa de prácticas como la prueba escrita, obteniéndose entonces la nota total según el porcentaje 30%-70% indicado anteriormente.
- En el caso de los Suspensos, 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.

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. En este caso, la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Antonio Manzanedo, Apuntes de la asignatura, 2ª edición, 2014

William Stallings, "Comunicaciones y redes de computadores", 7ª edición, Prentice-Hall, 2004

Pedro Morcillo Ruíz, Julián Cócera Rueda, "Comunicaciones Industriales", , Paraninfo, D.L. 2000

, Manuales y tutoriales de SIEMENS de PROFIBUS y Ethernet Industrial., ,

En principio, toda la bibliografía tiene el carácter de Complementaria, no obstante el primer ítem, "Apuntes de la asignatura", suele facilitar al alumno el trabajo de tomar notas en clase por lo que "de facto" se ha convertido en Básica.

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 estar matriculado 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**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://faitic.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 - saber hacer |
| CE28 | CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones. | - saber - saber hacer |
| CE29 | CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial. | - 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 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

José Luis Camaño, Presentaciones utilizadas en la asignatura, ,
R. Krten, The QNX Cookbook - Recipes for programmers, , Parse Software Devices
B. Gallmeister, POSIX.4, , O'Reilly & Associates
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, Hewlett Packard Professional Books
M. Short, A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control, 2014, Institution of Engineering & Technology
W.Y. Svcek, D.P. Mahoney, B.R. Young, A real time approach to process control, 2013, Wiley & Sons
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 | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | Gallego | | | |
| Departamento | Ingeniería de sistemas y 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 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 |
| CG7 | CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. | - saber - saber hacer |
| CE12 | CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. | - saber |
| CE25 | CE25 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas. | - saber - saber hacer |
| CE28 | CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones. | - saber - saber hacer |
| CE29 | CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial. | - saber - saber hacer |
| CT1 | CT1 Análisis y síntesis. | - saber - saber hacer |
| CT2 | CT2 Resolución de problemas. | - saber |
| CT7 | CT7 Capacidad para organizar y planificar. | |
| CT8 | CT8 Toma de decisiones. | |
| CT9 | CT9 Aplicar conocimientos. | - saber - saber hacer |
| CT10 | CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos. | - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT14 | CT14 Creatividad. | - saber hacer |
| CT16 | CT16 Razonamiento crítico. | - saber hacer - Saber estar /ser |
| CT17 | CT17 Trabajo en equipo. | - saber hacer - Saber estar /ser |

Resultados de aprendizaje

| | |
|---------------------------|--------------|
| 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 |
|--|----------------------------|

Contenidos

Tema

| | |
|---|--|
| 1. Introducción a la automatización industrial | 1.1 Automatización de maquinaria y procesos industriales. Industria 4.0 y automatización. 1.2 Introducción a los estándares y normativa para la automatización industrial. 1.2 Arquitectura de sistemas automáticos industriales según normativa de máquina. 1.2.1 Mando y control. 1.2.2 Seguridad 1.3.3 Supervisión y mando: Interfaces Hombre Máquina. |
| 2. Automatización Industriales Programada. Programación con lenguajes estándar para autómatas: IEC 61131. | 2.1 Estándares de automatización. 2.2 Estructura y elementos de un programa IEC 61131-3: Tareas, Módulos de unidades de organización de programas, tipos de datos de usuario, etc. 2.3 Lenguajes de programación de autómatas estándar: IEC 61131-3. 2.4 Programación modular y estructurada con IEC 61131. 2.5 Módulos de IEC-61131. 2.5.1 Módulo de Motion Control 4.5.2 Módulo de Safety. |
| 3. Automatización de sistemas industriales de control de ejes | 3.1. Sistemas de control de ejes industriales 3.1.1 Tipo y aplicaciones características. 3.1.2 Elementos y estructura. 3.1.3 Introducción al dimensionamiento de ejes industriales 3.2. Proyectos software de sistemas de control de ejes industriales 3.2.1 Configuración y puesta en marcha de sistemas de control de ejes electrónicos industriales 3.2.2 Proyectos software de control de ejes mediante tecnología PLCOpen Motion Control. |

| | |
|--|--|
| 4. Automatización de sistemas automáticos industriales conforme a normativa (seguridad). | <p>4.1 Directiva relativa a las máquinas: aspectos relativos a la automatización.</p> <p>4.1.2 Normativa y funciones de mando y seguridad.</p> <p>4.1.2 Estructura/arquitectura de sistemas automáticos industriales conforme a la normativa.</p> <p>4.2 Introducción al proceso de diseño de la parte de seguridad de una automatización industrial.</p> <p>4.2.1 Introducción a la evaluación de riesgos de sistemas automáticos industriales.</p> <p>4.2.2 Diseño de las Funciones de seguridad.</p> <p>4.3 Diseño funcional de un proyecto de automatización industrial conforme a normativa de maquinaria (seguridad).</p> <p>4.3.1 Seguridad, mandos y modos de funcionamiento.</p> <p>4.3.2 Otros modelos de referencia de diseño funcional: Guía GEMMA...</p> <p>4.3 Seguridad programada integrada: PLCOpen Safety.</p> |
| 5. Implementación del mando y seguridad en sistemas automáticos industriales. | <p>5.1 Implementación de gestión de modos de funcionamiento del sistema automático.</p> <p>5.2 Implementación de la gestión de alarmas, manuales y modos especiales.</p> <p>5.3 Programas de seguridad con bloques PLCOpen Safety</p> <p>5.4 Implementación del mando y la supervisión mediante interfaces hombre-máquina.</p> |
| 6. Integración de maquinaria en la "Fábrica 4.0": Integración de información, flexibilidad | <p>6.1 Modelo "Fábrica 4.0". Máquina Flexible. Máquina conectada.</p> <p>6.2 Integración vertical de maquinaria: Bases de datos para procesos máquina.</p> <p>6.2.1 Principios básicos de diseño de Bases de Datos para uso de maquinaria automatizada.</p> <p>6.2.2 Principios básicos de programación de consultas a bases de datos.</p> <p>6.3.1 Máquinas Flexibles. Concepto Plug&Play: Tecnología XML.</p> <p>6.3 Integración de servicios avanzados</p> <p>6.3.1 Captura de datos de planta</p> <p>6.6.2 Captura de datos de proceso</p> <p>6.6.3 Servicios avanzados: Trazabilidad, control de producción, calidad, mantenimiento, etc</p> |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 32.5 | 32.5 | 65 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 36 | 54 |
| Proyectos | 1 | 12 | 13 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2 | 16 | 18 |

*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 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. |
| Proyectos | (*)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

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el desarrollo de la práctica y el posterior trabajo personal del alumno en relación con ella. |
| Proyectos | El profesor atenderá personalmente a las dudas que surjan durante el planteamiento y desarrollo de los proyectos y el posterior trabajo personal del alumno en relación con ellos. |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|---|--|--------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Avaliarase 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 la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en la nota total. | 10 | CE25 CE28 CE29 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT16 CT17 |
| Proyectos | Avaliarase en función del cumplimiento de los objetivos fijados. | 10 | CG4 CG7 CE28 CE29 CT2 CT9 CT17 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen final de los contenidos de la materia, que incluirá los contenidos de las prácticas de laboratorio, con una puntuación entre 0 y 10 puntos. | 80 | CG4 CG7 CE12 CE25 CE28 CE29 CT2 CT9 |

Otros comentarios y evaluación de Julio

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre, siendo la asistencia las mismas de carácter obligatorio. En el caso de no superarla, se realizará un examen de practicas en la segunda convocatoria.- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias. Se podrán exigir requisitos previos a la realización de cada práctica en el laboratorio, de suerte que limiten la máxima calificación a obtener.- Se deberán superar ambas pruebas (escritura y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total según el porcentaje indicada más arriba. - En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo incluso.- En la segunda convocatoria del incluso curso el alumnado se deberá examinar de las pruebas (escritura y/o prácticas) no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.- Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos la Evaluación Continua que se presenten la alguna actividad evaluable cosecha en la Guía Docente de la asignatura serán considerados como "presentados".- 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).-Se podrá *evaluar conjuntamente los apartados de Prácticas de laboratorio y proyectos.

Fuentes de información

Julio Garrido Campos, Transparencias da materia Automatización Industrial, ,
Julio Garrido Campos, Guia de Prácticas de Laboratorio, ,
AENOR, Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, ,
IEC, IEC 61131-3, ,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Sistemas de control en tiempo real/V12G330V01913

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**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 como 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

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

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: $NFT = (PT1 + PT2)/2$ 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: $NFP = \text{Sumatorio}(NP_i)/9$; 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 $NF \geq 5$.

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.

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

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

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

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

Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª, Marcombo, 2003

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

Norton, H.N., Sensores y analizadores, Gustavo Gili, D.L., 1984.

Black, J. (editor), The system engineer's handbook : a guide to building VMEbus and VXibus Systems, Academic Press, 1992

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

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://faitic.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

Roy Blake, Electronic Communications Systems , Delmar Thomson Learning, 2001

Carl Nassar , Telecommunications Demystified: A Streamlined Course in Digital Communications (and Some Analog) for EE Students and Practicing Engineers, LLH Technology Publishing, 2001

Ian Glover, Peter M. Grant , Digital Communications (3rd Edition), Prentice Hall , 2009

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 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 | | | |
| Descriptor | 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 | Descripción | 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 pulsan 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 como 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

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

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 | Baneira Collazo, Fernando Lago Ferreiro, Alfonso Nogueiras Meléndez, Andres Augusto | | | |
| Correo-e | alago@uvigo.es aagusto@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.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 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 - 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: Control de convertidores CC-CC | Estrategias de control: modo tensión, modo corriente. Diseño de redes de realimentación. Simulación de control de convertidores CC-CC. |
| Tema 5: Convertidores resonantes | Circuitos resonantes: serie, paralelo. Convertidores conmutados a tensión cero.*Convertidores conmutados a corriente cero. Esquemas de control de convertidores resonantes. |
| 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

Simon S. Ang, POWER-SWITCHING CONVERTERS, , Marcel Dekker. 3ª edición, 2011

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA, 1ª Reimpresión, Pearson Educación. 2012

D.W.Hart, POWER ELECTRONICS, , McGraw-Hill, 2010.

Eduard Ballester, Robert Piqué, ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Principios Fundamentales y EStructuras Básicas, , Marcombo, 2011

K. Kit Sum, SWITCHMODE POWER CONVERSION. Basic theory and design, , Marcel Dekker. 1984

A. I. Pressman., SWITCHING POWER SUPPLY DESIGN, , McGraw-Hill Publishing Company. 3ª edición, 2009

Christophe P. Basso, SWITCH-MODE POWER SUPPLIES. Spice Simulations and Practical Designs, , McGraw-Hill. 2008

PowerSim Inc, PSIM. User's Guide, , PowerSim Inc. 2010

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 "*Sistemas de control digital. Análisis y diseño*" C. L. PHILLIPS, H. T. NAGLE, Gustavo Gili, 1993. "*Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos*" L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, Ed. Ariel Ciencia, 2003. "*Digital Control in PowerElectronics*" Buso & Mattavelli, 2006. **Bibliografía Complementaria** "*Sistemas de control modernos*" DORF, BISHOP, Ed. Addison-Wesley. "*Controlen el espacio de estado*" S. Dominguez, P. Campoy, J. Sebastián, A. Jiménez, Ed. Pearson-Prentice Hall, 2006. "*Control de sistemas continuos. Problemas resueltos*", Barrientos, Ed. Mcgraw-Hill. "*Problemas Resueltos de Control Digital*" José Gómez Campomanes, Thomson Paraninfo, 2007. "*Software estándar para S7-300/400 PID Control(Regulación PID)*" SIEMENS, 1996.

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 de la profesión. | 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 estadia en la empresa. Será la empresa en su oferta de prácticas la que estipulará la duración de las mismas.

Fuentes de información

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

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 | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | Organización de empresas y marketing | | | |
| Coordinador/a | Urgal González, Begoña | | | |
| Profesorado | Urgal González, Begoña | | | |
| Correo-e | burgal@uvigo.es | | | |

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----