



TABLA DE ERROS

Lugar do erro	Descrición
Materia V12G320V01504, apartado 'Contidos da materia'	O apartado contén algún elemento maior que o tamaño vertical de folia (por exemplo unha táboa) polo que tivo que ser redimensionado.
Materia V12G320V01601, apartado 'Avaliación da materia'	O apartado contén algún elemento maior que o tamaño vertical de folia (por exemplo unha táboa) polo que tivo que ser redimensionado.

Escuela de Ingeniería Industrial

Grado en Ingeniería Eléctrica

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	9
V12G320V01102	Física: Física I	1c	6
V12G320V01103	Matemáticas: Álgebra e estatística	1c	9
V12G320V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V12G320V01201	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2c	6
V12G320V01202	Física: Física II	2c	6
V12G320V01203	Informática: Informática para a enxeñaría	2c	6
V12G320V01204	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	2c	6
V12G320V01205	Química: Química	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
V12G320V01302	Termodinámica e transmisión de calor	1c	6
V12G320V01303	Mecánica de fluídos	1c	6
V12G320V01304	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas	1c	6
V12G320V01305	Teoría de máquinas e mecanismos	1c	6
V12G320V01401	Electrotecnia	2c	9
V12G320V01404	Fundamentos de electrónica	2c	6
V12G320V01405	Fundamentos de automatización	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01501	Electrónica de potencia e regulación automática	1c	9

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01502	Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables	2c	9

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01503	Instalacións eléctricas I	1c	6
V12G320V01504	Máquinas eléctricas	1c	9
V12G320V01505	Resistencia de materiais	1c	6
V12G320V01601	Deseño e cálculo de máquinas eléctricas	2c	6
V12G320V01602	Instalacións eléctricas II	2c	6
V12G320V01603	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	2c	6
V12G320V01604	Tecnoloxía medioambiental	2c	6
V12G320V01605	Fundamentos de organización de empresas	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V12G320V01701	Control de máquinas e accionamentos eléctricos	1c	6
V12G320V01702	Centrais eléctricas	1c	6
V12G320V01703	Liñas eléctricas e transporte de enerxía	1c	6
V12G320V01704	Oficina técnica	1c	6
V12G320V01801	Xeración eléctrica con enerxías renovables	2c	6
V12G320V01802	Sistemas eléctricos de potencia	2c	6
V12G320V01902	Compoñentes eléctricos en vehículos	2c	6
V12G320V01903	Inglés técnico I	2c	6
V12G320V01904	Inglés técnico II	2c	6
V12G320V01905	Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos	2c	6
V12G320V01906	Programación avanzada para a enxeñaría	2c	6
V12G320V01907	Seguridade e hixiene industrial	2c	6
V12G320V01908	Tecnoloxía láser	2c	6
V12G320V01911	Calidade da enerxía eléctrica	1c	6
V12G320V01912	Electrificación e tracción eléctrica	1c	6
V12G320V01914	Instalacións eléctricas especiais	1c	6
V12G320V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresa	2c	6
V12G320V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V12G320V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	López Figueroa, Concepto Esteban			
Profesorado	Adán Gómez, Manuel Alegre Fidalgo, Paulino Alonso Rodríguez, José Antonio Bouza Rodríguez, José Benito Corralo Domonte, Francisco Javier González Cespón, José Luis López Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
Correo-e	esteban@uvigo.es			
Web	http://faiatic.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 de titulación

Código	
A18	FB5 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.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
FB5 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.	saber saber hacer Saber estar /ser	A18
CT2 Resolución de problemas.	saber saber hacer Saber estar /ser	B2
CT5 Gestión de la información.	saber saber hacer	B5

CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber saber hacer	B6
CS1 Aplicar conocimientos.	saber saber hacer	B9
CS5 Adaptación a nuevas situaciones.	saber saber hacer Saber estar /ser	B13
CS6 Creatividad.	saber saber hacer Saber estar /ser	B14
CP2 Razonamiento crítico.	saber saber hacer	B16
CP3 Trabajo en equipo.	saber saber hacer Saber estar /ser	B17
CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	saber saber hacer Saber estar /ser	B20

Contenidos

Tema	
0. Diseño asistido por ordenador.	0.1. Introducción al manejo de un sistema DAO, su utilización, estructura y aplicaciones en el marco de la expresión gráfica en la ingeniería.
1. Presentación - El Dibujo Técnico.	1.1. El dibujo como lenguaje. 1.2. Dibujo arquitectónico, topográfico e industrial. 1.3. Tipos de dibujos técnicos. 1.4. Dibujos de proyecto e implantación.
2. Introducción a la Normalización.	2.1. Definición y ventajas de la normalización. 2.2. Reglamento, especificación y norma. 2.3. Tipos de normas. 2.4. Organismos de normalización. 2.5. La normalización en el Dibujo Técnico. 2.6. Normas básicas de Dibujo Técnico.
3. Fundamentos de Geometría.	3.1. Punto, línea, superficie y cuerpo. 3.2. Recta, plano y espacio. 3.3. Invariantes proyectivos.
4. Curvas planas.	4.1. Tangencia y curvatura. 4.2. Curvas cónicas. 4.3. Aplicaciones: evolvente, evoluta y curvas de rodadura.
5. Elementos del espacio - Sistemas de representación.	5.1. Proyectividad en el espacio. 5.2. Proyecciones paralelas ortogonal y oblicua. 5.3. Proyección central. 5.4. Perspectivas correspondientes. 5.5. Representación de punto, recta, plano y cuerpo. 5.6. Verdaderas magnitudes, secciones. 5.7. Intersección de cuerpos.
6. Superficies - Curvas alabeadas.	6.1. Poliedros. 6.2. Superficies de revolución. 6.3. Superficies regladas. 6.4. Intersección de superficies. 6.5. Curvas alabeadas: Poligonal alabeada. 6.6. Curvaturas de flexión y torsión.
7. Representación normalizada.	7.1. Visualización y representación de formas corpóreas. 7.2. Métodos de disposición de vistas. 7.3. Tipos de vistas. 7.4. Cortes y secciones. 7.5. Otros convencionalismos: intersecciones, piezas simétricas, vistas interrumpidas, elementos repetitivos, detalles, etc.
8. Elementos y formas de acotación.	8.1. Principios generales y tipos de acotación. Elementos, símbolos y disposición de las cotas. 8.2. Indicaciones especiales 8.3. Chaveteros y entalladuras, conicidad e inclinación, perfiles.
9. Representación de elementos normalizados.	9.1. Elementos de unión. 9.2. Conjuntos. 9.3. Representación de elementos mecánicos normalizados.
10. Sistemas de tolerancias.	10.1. Fundamentos y necesidad de las tolerancias. 10.2. Tolerancias dimensionales y ajustes, su representación. 10.3. Tolerancias geométricas y su representación. 10.4. Acabados y tratamientos de calidad superficial y su representación.
11. Simbología y representaciones esquemáticas.	11.1. Principios y técnicas de la expresión gráfica. 11.2. Normativa de aplicación en simbología. 11.3. Características y clases de símbolos y códigos. 11.4. Símbolos normalizados. 11.5. Símbolos gráficos para esquemas. 11.6. Tipología de esquemas según su naturaleza y aplicación. 11.7. Aplicaciones prácticas de las representaciones esquemáticas en la Ingeniería.

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.	1	0	1
Pruebas de autoevaluación	0	3	3

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

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	
	Descripción
Tutoría en grupo	Propuesta de ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, 65 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.	
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

Otros comentarios y segunda convocatoria

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.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Juan José Guirado Fernández

Grupo B: Luis González Piñeiro

Grupo C: Juan José Guirado Fernández

Grupo D: Luis González Piñeiro

Grupo E: ANTONIO FERNANDEZ ALVAREZ

Grupo F: Francisco Javier Corralo Domonte

Grupo G: Ernesto Roa Corral

Grupo H: Ernesto Roa Corral

Grupo I: FAUSTINO PATIÑO BARBEITO

Grupo J: MANUEL ADAN GOMEZ

Grupo K: CONCEPTO ESTEBAN LOPEZ FIGUEROA

Fuentes de información

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

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

Crespo Ganuza, J.J.; Ustarroz Irizar, Iñaki, ESQUEMAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN. PROBLEMAS RESUELTOS, ISBN: 84-607-8865-2, Ed. I. Ustarroz Irizar, Pamplona, 2003

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

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

Roldán Viloria, J., NEUMÁTICA, HIDRÁULICA Y ELECTRICIDAD APLICADA, 10ª Edición, ISBN: 84-283-1648-1, Ed. Paraninfo, Madrid, 2001

, 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V12G320V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Ribas Pérez, Fernando Agustín			
Profesorado	Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Legido Soto, José Luís López Vázquez, José Carlos Lugo Latas, Luis Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina Vázquez Pérez, Juan Manuel			
Correo-e	fribas@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Física del primer curso de las Ingenierías Industriales general			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A12	FB1 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.
A13	FB2 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.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
FB2a. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	saber	A13
	saber hacer	B1
		B2
		B10
		B16
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	A3
	saber hacer	A12
CS2. Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber	B10
	saber hacer	
	Saber estar /ser	

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.- MOVIMIENTO EN DOS O TRES DIMENSIONES	2.1.- Vectores de posición y velocidad. 2.2.- El vector aceleración. 2.3.- Movimiento de proyectiles. 2.4.- Movimiento en un círculo. 2.5.- Velocidad y aceleración relativas. 2.6.- Cinemática del Sólido Rígido
3.- LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON	3.1.- Fuerza e interacciones. 3.2.- Primera ley de Newton. 3.3.- Segunda ley de Newton. 3.4.- Masa y peso. 3.5.- Tercera ley de Newton. 3.6.- Diagramas de cuerpo libre.
4.- APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON	4.1.- Empleo de la primera ley de Newton: partículas en equilibrio. 4.2.- Empleo de la segunda ley de Newton: dinámica de partículas. 4.3.- Fuerzas de fricción. 4.4.- Dinámica del movimiento circular. 4.5.- Fuerzas fundamentales de la Naturaleza.
5.- TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA	5.1.- Trabajo. 5.2.- Trabajo y energía cinética. 5.3.- Trabajo y energía con fuerzas variables. 5.4.- Potencia.
6.- ENERGÍA POTENCIAL Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA	6.1.- Energía potencial gravitacional. 6.2.- Energía potencial elástica. 6.3.- Fuerzas conservativas y no conservativas. 6.4.- Fuerza y energía potencial. 6.5.- Diagramas de energía.
7.- CANTIDAD DE MOVIMIENTO, IMPULSO Y CHOQUES	7.1.- Cantidad de movimiento e impulso. 7.2.- Conservación de la cantidad de movimiento. 7.3.- Choques inelásticos. 7.4.- Choques elásticos. 7.5.- Centro de masa.
8.- ROTACIÓN DEL SÓLIDO RÍGIDO	8.1.- Velocidad y aceleración angulares. 8.2.- Rotación con aceleración angular constante. 8.3.- Relación entre cinemática lineal y angular. 8.4.- Energía en el movimiento rotacional. 8.5.- Teorema de los ejes paralelos. 8.6.- Cálculo de momento de inercia.
9.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	9.1.- Momento de torsión. 9.2.- Momento de torsión y aceleración angular de un cuerpo rígido. 9.3.- Giro de un cuerpo rígido sobre uno eje móvil. 9.4.- Trabajo y potencia en el movimiento rotacional. 9.5.- Cantidad de movimiento angular. 9.6.- Conservación de la cantidad de movimiento angular.
10.- EQUILIBRIO Y ELASTICIDAD	10.1.- Condiciones de equilibrio. 10.2.- Centro de gravedad. 10.3.- Resolución de problemas de equilibrio de cuerpos rígidos. 10.4.- Esfuerzo, tensión y módulos de elasticidad. 10.5.- Elasticidad y plasticidad.

11.- MOVIMIENTO PERIÓDICO	11.1.- Descripción de la oscilación. 11.2.- Movimiento armónico simple. 11.3.- Energía en el movimiento armónico simple. 11.4.- Aplicaciones del movimiento armónico simple. 11.5.- El péndulo simple. 11.6.- El péndulo físico. 11.7.- Oscilaciones amortiguadas. 11.8.- Oscilaciones forzadas y resonancia.
12.- MECÁNICA DE FLUIDOS	12.1.- Densidad. 12.2.- Presión en un fluido. 12.3.- Flotación. 12.4.- Flujo de fluidos. 12.5.- Ecuación de Bernoulli. 12.6.- Viscosidad y turbulencia.
13.- ONDAS MECÁNICAS	13.1.- Tipos de ondas mecánicas. 13.2.- Ondas periódicas. 13.3.- Descripción matemática de una onda. 13.4.- Rapidez de una onda transversal. 13.5.- Energía del movimiento ondulatorio. 13.6.- Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición. 13.7.- Ondas estacionarias en una cuerda. 13.8.- Modos normales de una cuerda.
LABORATORIO	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.

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	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7

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

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

	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 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
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.	40
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.	30
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Pruebas para evaluación de las competencias que incluyen preguntas abiertas sobre 20 un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	
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

Otros comentarios y segunda convocatoria

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos C) 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 CL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación CA).

La calificación CA se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga sobre contenidos de aula.

La calificación CL 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 R 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 RL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación RA).

El 70% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte de tipo test sobre cuestiones teórico-prácticas y tendrá un peso del 40% de la calificación final (que denominaremos T) y otra parte de resolución de problemas que tendrá un peso del 30% de la calificación final (que denominaremos P).

La calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua es: $G = CL + CA + T + P$.

La calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre es: $G = RL + RA + T + P$.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Félix Quintero Martínez

Grupo B: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo C: Félix Quintero Martínez

Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo E: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo F: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Cristina Trillo Yáñez

Fuentes de información

Young H., Freedman R.A., Física Universitaria, V1, 12, 2009

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.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Álgebra y estadística**

Asignatura	Matemáticas: Álgebra y estadística			
Código	V12G320V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Estadística e investigación operativa Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Calvo Ruibal, Natividad Castejón Lafuente, Alberto Elias Fernández García, José Ramón Fernández Manin, Generosa Fiestras Janeiro, Gloria Fonseca Bon, Cecilio Gómez Rúa, María González Rodríguez, Ramón Illán González, Jesús Ricardo Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Matías Fernández, José María Pardo Fernández, Juan Carlos Rodríguez Campos, María Celia			
Correo-e	juancp@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del Álgebra Lineal y de la Estadística que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.			

Competencias de titulación

Código			
A3	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.		
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.		
A12	FB1 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.		
B2	CT2 Resolución de problemas.		
B5	CT5 Gestión de la información.		
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		
B9	CS1 Aplicar conocimientos.		

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Adquirir los conocimientos básicos sobre matrices, espacios vectoriales y aplicaciones lineales.	saber	A3 A12
Manejar las operaciones del cálculo matricial y resolver problemas mediante su uso.	saber hacer	A3 A12 B2

Comprender los fundamentos sobre autovectores y autovalores, espacios vectoriales con producto escalar y formas cuadráticas utilizados en otras materias.	saber	A3 A12 B2 B9
Adquirir destrezas en el manejo y análisis exploratorio de bases de datos.	saber	A3 A12 B5
Ser capaz de modelar las situaciones de incertidumbre mediante el cálculo de probabilidades.	saber hacer	A3 A12 B2
Conocer las técnicas y modelos estadísticos básicos en su aplicación al ámbito industrial y realizar inferencias a partir de muestras de datos.	saber	A3 A12 B2 B9
Utilizar herramientas informáticas para resolver problemas de los contenidos de la materia.	saber hacer	A4 B2 B6

Contenidos

Tema	
Preliminares	El cuerpo de los números reales. El conjunto de los números complejos: estructura y propiedades.
Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.	Definición y tipos de matrices. Operaciones con matrices. Transformaciones elementales, formas escalonadas, rango. Inversas y determinantes de matrices cuadradas. 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 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. Formas cuadráticas.
Estadística descriptiva y regresión.	Concepto y usos de la estadística. Variables y atributos. Tipos de variables. Representaciones y gráficos. 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 los alumnos

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes 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

	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico.
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación
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.	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Al término del cuatrimestre se examinará al alumno del total de la asignatura mediante un examen final de Álgebra y otro de Estadística.	80

Otros comentarios y segunda convocatoria

La nota final de la asignatura se calculará mediante la media aritmética de las notas obtenidas en Álgebra y en Estadística. Se entenderá que un alumno se ha presentado a la asignatura si se presenta al examen final de alguna de las dos partes.

La evaluación de los alumnos en la segunda edición se realizará mediante un examen de Álgebra y otro de Estadística cuya media supondrá el 100% de la nota final. Si en la primera edición 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 para hacer la media.

Profesores responsables por grupo:

Grupo A: Alberto Martín Méndez / Gloria Fiestras Janeiro

Grupo B: Natividad Calvo Ruibal / José María Matías Fernández

Grupo C: Alberto Castejón Lafuente / José María Matías Fernández e Juan Carlos Pardo Fernández

Grupo D: Cecilio Fonseca Bon / José María Matías Fernández

Grupo E: Alberto Castejón Lafuente / Gloria Fiestras Janeiro

Grupo F: Ignacio Bajo Palacio / José María Matías Fernández

Grupo G: Jesús Illán González / María Gómez Rúa

Grupo H: Jesús Illán González / Juan Carlos Pardo Fernández

Grupo I: José Ramón Fernández García / María Gómez Rúa

Grupo J: José Ramón Fernández García / Profesorado contratado

Grupo K: Cecilio Fonseca Bon / Juan Carlos Pardo Fernández

Grupo L: Cecilio Fonseca Bon / Juan Carlos Pardo Fernández

Fuentes de información

Lay, David C. , Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3ª, 2007

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

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

Devore, Jay L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias., 4ª, 1998

Devore, Jay L., Probability and statistics for engineering and sciences, -, 2004

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. G. Strang, *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Iber., 2007.

2. C. Pérez, *Estadística aplicada a través de Excel*, Pearson Ed., 2002.

3. 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	V12G320V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma				
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Martínez, Antonio			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos Bajo Palacio, Ignacio Cordeiro Alonso, José María Díaz de Bustamante, Jaime Fonseca Bon, Cecilio 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 de titulación

Código			
A3	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.		
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.		
A12	FB1 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.		
B1	CT1 Análisis y síntesis.		
B2	CT2 Resolución de problemas.		
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		
B8	CT8 Toma de decisiones.		
B9	CS1 Aplicar conocimientos.		
B14	CS6 Creatividad.		
B16	CP2 Razonamiento crítico.		

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo diferencial de una y de varias variables.	saber	A3 A12 B1
Comprensión de los conocimientos básicos de cálculo integral de funciones de una variable.	saber	A3 A12 B1
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.	saber hacer	A4 A12 B2 B8 B9 B14 B16

Manejo de las técnicas de cálculo integral para el cálculo de áreas, volúmenes y superficies.	saber hacer	A4 A12 B1 B2 B8 B9 B14 B16
---	-------------	---

Utilización de herramientas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial y de cálculo integral.	saber hacer	A4 A12 B2 B6 B9 B16
--	-------------	------------------------------------

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 los alumnos

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

	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
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se hará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60

Otros comentarios y segunda convocatoria

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.

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. e otros, Cálculo Infinitesimal en una variable , 2003, Thomson

Galindo Soto, F. e otros, Cálculo Infinitesimal en varias variables , 2005, Thomson

García, A. e otros, Cálculo I, 2007, CLAGSA

García, A. e otros, Cálculo II, 2002, CLAGSA

Larson, R. e otros, Cálculo 1, 2010, McGraw-Hill

Larson, R. e otros, Cálculo 2, 2010, McGraw-Hill

Rogawski, J., Cálculo. Una variable, 2012, Reverte

Rogawski, J., Cálculo. Varias variables, 2012, Reverte

Sanmartín Moreno, J. e otros, Cálculo en una variable, 2011, Garceta

Sanmartín Moreno, J. e otros, Cálculo en varias variables , 2011, Garceta

Stewart, J., Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas, 2003, 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	V12G320V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema Cal Arca, Ángela María González Loureiro, Miguel González Vázquez, Beatriz López Miguens, María Jesús Pérez Pereira, Santos Sinde Cantorna, Ana Isabel Suárez Porto, Vanessa María Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	http://fatic@uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo fundamental ofrecer al alumno una visión preliminar o introductoria, de carácter teórico-práctico, sobre la naturaleza y el funcionamiento de las organizaciones empresariales y su relación con el entorno en el cual operan, así como las actividades que llevan a cabo. Para ello, 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 de titulación

Código	
A9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
A19	FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	saber	A19
Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.	saber	A9
Análisis y síntesis.	saber	B1
Resolución de problemas.	saber hacer	B2
Capacidad para organizar y planificar.	saber	B7

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: La estructura económica y financiera de la empresa (i). Conceptos básicos Práctica 3: La estructura económica y financiera de la empresa (ii). El balance de situación Práctica 4: La estructura económica y financiera de la empresa (iii). El balance de situación Práctica 5: El ciclo de explotación y el período medio de maduración Práctica 6: Los resultados de la empresa. La cuenta de pérdidas y ganancias Práctica 7: La valoración 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: El sistema de comercialización Práctica 12: El sistema de administración

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 los alumnos

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.
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

	Descripción
Pruebas de tipo test	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 de la asignatura. 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 tutorizados. 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
Pruebas de tipo test	Pruebas que se realizarán a lo largo del curso, tanto en las clases de teoría como de prácticas, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias.	100

Otros comentarios y segunda convocatoria

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. Estas pruebas no liberan materia, sino que cada una de ellas versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de realización de la prueba, tanto en clases de teoría como de prácticas. 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 40% y la segunda un 60%.

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.

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 mencionados 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 anteriormente. A estos/as alumnos/as se les podrá exigir la realización y entrega de trabajos adicionales.

Fuentes de información

Barroso Castro, C., Economía de la empresa, 2012, Pirámide

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

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

Bibliografía complementaria:

Alegre & otros (2000): Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional, Ariel Economía.

Barroso Castro, C. & otros (2007): Problemas de economía de la empresa, Pirámide.

Bueno Campos, E. (2010): Curso básico de economía de la empresa, 4ª ed., Pirámide.

Bueno Campos, E. (2007): Organización de empresas: estructuras, procesos y modelos, Pirámide.

Bueno Campos, E. & otros (2000): Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales, Pirámide.

Díez de Castro & otros (2002): Introducción a la economía de la empresa I y II, Pirámide.

Fernández, E. (2010): Administración de empresas, Thompson Paraninfo.

González Domínguez, F.J. & Ganaza Vargas, J. (coords.)(2010): Principios y fundamentos de gestión de empresas, 3ª ed., Pirámide.

Laborda Castillo, L. & Rafael de Zuani, E. (2005): Introducción a la gestión empresarial: fundamentos teóricos y aplicaciones, Universidad de Alcalá de Henares.

López, F. (2009): La empresa explicada de forma sencilla, Libros de Cabecera S.L. de Libros.

Luque de la Torre, M.A. & otros (2001): Curso práctico de economía de la empresa. Un enfoque de organización, Pirámide.

García del Junco, J. & Casanueva, C. (coords) (2002): Fundamentos de gestión empresarial, Pirámide.

Pérez Gorostegui, E. (2009): Curso de introducción a la economía de la empresa, Editorial Universitaria Ramón Areces.

Triado, X. & Aparicio, P. (2011): Administración de la empresa: teoría y práctica, McGrawHill.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V12G320V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Ribas Pérez, Fernando Agustín			
Profesorado	Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Fernández Doval, Ángel Manuel Lugo Latas, Luis Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina Vázquez Pérez, Juan Manuel			
Correo-e	fribas@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Física del primer curso de las Ingenierías Industriales			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A12	FB1 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.
A15	FB2b. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
FB2b. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	saber saber hacer	A15 B1 B2 B10 B16 B17
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	A3 A12
CS2. Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber saber hacer Saber estar /ser	B10

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.- Cargas en conductores.
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.- La Ley de Gauss en los dieléctricos.
5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Corriente eléctrica. 5.2.- Resistividad. 5.3.- Resistencia. 5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos. 5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos. 5.6.- Teoría de conducción.
6.- CAMPO MAGNÉTICO Y FUERZAS MAGNÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Magnetismo. 6.2.- Campo Magnético. 6.3.- Líneas de campo magnético y flujo magnético. 6.4.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético. 6.5.- Aplicaciones del movimiento de partículas con carga. 6.6.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente. 6.7.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente. 6.8.- El motor de corriente continua. 6.9.- Efecto Hall.
7.- FUENTES DE CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Campo magnético de una carga en movimiento. 7.2.- Campo magnético de un elemento de corriente. 7.3.- Campo magnético de un conductor recto que transporta corriente. 7.4.- Fuerza entre conductores paralelos. 7.5.- Campo magnético de una espira circular de corriente. 7.6.- Ley de Ampere. 7.7.- Magnetismo en la materia. 7.8.- Circuitos magnéticos.
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Experimentos de inducción. 8.2.- Ley de Faraday. 8.3.- Ley de Lenz. 8.4.- Fuerza electromotriz de movimiento. 8.5.- Campos eléctricos inducidos. 8.6.- Corrientes parásitas. 8.7.- Inductancia mutua. 8.8.- Autoinductancia e inductores. 8.9.- Energía del campo magnético.
9.- TEMPERATURA Y CALOR	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Temperatura y equilibrio térmico. 9.2.- Termómetros y escalas de temperatura. 9.3.- Termómetros de gas y la escala Kelvin. 9.4.- Ecuaciones de estado. Gases ideales. 9.5.- Capacidades caloríficas.

10.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA	10.1.- Sistemas termodinámicos. 10.2.- Trabajo de expansión. 10.3.- Trayectorias entre estados termodinámicos. 10.4.- Energía interna y la primera ley de la termodinámica. Entalpía. 10.5.- Tipos de procesos termodinámicos. 10.6.- Energía interna del gas ideal. 10.7.- Capacidad calorífica del gas ideal. 10.8.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal.
11.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	11.1.- Dirección de los procesos termodinámicos. 11.2.- Máquinas de calor. 11.3.- Máquinas frigoríficas. 11.4.- La segunda ley de la Termodinámica. 11.5.- El ciclo de Carnot. 11.6.- Entropía. 11.7.- Interpretación microscópica de la entropía.
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	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	7	7

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

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	
	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 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
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.	40
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.	30
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.	20
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

Otros comentarios y segunda convocatoria

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos C) 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 CL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación CA).

La calificación CA se obtendrá mediante pruebas de respuesta larga sobre contenidos de aula.

La calificación CL 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 R 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 RL) como de aula (peso del 10%, que denominaremos calificación RA).

El 70% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte de tipo test sobre cuestiones teórico-prácticas y tendrá un peso del 40% de la calificación final (que denominaremos T) y otra parte de resolución de problemas que tendrá un peso del 30% de la calificación final (que denominaremos P).

La calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua es: $G = CL + CA + T + P$.

La calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre es: $G = RL + RA + T + P$.

Profesores responsables de grupos:

Grupo A: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo B: Félix Quintero Martínez

Grupo C: Mohamed Boutinguiza Larosi

Grupo D: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo E: María Cristina Trillo Yáñez

Grupo F: Félix Quintero Martínez

Grupo G: Jesús Blanco García

Grupo H: Jesús Blanco García

Grupo I: Fernando Ribas Pérez

Grupo J: Fernando Ribas Pérez

Grupo K: Cristina Trillo Yáñez

Grupo L: Cristina Trillo Yáñez

Fuentes de información

Young H., Freedman R.A., Física Universitaria, V1 y V2, 12, 2009

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.
-

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

Asignatura	Informática: Informática para la ingeniería			
Código	V12G320V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Informática			
Coordinador/a	Castelo Boo, Santiago Saez López, Juan			
Profesorado	Castelo Boo, Santiago Falcón Oubiña, Pablo González Dacosta, Jacinto Ibáñez Paz, Regina López Fernández, Joaquín Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Saez López, Juan Vázquez Núñez, Fernando Antonio Vázquez Núñez, Francisco José			
Correo-e	scastelo@uvigo.es juansaez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A16	FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	saber saber hacer Saber estar /ser	A3 A4 A16 B1 B2 B3 B5 B6 B7
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	saber	A3 A16 B1 B2 B6
Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	saber	A3 A4 A16 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B17 B19
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	saber saber hacer	A3 A4 A16 B2 B6
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	saber	A3 A4 A16 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B17
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	saber hacer Saber estar /ser	A3 A4 B2 B6 B7 B17

Contenidos

Tema	
Arquitectura básica de ordenadores	Componentes básicos Periféricos Comunicaciones
Sistemas operativos	Funciones Principios básicos de funcionamiento Tipos
Bases de datos	Fundamentos básicos Tipos
Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería	Estructuras de datos Estructuras de control Programación estructurada Tratamiento de información Interfaces gráficas
Herramientas informáticas básicas aplicadas a la ingeniería	Manejo de hojas de cálculo

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 los alumnos

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	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los profesores disponen de horario de tutorías para atender a los alumnos en dudas concretas; los horarios y lugares están especificados en el centro correspondiente.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, ...)	25
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
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas para la evaluación que incluyen actividades, problemas o ejercicios prácticos a resolver.	50

Otros comentarios y segunda convocatoria

Para superar a materia é IMPRESCINDIBLE superar todas e cada unha das partes que forman a avaliación.

Tanto a proba do mes de Maio coma a de Xullo serán do mesmo tipo e consistirán nun exame que:

Para os alumnos que seguen un sistema de avaliación continua, valorará a porcentaxe que falta por avaliar.

Para aqueles alumnos que NON seguen o sistema de avaliación continua, valorará o 100% da materia.

En calquera caso, o exercicio escrito inclue preguntas de resposta longa e de tipo test.

Fuentes de información

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

Charte, Francisco, Excel 2007 (Guías prácticas), Anaya Multimedia, 2007

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	V12G320V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma				
Departamento	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cachafeiro López, María Alicia			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos Cachafeiro López, María Alicia Castejón Lafuente, Alberto Elias Cid Iglesias, María Begoña Cordeiro Alonso, José María Durany Castrillo, Jose 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, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.			

Competencias de titulación

Código			
A3	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.		
A12	FB1 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.		
B1	CT1 Análisis y síntesis.		
B2	CT2 Resolución de problemas.		
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.		
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		
B9	CS1 Aplicar conocimientos.		
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.		
B16	CP2 Razonamiento crítico.		

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Comprender los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.	saber	A3 A12 B1
Conocer las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.	saber	A3 A12 B1
Conocer los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.	saber	A3 A12 B1

Adquirir los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.	saber	A3 A12 B1
Comprender la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.	saber	A12 B9
Aplicar los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.	saber hacer	A12 B2 B6 B9 B16
Adquirir la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas.	saber saber hacer	A3 A12 B1 B2 B3 B6 B9 B15 B16

Contenidos

Tema	
Integración en varias variables.	Curvas y superficies. Integración en el plano. Integración en el espacio. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple.
Cálculo vectorial	Integración de campos a lo largo de una curva. Integración de campos sobre una superficie. Teoremas clásicos del cálculo vectorial. Aplicaciones.
Ecuaciones diferenciales	Conceptos generales. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Métodos de Euler y de Runge-Kutta.

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 los alumnos

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 de forma manual y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma informática y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

	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
--	-------------	--------------

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
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia.	60

Otros comentarios y segunda convocatoria

La evaluación continua consistirá en la realización de pruebas escritas y/o trabajos y tendrá 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 de evaluación continua y la del 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.

Fuentes de información

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

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

Simmons, G.F. , Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas , 1993, McGraw-Hill

Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado , 1997, International Thomson Edit., 6ª edición

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

Kincaid, D., Cheney, W., Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico, 1994, Addison-Wesley Iberoamericana

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química: Química**

Asignatura	Química: Química			
Código	V12G320V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería química Química analítica y alimentaria Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón			
Profesorado	Alonso Gómez, José Lorenzo Álvarez da Costa, Estrella Bolaño García, Sandra Cameselle Fernández, Claudio Cancela Carral, María Ángeles Cisneros García, María del Carmen Cruz Freire, José Manuel González de Prado, Begoña Gutián Saco, María Beatriz Izquierdo Pazó, Milagros Moldes Mendiña, Ana Belén Moldes Moreira, Diego Moure Varela, Andrés Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón Pérez Lourido, Paulo Antonio Rey Losada, Francisco Jesús Rodríguez Rodríguez, Ana M. Valencia Matarranz, Laura Maria			
Correo-e	rnovoa@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	(*)Trátase dunha materia básica, común a tódolos Graos da Rama Industrial, o remate da cal o alumnado disporá duns coñecementos mínimos sobre os principios básicos da Química Xeral, Orgánica e Inorgánica e a súa aplicación á industria, os cales poderá aplicar e ampliar noutras materias da titulación			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A17	FB4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)Conocemento en materias básicas	saber	A3
(*)Capacidade	saber	A17
(*)Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química orgánica	saber	A17
(*)Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química inorgánica	saber	A17

(*)Capacidade para aplica os principios básicos da química xeral, da Química orgánica e saber hacer inorgánica á enxeñaría A17

(*)Comunicación oral e escrita	saber hacer	B3
(*)Aprendizaxe	saber hacer	B10
(*)Traballo en equipo	saber hacer Saber estar /ser	B17

Contenidos

Tema

(*)1. Teoría atómica	(*)
(*)2. Estados de agregación: Sólidos, gases, líquidos puros e disolucións	(*)2.1. Estado sólido: Introdución ó estado sólido. Clasificación de sólidos: sólidos amorfos, cristais moleculares e cristais líquidos, cristais covalentes e cristais iónicos. Estrutura e enerxía cristalina. 2.2. Estado gasoso: Características dos gases. Gases perfectos: Ecuación de estado. Gases reais: Ecuación de estado. Propiedades dos gases. 2.3. Estado líquido: Características dos líquidos: propiedades físicas (densidade, tensión superficial e viscosidade). Cambios de estado. Diagrama de fases. Disolucións: propiedades coligativas
(*)3. Termoquímica	(*)3.1. Calor de reacción: Definición de entalpía y enerxía interna. Entalpía de reacción. Variación da entalpía de reacción coa temperatura. Entalpías de formación. Determinación da entalpía de reacción: método directo. Función de estado: Lei de Hess. 3.2. Entropía: Definición de Entropía. Cálculo de entropías. 3.3. Enerxía libre: Definición de enerxía libre. Cálculo de enerxía libre. Criterio de evolución
(*)4. Equilibrio químico: en fase gasosa, ácido-base, redox, solubilidade	(*)4.1. Equilibrio químico: Concepto de Equilibrio. Constante de Equilibrio. Tipos de equilibrios. Principio de Le Chatelier. 4.2. Equilibrio ácido-base: Definición de ácido e base. Auto- ionización do auga. Produto iónico. Concepto de pH e pOH. Fortaleza de ácidos e bases: Ácidos polipróticos. Anfóteros. Cálculo do pH. Valoracións ácido-base. Disolucións reguladoras. 4.3. Equilibrio redox: Conceptos de oxidación, reducción, axente oxidante e redutor. Axuste de reaccións redox en medio ácido e básico. Valoracións redox. Pilas electroquímicas: conceptos básicos e potencial redox. Termodinámica das reaccións electroquímicas: Enerxía de Gibbs e Potencial de cela. Ecuación de Nernst. Leis de Faraday.
(*)5. Cinética química	(*)5.1. Conceptos básicos: Velocidade de reacción, orde de reacción, constante cinética, ecuación de velocidade. 5.2. Determinación da ecuación cinética dunha reacción: Método das velocidades iniciais. Ecuacións integradas de velocidade. 5.3. Factores que modifican a velocidade dunha reacción.
(*)6. Fundamentos de formulación orgánica e grupos funcionais	(*)6.1. Estrutura dos compostos orgánicos: Alcanos, alquenos e alquinos. 6.2. Hidrocarburos aromáticos. 6.3. Alcois e fenóis. Éteres. Aldehidos e cetonas. Ésteres. Ácidos carboxílicos e os seus derivados. 6.4. Aminas e nitrocompostos.

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*) Exposición por parte do profesorado dos contidos teóricos da materia, mediante o emprego de medios audiovisuais (transparencias, canón electrónico ou outros).
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*) Actividade na que se formularán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado deberá desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	(*)Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvólvense nos laboratorios ou aulas de informática do centro no que se imparta a materia, os cales estarán dotados co equipamento especializado necesario.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*) Actividade na que, o docente formula problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, e o alumnado debe desenvolver a análise e resolución dos mesmos, de forma autónoma de forma autónoma

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)O alumnado deberá resolver de xeito autónomo, e entregar periódicamente, os problemas ou exercicios formulados polo docente. Valoraranse tanto os resultados acadados, como o procedemento seguido na súa execución. Dacordo ca lexislación vixente, a cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)A avaliación dos coñecementos acadados polo alumno ou alumna nos seminarios de problemas, farase mediante unha proba escrita na que se deberán resolver 4 ou 5 problemas relacionados coa materia obxceto de estudo. A proba cualificarase, segundo a lexislación vixente, cunha cualificación final numérica comprendida entre 0 e 10.	40
Pruebas de tipo test	(*)A finalidade destas probas é avaliar o nivel de coñecementos teóricos acadado polo alumnado nas sesións de aula. Serán probas escritas tipo test, de resposta múltiple, nas que o alumno ou alumna poderá acadar unha cualificación numérica comprendida entre 0 e 10, dacordo coa lexislación vixente. A cualificación final será a media das cualificacións obtidas nas diferentes probas realizadas.	40
Informes/memorias de prácticas	(*)O remate de cada práctica o alumno ou alumna deberá elaborar un informe detallado sobre a mesma, no que se inclúan aspectos tales como: Obxectivo e fundamentos teóricos da práctica, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. Valorarase, ademais do contido, a comprensión da práctica, a capacidade de síntese, a redacción e presentación do informe, así como a aportación persoal do alumno ou alumna. A cualificación final, comprendida entre 0 e 10, será a media das cualificacións obtidas nos diferentes informes realizados ó longo do curso.	10

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., Química General 10 ed., Ed. Prentice-Hall, 2011
Chang, R., Química, Ed. McGraw Hill, 2007

Atkins, P. y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Ed. Interamericana, 2006

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

González Ureña, A, Cinética Química, Ed. Síntesis, 2001

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

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

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, 1996

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, 2004

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

Otero Huerta, E. , Corrosión y Degradación de Materiales, Ed. Síntesis, 2001

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

Canseco Medel, A. , Tecnología de Combustibles: I Combustibles Sólidos, Ed. Fundación Gómez Pardo, 1978

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

Fernández, M. R. y col. , 1000 Problemas de Química General, Ed. Everest, 2006

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G350V01102

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G350V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

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

Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	V12G320V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma				
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Profesorado	Díaz Fernández, Belén Pérez Vázquez, María Consuelo			
Correo-e	mcperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.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 de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A22	RI3 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.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a las nuevas situaciones.	saber saber hacer	A3
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.	saber saber hacer	A4
Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	saber saber hacer	A6
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.	saber saber hacer	A22
Análisis y síntesis.	saber Saber estar /ser	B1
Gestión de la información.	saber hacer Saber estar /ser	B5
Aplicar conocimientos.	saber hacer Saber estar /ser	B9
Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber hacer Saber estar /ser	B10

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 y Compuestos	Clasificación en función de su estructura molecular: Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y métodos de evaluación. Procesos de conformado. Materiales compuestos
Materiales Cerámicos y Compuestos	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	2	0	2
Sesión magistral	32	57.6	89.6
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12	12
Prácticas autónomas a través de TIC	0	1.6	1.6
Pruebas de tipo test	0.25	0.25	0.5
Pruebas de respuesta corta	0.5	0.5	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.8	0.8	1.6
Trabajos y proyectos	0.25	5	5.25

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

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.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades autónomas a través de la plataforma Tema FAITIC, que le permita al alumno adquirir las habilidades y conocimientos básicos relacionados con Ciencia y Tecnología de Materiales.

Atención personalizada	
	Descripción

Sesión magistral	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>
Trabajos y proyectos	<p>Tiempo que cada profesor reserva para atender y resolver dudas al alumno en relación a los aspectos de la materia.</p> <p>Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho).</p> <p>El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.</p>

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Se harán periódicamente, de modo virtual (a través de la Plataforma Tema FAITIC)	5
Prácticas de laboratorio	Asistencia, participación e informes que se entregaran periódicamente	5
Pruebas de tipo test	En el examen final y/o a lo largo del curso se incluirán preguntas tipo test.	2.5
Pruebas de respuesta corta	En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta. El examen se realizará en la fecha fijada por el centro.	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará los ejercicios planteados a lo largo del curso (20%). En el examen final se incluirán ejercicios similares (20%).	40
Trabajos y proyectos	Se plantearan trabajos a lo largo del curso y se indicarán las directrices para su elaboración.	10

Otros comentarios y segunda convocatoria

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 35% en la prueba realizada en la fecha previamente fijada por el centro.

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, Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales, Reverté o Limusa, 2007

Askeland, Donald R, Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Paraninfo, 2001

Shackelford, James F, introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros, Prentice-Hall, 2010

Smith, William F, Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales , McGraw-Hill , 2006

Mangnonon, Pat L. , Ciencia de Materiales , Prentice-Hall , 2001

AENOR , Normas de ensayos, ,

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

Recomendaciones

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica y transmisión de calor**

Asignatura	Termodinámica y transmisión de calor			
Código	V12G320V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>La "Termodinámica" estudia la energía, sus transformaciones y las relaciones entre las propiedades de las sustancias. Por tanto, su conocimiento resulta básico para el análisis del funcionamiento, diseño y construcción de las máquinas térmicas y de los equipos térmicos asociados a las mismas, y en general las aplicaciones industriales de la ingeniería térmica.</p> <p>Por otro lado, es interesante conocer los mecanismos de la transferencia de la energía, principalmente debido a una diferencia de temperaturas, centrándose en 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.</p>			

Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
A13	FB2 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.
A20	RI1 Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B12	CS4 Habilidades de investigación.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B16	CP2 Razonamiento crítico.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

Conocer y comprender las Leyes de la Termodinámica, los modos de Transferencia de Calor y la Ecuación de Difusión del calor	saber	A13 A20 B1 B2 B7 B12 B16
Conocer y comprender las nociones básicas sobre los mecanismos físicos y sus modos básicos de propagación por los que se produce la transferencia de calor	saber	A13 A20 B1 B9 B12 B15
Ser capaz de identificar los modos involucrados en cualquier problema ingenieril en el que se haya la transferencia de calor	saber saber hacer	A1 A13 A20 B1 B2 B3 B7 B8 B9
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	saber saber hacer	A13 A20 B1 B2 B5 B7 B9 B11 B12 B13 B14 B15 B16

Contenidos

Tema

REVISIÓN DEL PRIMER Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

ANÁLISIS ENERGÉTICO Y EXERGÉTICO DE SISTEMAS ABIERTOS

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA: TURBINAS DE VAPOR

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA: MOTORES DE COMBUSTIÓN Y TURBINAS DE GAS

ANÁLISIS DE CICLOS TERMODINÁMICOS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBA DE CALOR

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	9	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	30	40
Pruebas de respuesta corta	0	0	0
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	0	0

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

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 4 de las 6 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	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

	Descripción
Sesión magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas escritas de respuesta corta	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen final sobre los contenidos de toda la materia	75

Otros comentarios y segunda convocatoria

No se exigirá una nota mínima en el examen final para sumarla correspondiente nota de evaluación continua

Aquellos alumnos que no hagan Evaluación Continua, previa renuncia oficial utilizando los cauces oficiales previstos por la escuela, serán evaluados mediante un examen final de todos los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota máxima (10 pts)

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua (25%) tendrán validez en las dos convocatorias de examen del curso

Profesorado responsable de grupo:

Grupo A1: Granada Álvarez, Enrique

Fuentes de información

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

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

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

Moran M.J., Shapiro H.N., Munson B.R. y DeWitt D.P. , Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat Transfer, 2003, John Wiley & Sons

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

Incropera F.P. y DeWitt D.P, Fundamentos de Transferencia de Calor, 1999, PRENTICE HALL

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

Otros comentarios

Dada la limitación de tiempo de la materia Termodinámica y Transmisión de Calor, sería conveniente que los alumnos hayan superado la materia FÍSICA II de 1º curso o que tengan los conocimientos de los Principios Termodinámicos equivalentes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluidos**

Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	V12G320V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	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 2012-2013, 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 - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc - Aerodinámica de estructuras y edificios
---------------------	--

Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A19	FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.	saber hacer	A4
CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	saber hacer	A5
RI2 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	A19
CT2 Resolución de problemas.	saber hacer	B2
CS1 Aplicar conocimientos.	saber hacer	B9
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber hacer	B10

Contenidos

Tema

INTRODUCCIÓN

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

2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

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

3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA
FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE FLUIDOS

3.4.1. Significado físico de los números dimensionales

3.5 SEMEJANZA

3.5.1 Semejanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD
DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En conductos de sección circular

4.2.3 Otras secciones

4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO

4.4 PÉRDIDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR

5. MOVIMIENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTOS EN CONDUCTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS
DE SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PÉRDIDAS LOCALES

6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo

6.2.2 Pérdida en un tubo a salida

6.2.3 Pérdida por contracción

6.2.4 Pérdida por ensanchamiento

6.2.5 Pérdida en codos.

7. SISTEMAS DE 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	<p>9. 1 MEDIDORES DE PRESION</p> <p>9.1.1 Manómetro simple</p> <p>9.1.2 Manómetro Bourdon.</p> <p>9.1.3 Transductor de presión</p> <p>9.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD</p> <p>9.2.1 Tubo de Pitot</p> <p>9.2.2 Tubo de Prandtl</p> <p>9.2.3 Anemómetro de rotación</p> <p>9.2.4 Anemómetro de hilo caliente</p> <p>9.2.5 Anemómetro laser-dopler</p> <p>9.3 MEDIDORES DE FLUJO</p> <p>9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado</p> <p>9.3.2 Otros tipos.</p>
---	--

PRACTICAS DE LABORATORIO	<p>VISCOSIDAD. FLUIDOS NEWTONIANOS.</p> <p>Ejercicios</p> <p>Aplicación práctica: VISCOSIMETROS</p> <p>ECUACIONES DE GOBIERNO</p> <p>Ejercicios</p> <p>Tubo de Pitot</p> <p>Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades. Turbulencia en flujos no confinados. Gasto Másico. Cantidad de Movimiento</p> <p>ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA</p> <p>Ejercicios</p> <p>Aplicación práctica:TUNEL DE VIENTO.</p> <p>Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia. Distribución de presiones alrededor de un perfil de ala. Cálculo del coeficiente de sustentación.</p> <p>FLUJOS EN CONDUCTOS</p> <p>EXPERIMENTO DE REYNOLDS</p> <p>Transición de régimen laminar a turbulento</p> <p>PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL</p> <p>Ejercicios</p> <p>Aplicaciones prácticas:</p> <p>Medida de caudal con venturímetro.</p> <p>Medida de caudal con placa de orificio</p> <p>Coeficiente de fricción.</p> <p>Pérdidas de carga en codos.</p> <p>Pérdidas de carga en válvulas.</p> <p>TRANSITORIOS EN TUBERIA</p> <p>Ejercicios</p> <p>Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE</p> <p>Golpes de presión en una tubería. Modo operativo de una cámara de equilibrio</p>
--------------------------	--

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	27	41
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Informes/memorias de prácticas	0	3	3

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

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	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaje colaborativo Estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

Atención personalizada

	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 se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Concepción Paz: Martes 10:00-11:00h Eduardo Suarez: Lunes 16:00-17:00h Miguel Concheiro: Miércoles 18:30 - 19:30h
Sesión magistral	Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Concepción Paz: Martes 10:00-11:00h Eduardo Suarez: Lunes 16:00-17:00h Miguel Concheiro: Miércoles 18:30 - 19:30h

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita que podrá constar de: cuestiones teóricas cuestiones prácticas resolución de ejercicios/problemas tema a desarrollar	80
Informes/memorias de prácticas	Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos, incluyendo: - un número de entregas semanales (no presencial) - una resolución presencial en horario de prácticas como refuerzo del tema Ecuaciones de Gobierno	10

Otros comentarios y segunda convocatoria

Profesor responsable de grupo:

EDUARDO SUAREZ PORTO

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 , , Madrid : Universidad Politécnica, E.T.S. de Ingeni

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

Recomendaciones

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

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

Asignatura	Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
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 de titulación

Código	
A23	RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	saber	A23
CT1 Análisis y síntesis.	saber saber hacer	B1
CT2 Resolución de problemas.	saber saber hacer	B2
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber saber hacer	B6
CP3 Trabajo en equipo.	saber saber hacer Saber estar /ser	B17
CP5 Relaciones personales.	saber saber hacer Saber estar /ser	B19

CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber saber hacer Saber estar /ser	B10
CS6 Creatividad.	saber saber hacer Saber estar /ser	B14
CP2 Razonamiento crítico.	saber saber hacer Saber estar /ser	B16

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 Kirchoff.
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. 2.10 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 Kirchoff 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: vatímetros y varímetros. 4.12 Teoremas fundamentales en régimen estacionario sinusoidal.
TEMA 5: ACOPLAMIENTOS MAGNÉTICOS	5.1 Bobinas acopladas magnéticamente: definiciones, ecuaciones de flujos, inductancias propias y mutuas. Representaciones y modelos matemáticos. 5.2 Análisis por mallas de circuitos de corriente alterna con bobinas acopladas.

TEMA 6:
SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS

6.1 Introducción. Sistema trifásico de tensiones. Secuencia de fases.
6.2 Generadores y cargas trifásicas: conexiones estrella y triángulo. Tensiones e intensidades.
6.3 Transformaciones equivalentes estrella-triángulo.
6.4 Análisis de sistemas trifásicos equilibrados. Circuito monofásico equivalente.
6.5 Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Compensación del factor de potencia.

TEMA 7. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

7.1 Transformadores y autotransformadores.
7.2 Máquinas eléctricas rotativas: máquina síncrona, máquina asíncrona y máquinas de corriente continua.

PRÁCTICAS

1. Utilización de equipos de laboratorio.
2. Medidas en circuitos resistivos.
3. Introducción al análisis y simulación de circuitos mediante Matlab.
4. Circuitos en régimen transitorio. Carga y descarga de condensadores. Circuito RLC.
5. Determinación de un modelo lineal de una bobina real con núcleo de aire. Bobina real con núcleo de hierro. Ciclo de histéresis magnética.
6. Medidas de potencia activa y reactiva. Compensación del factor de potencia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
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 los alumnos

Metodologías

	Descripción
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.
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 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

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto los teóricos como ejercicios de aplicación.	80
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 se valorará entre 0 y 10 puntos.	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

Tanto la asistencia y participación en las clases teóricas como la realización de las prácticas y entrega de memoria de las mismas, forman parte del proceso de evaluación continua del alumno.

Dado que es normativo que un alumno pueda presentarse a un examen final optando a la máxima calificación en la asignatura, aquellos alumnos que deseen subir la nota correspondiente a la evaluación continua, podrán presentarse a un examen adicional en el que incluirán preguntas relativas al desarrollo y contenidos de las practicas de laboratorio, evaluable entre 0 y 10 puntos, y que supondrá un 20% de la calificación final, en el mismo sentido en que se otorga la evaluación continua.

Profesor responsable de grupo:

Grupo E: EDELMIRO MIGUEZ GARCIA

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de máquinas y mecanismos**

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	V12G320V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	http://faitic.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 Eléctrica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la Teoría de Máquinas y Mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analíticas, como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A26	RI7 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos	saber saber hacer	A26
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	A3
Capacidad de resolver, problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y e comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial	saber hacer Saber estar /ser	A4
Resolución de problemas.	saber hacer Saber estar /ser	B2
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	saber hacer Saber estar /ser	B3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera	saber hacer Saber estar /ser	B4
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber saber hacer Saber estar /ser	B6

Aplicar conocimientos	saber saber hacer Saber estar /ser	B9
Aprendizaje y trabajos autónomos	saber hacer Saber estar /ser	B10
Razonamiento crítico	Saber estar /ser	B16
Trabajo en equipo.	saber hacer Saber estar /ser	B17

Contenidos

Tema	
Introducción a la Teoría de máquinas 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 los alumnos

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.
Prácticas de laboratorio	Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio	80

Otros comentarios y segunda convocatoria

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.
- 2.- Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido, existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados con una valoración máxima de 2 puntos.
- 2.- 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).

Fuentes de información

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

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H. , Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos, THOMSON, 2007

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

Simon A.; Bataller A; Guerra .J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A. , Fundamentos de teoría de Máquinas, BELLISCO, 2000

Erdman, A.G.; Sandor, G.N., , Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis, PRENTICE HALL, 1998

Munir Khamashta, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos, UPC, 1992

Munir Khamashta, Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos, UPC, 1992

Kozhevnikov SN , Mecanismos, Gustavo Gili, 1981

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Diseño y cálculo de máquinas eléctricas/V12G320V01601

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrotecnia**

Asignatura	Electrotecnia			
Código	V12G320V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	2	2c
Idioma				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Garrido Suárez, Carlos			
Profesorado	Garrido Suárez, Carlos			
Correo-e	garridos@uvigo.es			
Web	http://www.uvigo.es/uvigo_gl/departamentos/area_tecnologica/enxeneria_electrica.html			
Descripción general	La asignatura de Electrotecnia tiene como objetivo general completar la formación de los alumnos que van a cursar el Grado de Ingeniería Eléctrica en la Teoría de Circuitos con el fin de suministrarle herramientas específicas que le permitan abordar, analizar y evaluar el comportamiento de los circuitos eléctricos tanto en régimen estacionario como en régimen transitorio. La materia está concebida para suministrar conocimientos, objetivos y competencias que son necesarias para abordar con garantías otras materias de los cursos 3º y 4º. Para un aprovechamiento adecuado de esta materia y que no suponga un sobreesfuerzo adicional para el alumno, debería de haber cursado con anterioridad las materias de Fundamentos de Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas y Cálculo I y II ya que daremos por impartidos conocimientos básicos de ambas materias que sirven de punto de partida para el desarrollo de la Electrotecnia.			

Competencias de titulación

Código	
A23	RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Ampliación de Conocimientos y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	saber saber hacer	A23
Análisis y síntesis	saber saber hacer	B1
Resolución de problemas	saber saber hacer	B2
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber saber hacer	B6
Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber saber hacer Saber estar /ser	B10
Creatividad.	saber saber hacer Saber estar /ser	B14
Razonamiento crítico.	saber saber hacer Saber estar /ser	B16
Trabajo en equipo.	saber saber hacer Saber estar /ser	B17

Contenidos

Tema	
<p>TEMA II: CIRCUITOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO</p> <p>El objetivo que se pretende alcanzar con este tema es que el alumno sepa analizar la respuesta de los circuitos eléctricos en régimen transitorio, diferenciando claramente entre la respuesta permanente y la transitoria y la identificación de las mismas en los circuitos considerando la actuación de las condiciones iniciales y de las fuentes. Se comienza con circuitos sencillos de primer orden, incidiéndose sobre el comportamiento de los distintos elementos del circuito y la tipificación de las respuestas. Se explica también la diferencia entre la respuesta natural y la forzada, es decir, la respuesta debida a condiciones iniciales impuestas por elementos almacenadores de energía y la respuesta debido a fuentes de excitación independientes. Se extiende el estudio a circuitos de segundo orden, y se explican técnicas de resolución analíticas y mediante la transformada de Laplace. Se introducen nuevas técnicas de resolución tanto temporales (método discretizado) como frecuenciales (aplicación de la transformada de Laplace).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de respuestas y regímenes en los circuitos lineales. • Métodos para obtener la respuesta de circuitos en régimen transitorio. • Circuitos lineales de primer orden. • Circuitos lineales de segundo orden. • Resolución por el método discretizado
<p>TEMA I: CIRCUITOS DE CA TRIFÁSICOS. MEDIDAS. COMPENSACIÓN</p> <p>Con este tema, se pretende que el alumno sepa analizar circuitos trifásicos tanto equilibrados como desequilibrados. Se inicia el tema con los conceptos básicos para el análisis de circuitos equilibrados. Se continúa con los circuitos desequilibrados, los diferentes métodos para medir la potencia y la compensación de potencia reactiva así como los métodos para determinar la secuencia de fases. Se finaliza con una introducción a las componentes simétricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción: Generadores, cargas y circuitos trifásicos. • Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades. • Conversión de fuentes y cargas trifásicas. • Análisis de circuitos trifásicos equilibrados. • Potencia en circuitos trifásicos equilibrados. Compensación. • Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados. • Determinación de la secuencia de fases y medida de potencia y energía. • Componentes simétricas.
<p>TEMA III: ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITOS EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS</p> <p>El objetivo que se pretende alcanzar con este tema es que el alumno conozca y sepa analizar los diferentes tipos de cortocircuitos que pueden presentarse en circuitos y redes eléctricas utilizando métodos de análisis adecuados a cada situación así como conocer la aplicación de normas para su determinación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los cortocircuitos. • Análisis de cortocircuitos trifásicos equilibrados. • Redes de secuencia. Conexión de redes de secuencia. • Cortocircuitos desequilibrados. • Normas para el cálculo de cortocircuitos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	60	90
Resolución de problemas y/o ejercicios	28.8	2.88	31.68
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	54.32	54.32
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	9	0	9

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expone en clase de grupo grande los contenidos de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	En el aula el profesor resuelve problemas y ejercicios del temario y se plantean al alumno ejercicios similares para su resolución con otros compañeros.
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.
Prácticas en aulas de informática	El alumno en colaboración con otros compañeros debe resolver diversos montajes eléctricos utilizando un software informático que le permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos en las clases de aula.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesor resolverá en tutorías individualizadas en su despacho o durante las clases las dudas y consultas de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá en tutorías individualizadas en su despacho o durante las clases las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas en aulas de informática	El profesor resolverá en tutorías individualizadas en su despacho o durante las clases las dudas y consultas de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El profesor resolverá en tutorías individualizadas en su despacho o durante las clases las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga de desarrollo	al final de cada tema el alumno realizará una prueba que se calificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose el aprobado con un 5. Los alumnos que superen todas las pruebas, la nota final será la media ponderada de las pruebas parciales. Para los alumnos que suspendan o no se presenten a alguna de las pruebas parciales realizarán una prueba final que se calificará de 0 a 10 puntos, alcanzándose el aprobado con un 5. Los alumnos aprobados por pruebas parciales pueden mejorar la nota presentándose también a la prueba final.	100

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

V.M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, Teoría de Circuitos, 1985, UNED

E. Estévez, C. Garrido, J. Cidrás, Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos, 1999, Tórculo Ediciones

F. Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, 2008, Thomson

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de electrónica**

Asignatura	Fundamentos de electrónica			
Código	V12G320V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Martínez-Peñalver Freire, Carlos Lago Ferreiro, Alfonso			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Lago Ferreiro, Alfonso Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Correo-e	alago@uvigo.es penalver@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de la materia es dotar al estudiante de la formación básica, tanto teórica como práctica, de los conceptos fundamentales de la electrónica analógica y digital			

Competencias de titulación

Código	
A24	RI5 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos básicos	saber	A24
Entender los aspectos relacionados con la interconexión de dispositivos básicos	saber	A24
Analizar circuitos discretos	saber hacer	B2
Analizar y diseñar circuitos amplificadores	saber hacer	B2 B9
Manejar instrumentación electrónica básica	saber hacer	B10
Analizar y diseñar circuitos digitales básicos	saber hacer	B2 B9
Comprobar el funcionamiento de los circuitos electrónicos	saber hacer	B10

Contenidos

Tema	
Tema 1: Física de dispositivos	Unión PN. Diferencias entre diodo ideal y diodo real. Modelo 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).
Tema 4: Amplificación	Concepto, parámetros, clasificación. Circuitos de polarización. Modelo en pequeña señal de los transistores. Respuesta en frecuencia.
Tema 5: Acoplamiento	Acoplo por condensador. Acoplo directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia.
Tema 6: Realimentación	Concepto. Influencia y ventajas de la realimentación negativa. Tipos de realimentación negativa. Oscilación.
Tema 7: Amplificador operacional	Concepto. Características. Diferencias entre el amplificador operacional ideal y el amplificador operacional real.

Tema 8: Aplicaciones de los amplificadores operacionales	Circuitos lineales y no lineales con amplificadores operacionales
Tema 9: Circuitos combinacionales	Síntesis de funciones combinacionales.
Tema 10: Circuitos secuenciales	Introducción a los circuitos secuenciales.
Práctica 1: Introducción al laboratorio de Electrónica Analógica	Uso de la instrumentación del puesto de trabajo.
Práctica 2: Circuitos con diodos I	Circuitos recortadores y fijadores
Práctica 3: Circuitos con diodos II	Circuitos rectificadores, filtro y diodos zener.
Práctica 4: Circuitos con transistores bipolares I	Punto de trabajo, recta de carga, medida de impedancias de entrada y salida
Práctica 5: Circuitos con transistores bipolares II	Circuitos amplificadores
Práctica 6: Amplificador operacional I	Aplicaciones lineales
Práctica 7: Amplificador operacional II	Aplicaciones no lineales
Práctica 8: Circuitos digitales	Circuitos combinacionales. Contador

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	1	1
Estudios/actividades previos	0	40	40
Sesión magistral	22.5	0	22.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	0	10
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	46.5	46.5
Pruebas de autoevaluación	3	9	12
Informes/memorias de prácticas	3	0	3
Otras	3	0	3

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	<p>Toma de conciencia de los conocimientos previos necesarios para afrontar la materia:</p> <p>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.</p>
Estudios/actividades previos	<p>Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:</p> <p>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.</p> <p>Preparación previa de las prácticas de laboratorio:</p> <p>Es absolutamente imprescindible que, para un 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.</p>
Sesión magistral	<p>Sesiones teóricas de aula:</p> <p>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.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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.</p>

Prácticas de laboratorio	<p>Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizarán en grupos de dos alumnos. Las sesiones estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas.</p> <p>Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo:</p> <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. <p>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	<p>Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales:</p> <p>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 se utilicen estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza.aprendizaje.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	<p>Tutorías:</p> <p>En el horario de tutorías los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico.</p> <p>Correo electrónico:</p> <p>Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico a los profesores de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	<p>Tutorías:</p> <p>En el horario de tutorías los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico.</p> <p>Correo electrónico:</p> <p>Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico a los profesores de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.</p>

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de autoevaluación	<p>Autoevaluación de bloques temáticos:</p> <p>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 sobre el mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relativas a un bloque temático, que se realizarán por medios telemáticos y que su corrección será automática e inmediata. El plazo de realización y el número de intentos serán limitados. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.</p>	20
Otras	<p>Prueba individualizada:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestiones tipo test - Cuestiones de respuesta corta - Problemas de análisis - Resolución de casos prácticos 	60

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

Otros comentarios y segunda convocatoria

Ayuda la mejora de los resultados de la evaluación:

A lo largo del curso y durante las sesiones denominadas magistrales en el apartado de metodología docente, se podrán realizar pruebas de conocimiento en las que los alumnos pueden conseguir hasta un punto como máximo a mayores de la puntuación obtenida en las diferentes pruebas de evaluación.

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 20% de la calificación final.
- 2.- La nota obtenida en las pruebas de evaluación de los bloques temáticos en la primera convocatoria. El peso de esta nota es de un 20% de la calificación final.
- 3.- La nota obtenida en la evaluación de la prueba individualizada presencial 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 las notas obtenidas en el examen final pierden su validez. La nota obtenida en las pruebas de evaluación de los bloques temáticos y 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 y para superar la materia el estudiante tendrá que obtener, por lo menos, una nota media igual o superior a 5 puntos.

Fuentes de información

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

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

Floyd, T.L., Fundamentos de sistemas digitales, 9ª Edición, Pearson Prentice Hall. 2006.

Alfonso Lago Ferreiro, Andrés A. Nogueiras Meléndez, Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en Laboratorio, , Editorial Andavira, 2012

Recursos y fuentes de información complementaria:

1. Hambley, A.R. Electrónica. Prentice-Hall, 2001. 2ª Edición.
2. Boylestad, R.L., Nashelsky, L. Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Prentice-Hall, 2009. 10ª Edición.
3. Mandado Pérez, E, Mandado Rodríguez, Y.. Sistemas Electrónicos Digitales. Marcombo. 2008. 9ª Edición.
4. Lloris Ruíz, A, Prieto Espinosa, A., Parrilla Roure, L. Sistemas Digitales. McGraw Hill. 2010.

Otra bibliografía:

1. Malik, N.R. Circuitos electrónicos. Análisis, Simulación y Diseño. Prentice Hall. 1996.
 2. Millmann, J., Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales. Hispanon Europea, 1988. 4ª Edición.
 3. Coughlin, R.F., Driscoll, F.F. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. Electrónica. Prentice-Hall, 1999. 5ª Edición.
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G320V01204

Otros comentarios

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.

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 de la prueba individualizada no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de automatización**

Asignatura	Fundamentos de automatización			
Código	V12G320V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Raimúndez Álvarez, José Cesáreo			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Raimúndez Álvarez, José Cesáreo			
Correo-e	cesareo@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 de titulación

Código	
A3	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.
A25	RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control	saber	A25
Conocimiento en materias básicas tecnológicas	saber	A3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	saber saber hacer	B3
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio	saber saber hacer	B6
Aplicar conocimientos	saber saber hacer	B9
Razonamiento crítico	saber hacer	B16
Trabajo en equipo	saber hacer Saber estar /ser	B17
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia	saber	B20

Contenidos

Tema

1. Introducción a la regulación automática y modelado de sistemas	<p>1.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado.</p> <p>1.2 El bucle típico de regulación. Nomenclatura, definiciones y especificaciones.</p> <p>1.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos.</p> <p>1.3.1 Sistemas mecánicos.</p> <p>1.3.2 Sistemas eléctricos.</p> <p>1.3.3 Otros.</p> <p>1.4 Modelado en variables de estado.</p> <p>1.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos.</p>
2. Control de procesos continuos	<p>2.1 Controladores no lineales tipo todo-nada y PWM.</p> <p>2.2 Controladores lineales continuos.</p> <p>2.2.1 Acciones de control: proporcional, integral y derivativa.</p> <p>2.2.2 Regulador PID.</p> <p>2.2.3 Otros reguladores.</p> <p>2.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales.</p> <p>2.3.1 Sintonía en lazo abierto: Ziegler-Nichols y otros.</p> <p>2.3.2 Sintonía en lazo cerrado: Ziegler-Nichols y Harriot.</p> <p>2.4 Diseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.</p>
3. Introducción a la automatización industrial	<p>3.1 Introducción a la automatización de tareas. Tipos de mando.</p> <p>3.2 Elementos y dispositivos para la automatización. El autómatas programable industrial.</p> <p>3.3 Diagrama de bloques. Elementos del autómatas programable.</p> <p>3.4 Ciclo de funcionamiento del autómatas. Tiempo de ciclo.</p> <p>3.5 Modos de operación.</p> <p>3.6 Direccionamiento y acceso a la periferia.</p> <p>3.7 Instrucciones, variables y operandos.</p> <p>3.8 Formas de representación de un programa.</p> <p>3.9 Tipos de módulos de programa.</p> <p>3.10 Programación lineal y estructurada.</p>
4. Programación de autómatas con E/S digitales	<p>4.1 Variables binarias. Entradas, salidas y memoria.</p> <p>4.2 Lenguajes de programación de autómatas.</p> <p>4.2.1 Lista de instrucciones</p> <p>4.2.2 Plano de contactos</p> <p>4.2.3 Diagrama de funciones</p> <p>4.3 Combinaciones binarias.</p> <p>4.4 Operaciones de asignación.</p> <p>4.5 Creación de un programa simple.</p> <p>4.6 Temporizadores y contadores.</p> <p>4.7 Operaciones aritméticas.</p> <p>4.8 Ejemplos.</p>
5. Modelado de sistemas para la programación de autómatas	<p>5.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</p> <p>5.2 Modelado mediante Redes de Petri.</p> <p>5.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución.</p> <p>5.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</p> <p>5.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</p> <p>5.3 Implantación de Redes de Petri</p> <p>5.3.1 Implantación directa</p> <p>5.3.2 Implantación normalizada (Grafcet)</p> <p>5.4 Diseño de automatismos industriales básicos. Ejemplos.</p>
6. Control de procesos mediante autómatas programables	<p>6.1 Bloques funcionales y lenguajes de autómatas orientados al control de procesos</p> <p>6.2 Implementación de reguladores PID mediante autómatas programables.</p> <p>6.3 Software de visualización y control (SCADA).</p>
P1. Introducción al diseño de sistemas de control con Matlab	Se explican los elementos básicos del programa Matlab así como las instrucciones específicas de sistemas de control.
P2. Respuesta temporal de sistemas dinámicos	Se explica la respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden y se simula su respuesta en Matlab
P3. Introducción al Simulink	Modelado y simulación de sistemas de control con Simulink, una extensión del MATLAB para la simulación de sistemas dinámicos
P4. Análisis y control de sistemas con Matlab y Simulink	Análisis y simulación de sistemas lineales de control con Matlab y Simulink.
P5. Sintonía con Relé	Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados. Se utiliza Matlab para sintonizar un regulador PID mediante un método de sintonía en bucle cerrado.

P6. 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.
P7. 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, modificarlos, etc... Se introduce el manejo de tres tipos de lenguajes de programación: AWL, KOP y FUP
P8. Modelado directo e implantación	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación en uno de los lenguajes disponibles en STEP7.
P9. 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.
P10. Modelado con S7-Graph	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización sencillo con S7-Graph.
P11. Modelado con S7-Graph (II)	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización complejo con S7-Graph.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Sesión magistral	32.5	32.5	65
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 los alumnos

Metodologías

	Descripción
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
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumno, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado)
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumno, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado)
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumno, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del mismo. Dicha atención tendrá lugar tanto en clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado)

Evaluación

	Descripción	Calificación
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. Cada práctica podrá tener distinta ponderación en el total de la nota.	15
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
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la materia que incluirá problemas y ejercicios.	80

Otros comentarios y segunda convocatoria

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el cuatrimestre. En el caso de no superarla, se realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria.
- 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.
- Se deberán superar ambas partes (examen escrito y prácticas) para aprobar la materia. 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 examen final se podrá establecer una puntuación mínima del conjunto de cuestiones para superar el mismo.
- 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica:

"Autómatas Programables y Sistemas de Automatización",

E.MANDADO, J.MARCOS, CELSO FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, Ed. Marcombo 2009

"Las Redes de Petri en la Automática y la Informática", MANUEL SILVA Editorial AC

"Sistemas de control modernos", DORF, BISHOP, Ed. 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

"Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400" SIEMENS

"SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400" SIEMENS

"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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de potencia y regulación automática**

Asignatura	Electrónica de potencia y regulación automática			
Código	V12G320V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Delgado Romero, M ^a Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Delgado Romero, M ^a Emma Lago Ferreira, Alfonso Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	aagusto@uvigo.es emmad@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>Esta asignatura aporta los fundamentos de la electrónica de potencia y la regulación automática.</p> <p>En el primer bloque, de electrónica de potencia, se desarrollan los conocimientos básicos de los dispositivos semiconductores de potencia, la protección y control de los mismos, y las topologías de los convertidores acoplados a la red de corriente alterna.</p> <p>En el segundo bloque, de regulación automática, se muestran las herramientas básicas para analizar, simular y diseñar sistemas de control continuos y discretos, y se amplía la formación en el campo de los reguladores industriales.</p>			

Competencias de titulación

Código	
A25	RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
A38	TE7 Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
A39	TE8 Conocimiento de los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimiento aplicado de la electrónica de potencia	saber saber hacer	A38 B2 B9 B10 B16
Protección y control de los dispositivos semiconductores de potencia	saber saber hacer	A38 B2 B6 B9 B10 B16

Conocimiento básico de convertidores electrónicos de potencia acoplados a la red eléctrica y sus topologías	saber saber hacer	A38 B2 B3 B6 B9 B10 B16 B17
Conocimiento básico de convertidores electrónicos de potencia CC/CA	saber saber hacer	A38 B2 B3 B6 B9 B10 B16 B17
Comprender los sistemas de regulación automática realimentados	saber	A25 A39 B9 B10 B16
Capacidad para analizar sistemas continuos y discretos, con especial atención en sistemas eléctricos	saber saber hacer	A25 A39 B2 B6 B9 B10 B16 B17
Conocer los fundamentos de las técnicas de diseño de reguladores discretos	saber saber hacer	A25 A39 B2 B6 B9 B10 B16 B17
Conocer herramientas de simulación de sistemas de control	saber hacer	A25 A39 B2 B3 B6 B9 B10 B16 B17
Capacidad para utilizar técnicas prácticas de ajuste de reguladores industriales	saber saber hacer	A25 A39 B2 B3 B6 B9 B10 B16 B17

Contenidos

Tema

Bloque 1 - La electrónica de potencia

Tema 1.1 - Dispositivos semiconductores de potencia

Diodos de potencia
Transistores bipolares de potencia (BJT)
Transistores MOSFET de potencia
Transistores IGBT
Tiristores

Tema 1.2 - Protección y control de los dispositivos semiconductores de potencia	Protecciones térmicas y eléctricas Redes Snubber Circuitos de control de transistores bipolares Circuitos de control de transistores MOSFET e IGBT Circuitos de control de Tiristores
Tema 1.3 - Convertidores electrónicos de potencia acoplados a la red eléctrica y sus topologías	Rectificadores no controlados monofásicos y trifásicos Rectificadores semicontrolados y controlados monofásicos y trifásicos Convertidores CA-CA monofásicos y trifásicos
Tema 1.4 - Convertidores electrónicos de potencia CC/CA	Inversor monofásico Control de armónicos y amplitud Modulación PWM Inversores trifásicos
Prácticas Bloque 1 - Laboratorio de electrónica de potencia	Práctica 1.0 - Introducción al Simulador Práctica 1.1 - Simulación de circuitos rectificadores monofásicos Práctica 1.2 - Rectificación trifásica Práctica 1.3 - Simulación de circuitos inversores monofásicos. Modulación PWM Práctica 1.4 - Inversor monofásico. Modulación PWM
Bloque 2 - La regulación automática	
Tema 2.1 - Introducción a los sistemas de control	Realimentación Modelado y simulación Sistemas continuos
Temas 2.2 - Análisis de sistemas en tiempo continuo	Respuesta temporal y frecuencial Estabilidad y robustez
Tema 2.3 - Reguladores industriales	Objetivos de diseño Medidas de prestaciones Reguladores PID Sintonía de parámetros Aspectos prácticos en la implantación de reguladores
Tema 2.4 - Análisis de sistemas en tiempo discreto	Sistemas discretos y transformada Z Muestreo y reconstrucción Modelado y simulación Respuesta temporal y frecuencial Estabilidad y robustez
Tema 2.5 - Síntesis de reguladores en tiempo discreto	Objetivos de diseño Medidas de prestaciones Diseño analítico mediante el lugar de las raíces y diagrama de Bode Discretización de reguladores continuos
Prácticas Bloque 2 - Laboratorio de regulación automática	Práctica 2.1 - Modelado y simulación de sistemas continuos Práctica 2.2 - Análisis de sistemas en tiempo continuo Práctica 2.3 - Regulador industrial I. Manejo y parametrización. Práctica 2.4 - Regulador industrial II. Diseño e implementación. Práctica 2.5 - Simulación en tiempo discreto. Diseño y Control digital.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	4	4
Estudios/actividades previos	0	64	64
Sesión magistral	36	0	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	16	24	40
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	52	52
Pruebas de autoevaluación	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	3	2	5
Otras	0	3	3

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

Metodologías

Descripción

Actividades introductorias	Toma de conciencia de los conocimientos previos necesarios para afrontar la asignatura. Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará a disposición de los alumnos una lista detallada de los conocimientos que deben haber adquirido a lo largo de su formación previa, y que le serán necesarios para afrontar la asignatura con éxito.
Estudios/actividades previos	Preparación previa de las sesiones teóricas de aula: Con antelación a las sesiones teóricas, los estudiantes dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones. Preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio: Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones de prácticas de laboratorio. Para este fin se le aportarán instrucciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre los materiales aportados y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá 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 de los profesores, de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente debieron trabajar los alumnos. De esta manera se propicia la participación activa de los estudiantes, que tendrán ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. Cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a resolver ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita, se propiciará una participación lo más activa posible de los alumnos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las sesiones magistrales, cuando resulte oportuno o relevante, se procederá a resolver ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita, se propiciará una participación lo más activa posible de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Las sesiones estarán supervisadas por los profesores, que controlarán la asistencia y valorarán el aprovechamiento de las mismas. Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades de los siguientes tipos: - Simulación de circuitos y sistemas - Cálculo, montaje y medida de circuitos y sistemas Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Estudio de consolidación y repaso de las sesiones magistrales: 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 las dudas relacionadas con la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberán ser expuestos al profesor lo más pronto posible, a fin de que éste utilice esas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías: En el horario de tutorías, los alumnos podrán acudir al despacho de los profesores para recibir orientación y apoyo académico.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tutorías: En el horario de tutorías, los alumnos podrán acudir al despacho de los profesores para recibir orientación y apoyo académico.

Evaluación

Descripción	Calificación
-------------	--------------

Pruebas de autoevaluación	Debido al carácter multidisciplinar de la asignatura, se ha dividido la misma en dos bloques: - Bloque 1 - La electrónica de potencia - Bloque 2 - La regulación automática	20
<p>La evaluación de cada uno de los bloques sigue las mismas metodologías. La nota de cada uno de los bloques estará compuesta por la nota de las pruebas de autoevaluación del bloque (20%), la valoración de la asistencia y memorias de prácticas del bloque (20%) y la nota obtenida en la prueba individualizada en la parte correspondiente al bloque (60%).</p> <p>Cada uno de los bloques pondera en la nota final de la asignatura al 50%, siempre que la nota obtenida en cada bloque sea aprobado o superior.</p> <p>Si se suspende uno de los bloques, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho bloque.</p> <p>Autoevaluación de temas de la asignatura:</p> <p>Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno. Está pensada para que el estudiante valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado, y obtenga realimentación acerca del mismo. Consistirá en la realización individual de pruebas relacionadas con los temas de la asignatura.</p> <p>Las pruebas pueden consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con repuesta numérica.</p>		
Informes/memorias de prácticas	<p>Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una asistencia mínima del 80% - Puntualidad - Preparación previa de la práctica - Aprovechamiento de la sesión <p>Las sesiones prácticas se realizarán en grupos. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación.</p> <p>Los alumnos rellenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán al finalizar la práctica, y que justificarán su asistencia y permitirán valorar su aprovechamiento.</p>	20
Otras	<p>Prueba individualizada:</p> <p>Consistirá en una prueba escrita, de carácter individual y presencial, que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios oficiales establecidos por la dirección del centro.</p> <p>La prueba podrá constar de una combinación de los siguientes tipos de ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preguntas de tipo test - preguntas de respuesta corta - problemas de análisis - resolución de casos prácticos o de laboratorio 	60

Otros comentarios y segunda convocatoria

Pautas para la mejora y la recuperación:

En el caso de que un estudiante no apruebe la materia en la primera convocatoria, es decir, si se suspende alguno de los bloques, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico.

El bloque que se apruebe en primera convocatoria guardará la nota para la segunda convocatoria.

El bloque que se suspenda en primera convocatoria podrá recuperar la prueba individualizada en la segunda convocatoria. Las notas en las prácticas y en las pruebas de autoevaluación son las obtenidas en primera convocatoria.

La nota del bloque que se recupera en segunda convocatoria estará compuesta por la nota de las pruebas de autoevaluación del bloque (20%), la valoración de la asistencia y memorias de prácticas del bloque (20%) y la nota obtenida en la prueba individualizada en la segunda convocatoria, en la parte correspondiente al bloque (60%).

Cada uno de los bloques pondera en la nota final de la asignatura al 50%, siempre que la nota obtenida en cada bloque sea aprobada o superior.

Si se suspende uno de los bloques, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho bloque.

Profesor responsable de grupo:

Fuentes de información

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2004.
Barrado Bautista, Andrés, Lázaro Blanco, Antonio, **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2007, 1^a reimpresión de 2012.
Dorf, R.C., Bishop, R.H., **Sistemas de control modernos**, Ed. Addison-Wesley, 2005.
Phillips, C.L., Nagle, H.T., **Sistemas de control digital. Análisis y diseño**, Prentice-Hall, 1995
Moreno, L., Garrido, S., Balaguer, C., **Ingeniería de control : modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203
Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G320V01204
Fundamentos de electrónica/V12G320V01404

Otros comentarios

Recomendaciones:

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen, o a la materia impartida en las horas presenciales, en las horas de tutorías.

Los estudiantes 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 alcanzar la solución propuesta.

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

No se puede utilizar ni lápiz ni correctores. No se corregirán los exámenes a los que les falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado.

Durante la realización de la prueba individual no se podrán utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Máquinas térmicas y de fluidos en centrales y energías renovables**

Asignatura	Máquinas térmicas y de fluidos en centrales y energías renovables			
Código	V12G320V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	2	2c
Idioma				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Morán González, Jorge Carlos			
Profesorado	Concheiro Castiñeira, Miguel Dopazo Sánchez, José Alberto Morán González, Jorge Carlos			
Correo-e	jmoran@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código				
A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.			
A3	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.			
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.			
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.			
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.			
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.			
A15	FB2b. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			
B1	CT1 Análisis y síntesis.			
B2	CT2 Resolución de problemas.			
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.			
B9	CS1 Aplicar conocimientos.			
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.			
B16	CP2 Razonamiento crítico.			
B17	CP3 Trabajo en equipo.			
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.			

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Conocimientos de fuentes de energías para la producción de energía eléctrica para el diseño de centrales, así como el funcionamiento de las diferentes máquinas térmicas y de fluidos que la integran.	saber	A3

Conocer en detalle y tener capacidad para diseñar los principales sistemas de producción de energía de origen renovable.	saber saber hacer	A1 A4 A15
Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.	saber saber hacer	A4
Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.	saber saber hacer	A5
Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento	saber saber hacer	A6
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	Saber estar /ser	A7
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.	saber Saber estar /ser	A11
Análisis y síntesis.	saber saber hacer	B1
Resolución de problemas	saber hacer	B2
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber hacer	B7
Capacidad de organizar y planificar	saber hacer Saber estar /ser	B7
Aplicar conocimientos	saber hacer	B9
Aprendizaje y trabajo autónomos	saber hacer Saber estar /ser	B10
Razonamiento crítico	Saber estar /ser	B16
Trabajo en equipo	Saber estar /ser	B17
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia	Saber estar /ser	B20

Contenidos

Tema	
1.- Centrales Térmicas convencionales	1.1. Recursos energéticos: carbón/gas/petróleo. Combustión. 1.2. Plantas de generación de potencia: - 1.2.1 Ciclos de vapor en Centrales Térmicas. Ciclos Regenerativos. - 1.2.2 Ciclos de gas y ciclos combinados. - 1.2.3 Cogeneración - 1.2.4 Equipos auxiliares y emisiones
2.- Fundamentos de centrales nucleares	2.1. La energía nuclear. Teoría básica 2.2. Reactores nucleares. - 2.2.1 Tipos de reactores - 2.2.2 Plantas nucleares. - 2.2.3 Refrigeración y equipos auxiliares.
3.- Fundamentos de centrales térmicas renovables	3.1. La biomasa. Heterogeneidad. 3.2. Calderas para biomasa. Co-combustión. Emisiones.
4.- Fundamentos de centrales solares	4.1. Energía solar térmica. Colectores solares. 4.2. Centrales solares térmicas. Torre solar.
5.- Introducción a las máquinas de fluidos	5.1. Clasificación. 5.2. Elementos característicos de la máquinas de fluidos
6.- Teoría general de turbomáquinas hidráulicas	6.1. Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas. Ec. EULER 6.2. Potencias y rendimientos. 6.3. Semejanza en turbomáquinas.
7.- Introducción a las turbinas hidráulicas	7.1. Introducción y elementos fundamentales. Curvas características. 7.2. Turbina Francis 7.3. Turbina Peltón
8.- Fundamentos de Centrales hidráulicas	8.1. Introducción y elementos fundamentales 8.2. Tipos de centrales y funcionamiento
9.- Fundamentos de Energía eólica	9.1. Introducción y tipos de aeroturbinas 9.2. Características del viento, datos meteorológicos y potencial eólico. 9.3. Aerodinámica de turbinas de eje horizontal. Perfiles NACA 9.4. Curvas características.
10.- Fundamentos de Energía del mar	10.1. La energía undimotriz 10.2. La energía maremotriz

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	52	52	104
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	39	52
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Prácticas externas	7	0	7
Trabajos tutelados	0	26	26
Proyectos	7.5	7.5	15
Tutoría en grupo	10	5	15

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.
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.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio que complementan los contenidos de la materia, incluyendo el uso de software específico.
Prácticas externas	Observación e identificación de componentes de procesos reales en campo y visualización de parámetros de funcionamiento en condiciones reales de operación.
Trabajos tutelados	Actividad encaminada a desarrollar ejercicios bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante. Actividad en grupo y/o individual. El trabajo desarrollado puede finalmente ser expuesto públicamente en el aula.
Proyectos	Actividad encaminada a desarrollar proyectos bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante. Actividad en grupo y/o individual. El trabajo desarrollado puede finalmente ser expuesto públicamente en el aula.
Tutoría en grupo	Tutorías por parte del profesor en relación a las actividades de trabajos tutelados o proyectos

Atención personalizada	
	Descripción
Trabajos tutelados	Aclaratoria de dudas individuales o grupales (grupos de trabajo) en relación al desarrollo de trabajos y/o proyectos. Guía en prácticas de laboratorio y externas
Proyectos	Aclaratoria de dudas individuales o grupales (grupos de trabajo) en relación al desarrollo de trabajos y/o proyectos. Guía en prácticas de laboratorio y externas
Tutoría en grupo	Aclaratoria de dudas individuales o grupales (grupos de trabajo) en relación al desarrollo de trabajos y/o proyectos. Guía en prácticas de laboratorio y externas
Prácticas de laboratorio	Aclaratoria de dudas individuales o grupales (grupos de trabajo) en relación al desarrollo de trabajos y/o proyectos. Guía en prácticas de laboratorio y externas

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Evaluación tradicional: 100%. Examen escrito consistente en la resolución de problemas y/o de preguntas relativas a la teoría y/o de las prácticas de laboratorio. Evaluación continua: Exámenes escritos consistentes en la resolución de problemas y/o de preguntas relativas a la teoría y/o de las prácticas de laboratorio	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios prácticos relacionados con los contenidos desarrollados	15-20
Trabajos tutelados	Trabajos de investigación a ser desarrollados en grupos.	5

Prácticas externas	Entrega de informes y resolución de cuestionarios relacionados con la información recibida durante la práctica.	5
Proyectos	Trabajo final con evaluación escrita (informe) y oral individual (interrogatorio)	5-10
Prácticas de laboratorio	Examen corto y/o informe final de cada práctica de laboratorio	5-10

Otros comentarios y segunda convocatoria

En caso de segunda convocatoria, la evaluación consistirá en un único examen integrador de todos los contenidos impartidos en el curso con una calificación del 100% de la nota.

Fuentes de información

Yunus Cengel y Michael Boles, Fundamentos de termodinámica, 6-7,

Merle Potter, Termodinámica para ingenieros, ,

ASINEL, Ciclos termodinámicos en centrales térmicas convencionales y nucleares, ,

Tusla, Combined-cycle gas & steam turbine power plants, ,

Madrid , Centrales de energías renovables : generación eléctrica con energías renovables, ,

C. Mataix, Turbomáquinas hidráulicas, ,

C. Mataix, Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas, ,

Agüero Soriano, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, ,

Adelardo de Lamadrid, Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas, ,

CIEMAT, Principios de conversión de la energía eólica, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/V12G320V01303

Termodinámica y transmisión de calor/V12G320V01302

Otros comentarios

Dependiendo de la disponibilidad de tiempo y programación del curso, se podrá optar por la evaluación continua o tradicional.

El examen final podrá ser diferenciado para los alumnos que siguieron la evaluación continua a lo largo del curso respecto de aquellos que no la siguieron. En ambos casos la nota máxima de curso será de diez puntos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalaciones eléctricas I**

Asignatura	Instalaciones eléctricas I			
Código	V12G320V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	bnovo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A34	TE3 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
A35	TE4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
TE4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.	saber	A34
TE3 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.	saber hacer	A35
CT1 Análisis y síntesis.		B1
CT2 Resolución de problemas.		B2
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		B6
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.		B10
CS6 Creatividad.		B14
CP2 Razonamiento crítico.		B16
CP3 Trabajo en equipo.		B17
		B19

Contenidos

Tema	
Introducción a las instalaciones industriales.	Generalidades Diferenciación entre mando, control y protección
Dispositivos generales de mando y protección.	Normativa Seccionador Fusible Interruptor. Interruptor automático o Disyuntor Relé térmico Contactor Protección diferencial.

Selectividad	Diferencial, sobrecarga, cortocircuito Amperimétrica Cronométrica Lógica
Protección de sistemas de potencia.	Características de los sistemas de protección Equipos y zonas de protección Códigos ANSI-CEI Protección de sobreintensidad. Protección de distancia. Protección diferencial. Transformadores y Barras Protección direccional. Reenganche Protecciones de respaldo.
Cables eléctricos	Característica técnicas. Aislamientos Nomenclatura Utilización Comportamiento de los cables ante el fuego
Fundamentos básicos de luminotécnica	Magnitudes fundamentales Tipos de luminarias. Deslumbramiento. Diagramas de distribución luminosa Grados de iluminación. Cálculos básicos de iluminación. Normativa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	14.5	24.65	39.15
Trabajos tutelados	4.5	18.6	23.1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	La típica sesión magistral
Prácticas de laboratorio	Las típicas prácticas de laboratorio
Trabajos tutelados	El alumno presentará trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y se valorarán en la nota final

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Loss martes de 16:00 a 18:00 se prestará atención personalizada a todo alumno que lo necesite
Trabajos tutelados	Loss martes de 16:00 a 18:00 se prestará atención personalizada a todo alumno que lo necesite

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Examen tipo test	20
Sesión magistral	Exámen tipo test	60
Trabajos tutelados	El alumno presentará trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y se valorarán en la nota final	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

Profesor responsable de grupo:

BERNARDINO NOVO RAMOS

Fuentes de información

Apuntes del profesor

Información de fabricantes (a disposición de los alumnos en la plataforma TEMA)

Software de fabricantes (a disposición de los alumnos en las aulas informáticas)

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Máquinas eléctricas**

Asignatura	Máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	3	1c
Idioma				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsion, Manuel			
Profesorado	Pérez Donsion, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)Os obsecticos que se perseguen con esta materia son: - A adquisición dos coñecementos básicos sobre a constitución e o funcionamento das máquinas eléctricas clásicas. - O coñecemento do proceso experimental para a caracterización dos distintos tipos de máquinas eléctricas. - O coñecemento das aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.			

Competencias de titulación

Código	
A23	RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)Los objetivos que se persiguen con esta materia son:	saber	A23
- La adquisición de los conocimientos básicos sobre la constitución, funcionamiento de las máquinas eléctricas clásicas.	saber hacer	B1
- El conocimiento del proceso experimental para la caracterización de los distintos tipos de máquinas eléctricas.		B2
- El conocimiento de las aplicaciones industriales de los distintos tipos de máquinas eléctricas.		B16
(*)	saber	B1
(*)	saber hacer	B2
(*)		B6
(*)	saber	B10
(*)	saber hacer	B14
(*)	Saber estar /ser	B16
(*)		B17
(*)		B19

Contenidos

Tema

TEMA I : PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- 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).
- Máquina 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.

TEMA II: 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

TEMA III. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LAS ME ROTATIVAS

- Máquinas eléctricas 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.
-

- 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.
- 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.
- Arranque
- 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
- Introducción a la variación de velocidad de los motores de ca.
- Motores asíncronos. Regulación de velocidad.
- Regulación por cambio del número de polos.
- Regulación de velocidad actuando sobre el deslizamiento.
- Por inyección de una fem en el rotor.
- Equipos rectificadores-onduladores entre el estator y la red.
- Equipos rectificadores-onduladores entre el rotor y la red.
- Motores asíncronos. Frenado.
- Variación del par de un motor asíncrono con la tensión de alimentación.
- El motor asíncrono alimentado en corriente.
- El motor asíncrono a frecuencia variable.
- Inversores VSI.
- Inversores CSI.
- Inversores PWM.
- Cicloconvertidores trifásicos.
- Control del motor asíncrono. Características.
- Control escalar.
- Control vectorial.
- Características generales de los bucles de control para accionamientos de ca.
- Fundamentos del control del motor asíncrono (relación V/f cte).
- Zonas de trabajo en el control del motor asíncrono.
- Control en bucle cerrado del motor asíncrono a flujo constante.
- 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.

TEMA V: LA MÁQUINA SÍNCRONA

- El alternador elemental.
- Constitución de la máquina síncrona.
- Devanado inducido.
- Tipos de inductores.
- Excitación estática.
- Devanado amortiguador.
- Principio de funcionamiento.
- El alternador en vacío.
- Circuito equivalente. Diagrama de Behn-Schenburg.
- Funcionamiento en carga del alternador.
- Con carga resistiva.
- Con carga inductiva.
- Con carga capacitiva.
- Reacción del inducido.
- Diagrama de Behn-Schenburg: Caída de tensión.
- Característica exterior.
- Característica de regulación.
- Diagrama de Behn-Schenburg. Determinación de la reactancia síncrona
- Diagrama de Behn-Schenburg simplificado.
- Representación de las potencias.
- Funcionamiento del alternador en una red aislada.
- Regulación de los alternadores.
- Balance de potencias. Rendimiento.
- El alternador acoplado a una red de potencia infinita.
- Estabilidad del alternador acoplado.
- Marcha en paralelo de dos alternadores.
- Analogía mecánica de la máquina síncrona.
- El motor asíncrono.
- Principio de funcionamiento.
- Campo magnético del estator.
- Motor en vacío.
- Motor en carga.
- Circuito equivalente. Diagrama de Blondel.
- Curvas en V (de Mordey).
- Potencia y par del motor.
- Estabilidad del motor.

TEMA VI: A MÁQUINA 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 y generadores de corriente continua: clasificación.- Regulación de velocidad y del par.
TEMA VII: MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESPECIALES	Motores especiales: motores síncronos de imanes permanentes y motores paso a paso.
TEMA 8: MANDO Y PROTECCIÓN DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS	Mando y protección de las Máquinas Eléctricas
(*)PRÁCTICAS DE LABORATORIO	(*)Práctica 1: Descripción do laboratorio. Circuitos de mando e control Práctica 2: Determinación dos parámetros do circuito equivalente dun transformador monofásico. Práctica 3: Transformador trifásico. Circuito equivalente. Índices horarios. Práctica 4: Determinación dos parámetros do circuito equivalente dun motor asíncrono ou de inducción. Práctica 5: Funcionamento en carga dun motor de inducción. Práctica 6: Característica de baleiro da máquina síncrona
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Práctica 1: Descripción del laboratorio. Circuitos de mando y control Práctica 2: Determinación de los parámetros del circuito equivalente de un transformador monofásico y de uno trifásico Práctica 3: Determinación de los parámetros del circuito equivalente de un motor asíncrono o de inducción. Práctica 4: Métodos de arranque. Puesta en marcha de un motor asíncrono trifásico con rotor bobinado. Practica 5: Regulación de velocidad de un motor asíncrono con un variador de velocidad electrónico Práctica 6: Característica de vacío de la máquina síncrona

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	52	104	156
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	18	30
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	6	18

Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Otras	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de teoría los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá problemas/ejercicios de ME en las clases de grupos reducidos.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de problemas/ejercicios propuestos por el profesor y similares a los resueltos en clase.
Prácticas de laboratorio	El alumno debe realizar en el laboratorio los montajes de las prácticas propuestas, correspondientes con los conocimientos adquiridos en clases de teoría o con conocimientos complementarios vistos en el laboratorio. La realización de las prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 15:00 a 18:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 15:00 a 18:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	La teoría impartida en sesiones magistrales se evalúa utilizando pruebas de respuesta corta	0
Resolución de problemas y/o ejercicios	Problemas: 3/10 Puntos Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10).	30
Prácticas de laboratorio	(*)Valoraranse os coñecementos adquiridos na realización das prácticas, en canto o procedemento seguido, materiais empregados e resultados.	10
Pruebas de respuesta corta	La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida durante un cuatrimestre tanto en el Aula como en el Laboratorio. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Práctica de Laboratorio y resolución de problemas. Teoría: 4 /10 Puntos Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10).	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma ayuda a que el alumno adquiera una mayor destreza en la resolución de problemas y/o ejercicios tipo y complementa las clases de problemas que se impartirán en el Aula de Informática a grupos reducidos	0
Otras	Evaluación continua: 2/10 Puntos Se evaluará la asistencia a clase y el comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio.	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Problemas + Laboratorio) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10) y el alumno tenga un mínimo de **0,8/10** puntos en evaluación continua.

Segunda convocatoria.

Fuentes de información

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, Quinta , McGraw-Hill/Interameericana de España S.A.U

Enrique Ras Oliva, Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección, Septima, Marcombo

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

Stephen J. Chapman, Máquinas Eléctricas, Quinta, McGraw-Hill

Manuel Cortés Cherta, Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas, , Editores Técnicos Asociados

Jimmie J. Cathey. Editorial McGraw Hill

(*) "Simulación de sistemas eléctricos"; Inmaculada Zamora Belver y otros. Pearson-Prentice Hall. 2005

Alfaomega. 2008

(*) "Principles of Electric Machines and Power Electronics". Sen, P.C. .John Wiley & Sons, 1997

(*) " Boldea, I. y Nasar, S.A. CRC Press, 1992.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Centrales eléctricas/V12G320V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Resistencia de materiales**

Asignatura	Resistencia de materiales			
Código	V12G320V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Caamaño Martínez, José Carlos			
Profesorado	Caamaño Martínez, José Carlos Riveiro Rodríguez, Belén			
Correo-e	jccaam@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se estudia el comportamiento de los sólidos deformables, analizando las relaciones entre sollicitaciones, tensiones y deformaciones. Se estudian los principios básicos de la Resistencia de materiales, especialmente en elementos tipo barra.			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A27	RI8 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)RI8, CG3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT5, CS1, CS2, CP2, CP3	saber hacer	A3 A4 A27 B2 B3 B5 B9 B10 B16 B17

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 1.8. Cables
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. 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 los alumnos

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

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorías personales en el horario establecido
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tutorías personales en el horario establecido
Sesión magistral	Tutorías personales en el horario establecido

Evaluación

	Descripción	Calificación
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
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. En la referida plataforma se indicará la fecha tope de entrega de los mismos. La totalidad de los boletines deberán ser entregados a su profesor 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
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
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro	85

Otros comentarios y segunda convocatoria

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 $C_{m\acute{a}x} = 1$ punto sobre 10 (10% de la nota)

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño y cálculo de máquinas eléctricas**

Asignatura	Diseño y cálculo de máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01601			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	López Fernández, Xosé Manuel			
Correo-e	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/lbcalmaq			
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A32	TE1 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B14	CS6 Creatividad.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
TE1 Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas y dispositivos electromagnéticos.	saber	A32
CT1 Capacidad para análisis y síntesis	saber hacer	B1
CT7 Capacidad de organización y planificación	Saber estar /ser	B2
CT3 Comunicación oral y escrito en el idioma propio		B3
CT2 Resolución de problemas		B7
CT8 Toma de decisiones		B8
CP3 Trabajo en equipo		B14
		B17
		B21
CS6 Capacidad para generar nuevas ideas	saber	B14
CP7 Voluntad de éxito	saber hacer	B21
	Saber estar /ser	

Contenidos

Tema	
Tema I. Materiales eléctricos y magnéticos	Subtema I Introducción. Materiales magnéticos. Materiales conductores. Materiales aislantes. Imanes permanentes.

Tema II. Conceptos generales y restricciones en el diseño	Subtema II Introducción. Factores de diseño. Par y Potencia en las máquinas de corriente continua. Par y potencia en las máquinas de corriente alterna. Coeficiente de potencia. Factores que afectan el tamaño de las máquinas rotativas. Variación de la potencia y de las pérdidas con las dimensiones. Interdependencia entre D y L. Criterios generales.
Tema III. Diseño de máquinas de corriente continua	Subtema III Introducción. Detalles de construcción: Estator; Devanado de excitación; Inducido; Devanado del inducido; Colector; Escobillas. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del inducido: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado; Colector. Cálculo del estator: Perfil del polo; Corona; Arrollamiento de excitación; Polos auxiliares.
Tema IV. Diseño de máquinas asíncronas	Subtema IV Introducción. Detalles de construcción: Estator; Rotor; Forma de las ranuras del rotor. Pauta de cálculo: Inducción en el entrehierro; Capa de corriente; Número de polos; Diámetro; Longitud. Cálculo del estator: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Devanado. Cálculo del rotor: Número de ranuras y dimensiones de las mismas; Anillo de cortocircuito.
Tema V. Diseño de máquinas con imanes permanentes.	Subtema V Introducción Dimensionado del imán. Diseño de máquinas de corriente continua con imanes. Diseño de máquinas síncronas con imanes permanentes.
Tema VI. Determinación de pérdidas. Calentamiento.	Subtema VI Introducción. Clasificación de las pérdidas. Cálculo de las pérdidas. Tipos de servicio normalizados. Sistemas de ventilación y tipos de carcasa. Transmisión del calor: Conducción; Convección; Radiación.
Tema VII. Técnicas MEF-CAD en el diseño de las máquinas eléctricas	Subtema VII Introducción. Ecuaciones de campo. Concepto de potencial. Etapas de modelado y análisis Preprocesado y las consideraciones previas: Geometría; Periodicidad; Materiales; Condiciones de Contorno; Tipo de análisis. Criterios de mallado. Fuentes de campo. Procesado: Formulación y resolución matemática del modelo. Postprocesado: Representación y análisis de los resultados. Aplicación de las técnicas MEF-CAD al estudio electromagnético y térmico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	150	0	150

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

Metodologías

Descripción

Sesión magistral	La principal finalidad de esta materia, es ofrecer al alumno una visión general de los factores que influyen en el diseño y cálculo de las máquinas eléctricas. Se aborda, por un lado, las aplicaciones y las limitaciones de los materiales empleados en la construcción de máquinas eléctricas, y por otro lado, se identifican los elementos constructivos de cada una de las máquinas eléctricas más utilizadas. Para ello, se establecerán las pautas analíticas generales de dimensionamiento electromagnético y térmico, así como la de herramientas de diseño y cálculo basadas en el método de los elementos finitos (MEF-CAD).
------------------	---

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	NO SE REALIZARA ATENCION PERSONALIZADA

Evaluación

Descripción	Calificación
-------------	--------------

Opción A

A esta Opción A podrá optar cualquier alumno matriculado en la asignatura.

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre tanto en el Aula como en el Laboratorio. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Problemas y Laboratorio.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Laboratorio, con un peso de tres con tres puntos sobre diez (3,3/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres punto dos puntos sobre diez (3,2/10).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría, Laboratorio como en Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima de alguna de las partes (Teoría, y/o Laboratorio, y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro puntos sobre diez (4/10) lo que significará un suspenso.

Opción B

A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos que asistan y participen en todas las prácticas de Laboratorio de acuerdo con los horarios asignados.

Los exámenes de las partes de Teoría y Problemas coincidirán con las convocatorias correspondientes. La evaluación de la parte de Laboratorio será única, de acuerdo a como se describe a continuación.

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Los alumnos que asistan y participen en todas las sesiones de prácticas de la asignatura con el grupo que le sea asignado se le puntuará con uno punto cinco puntos sobre diez (1,5/10), por la asistencia y participación en todas las prácticas. Pero, asimismo, tendrán que realizar obligatoriamente una presentación en PowerPoint sobre la materia desarrollada en las prácticas. Esta presentación será puntuable hasta un máximo de uno con ocho puntos sobre diez (1,8/10). Los criterios de la puntuación serán en base a:

Presentación

Estructura

Claridad de conceptos

Precisión de la información

Aportaciones

Resultados

Conclusiones

Para superar la presentación el alumno deberán alcanzar una puntuación mínima de un punto sobre diez (1/10) de los uno con ocho sobre diez (1,8/10) asignados.

La puntuación de esta prueba de Laboratorio se guardará únicamente en las convocatorias del Año Académico en curso.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Prueba escrita y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de tres con cinco puntos sobre diez (3,5/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Prueba escrita sin la utilización de ningún tipo de fuente de información por parte del alumno, en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3,2/10).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10).

En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima asignada de alguna de las partes Teoría y/o Problemas, o no alcanzar el punto sobre diez (1/10) mínimo de la presentación de prácticas de Laboratorio, resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro sobre diez (4/10) lo que significará un suspenso.

100%

Fuentes de información

S. Hamdi, DESIGN OF SMALL ELECTRICAL MACHINES, John Wiley, 1996

~~Otros comentarios y segunda convocatoria~~

J. Pyrhönen, T. Jokinen, V. Hrabovcova., DESIGN OF ROTATION ELECTRICAL MACHINES, John Wiley & Sons, Ltd, 2008

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalaciones eléctricas II**

Asignatura	Instalaciones eléctricas II			
Código	V12G320V01602			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A34	TE3 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
A35	TE4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*TE3.- Capacidade para o deseño e cálculo de instalacións eléctricas en baixa e media tensión	saber hacer	A34
(*)	saber hacer	A35
(*)	saber	B1
(*)	saber hacer	B2
(*)	saber hacer	B6
(*)	saber	B16
(*)	Saber estar /ser	B17
(*)	saber saber hacer	B19
(*)	saber saber hacer	B10
(*)	saber	B14
(*X1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	saber hacer	
(*X2 Conocimientos básicos de la profesión	saber	

Contenidos

Tema	
(*)Tema 1: Reglamentación vigente.	(*)REBT. Otros.
(*)Tema 2: Cálculos eléctricos.	(*)Monofásicos. Trifásicos.

(*)Tema 3: Receptores.	(*)Alumbrado. Motores. Otros.
(*)Tema 4: Luminotecnia.	(*)Cálculos.
(*)Tema 5: Instalaciones interiores.	(*)Viviendas. Otras.
(*)Tema 6: Instalaciones de enlace.	(*)Línea general de alimentación. Derivación individual.
(*)Tema 7: Redes de distribución de BT.	(*)Aéreas. Subterráneas.
(*)Tema 8: Centros de transformación.	(*)Constitución. Tipos. Cálculos.
(*)Práctica 1.	(*)Cálculos eléctricos.
(*)Práctica 2.	(*)Instalación de receptores.
(*)Práctica 3.	(*)Instalaciones de alumbrado.
(*)Práctica 4.	(*)Instalaciones interiores.
(*)Práctica 5.	(*)Instalaciones de enlace.
(*)Práctica 6.	(*)Centros de transformación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	18	27	45
Trabajos tutelados	0	26	26
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	7.5	15
Sesión magistral	25	25	50
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Trabajos y proyectos	0	10	10

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	(*)Exposición por parte do profesor das bases teóricas e as directrices dos traballos a desenvolver polo estudante.Presentación e tutoriais dos programas informáticos. Realización de exemplos introductorios sinxelos
Trabajos tutelados	(*) Os estudantes, de maneira individual elaborarán os documentos precisos para a resolución dos traballos propostos
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*) Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Sesión magistral	(*) Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, as súas bases teóricas e as lecturas complementarias a realizar polo estudante.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	
Trabajos tutelados	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	(*)Preguntas de resposta curta.	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Os erros de concepto invalidan os resultados	30
Trabajos y proyectos	(*)Deseño e cálculo de instalacións	30

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Instalaciones eléctricas especiales/V12G320V01914

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	V12G320V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Diéguez Quintas, José Luís			
Profesorado	Diéguez Quintas, José Luís Pérez García, José Antonio			
Correo-e	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.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 de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A28	RI9 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
A33	TE2 Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

Competencias específicas	saber hacer	A3
Sistemas de producción y Fabricación Industrial		A4
Competencias generales		A28
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas		A33
Competencias transversales		B1
Análisis y síntesis		B2
Resolución de problemas		B3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia		B9
Toma de decisiones		B10
Competencias sistémicas		B16
Aplicar conocimientos		B17
Aprendizaje y trabajo autónomo		B20
Competencias personales y participativas		
Razonamiento crítico		
Trabajo en equipo		
Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia		

Contenidos

Tema

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	<p>Lección 1. Introducción: objetivos y contenidos. Objeto de la enseñanza de Tecnología Mecánica. Evolución histórica de la fabricación y de sus objetivos. Clasificación de los procesos de fabricación.</p>
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROTECNIA.	<p>Lección 2. Fundamentos de metrología dimensional. Definiciones, conceptos y Sistemas de Unidades. Magnitudes físicas que abarca la Metrología Dimensional. Elementos que intervienen en la medición. Métodos e Instrumentos de Medida en el ámbito de la Metrología Dimensional. Sistema metrológico.</p> <p>Lección 3. Medida de longitudes, ángulos, formas y elementos de máquinas. Introducción. Patrones: Características y clasificación. Bloques patrón de longitudes, ángulos, formas, etc. Interferometría.- Instrumentos para medida. Características generales de la medición por coordenadas. Maquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida.</p> <p>Lección 4. Medición por coordenadas y de la calidad superficial. Introducción: Conceptos y definiciones para el estudio microgeométrico de las superficies. Parámetros para la medida de la rugosidad. Métodos e instrumentos para la medida de la rugosidad superficial.- Características generales de la medición por coordenadas. Maquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida. Estudio, de las tolerancias dimensionales.Sistemas de ajustes y tolerancias</p> <p>Lección 5. Calibración y errores de medida. Clasificación de los tipos de errores de medida.- formas de evitarlos.- Criterios de rechazo de medida.- Plan de calibración.- Concepto de incertidumbre de medida y su cálculo</p>

UNIDAD DIDÁCTICA 3.
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE
DE MATERIAL

Lección 6.- Introducción al conformado por arranque de material. Movimientos en el proceso de arranque de material. Herramientas en el del proceso de arranque de material. Geometría de herramienta. Materiales de herramienta. Mecanismo de formación de la viruta. Potencia y fuerzas de corte. Fuerzas de corte. Desgaste de herramienta. Criterios de desgaste de herramienta. Determinación de la vida de la herramienta. Fluidos de corte.

Lección 7. Torneado.

Descripción y clasificación de operaciones de torneado. Influencia de la geometría de la herramienta sobre el torneado. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en el torneado. Fuerza y potencia de corte en el torneado. Clasificación y descripción de los tornos. Clasificación y normalización de las herramientas para el torneado. Accesorios y utillajes de uso generalizado en operaciones de torneado.

Lección 8. Fresado.

Descripción y clasificación de las operaciones de fresado. Influencia de la geometría y condiciones de utilización de la herramienta sobre el fresado. Condiciones de corte tolerancias y acabado superficial en el fresado. Fuerza y potencia de corte en el fresado. Clasificación y descripción de las fresadoras. Clasificación y normalización de las herramientas para el fresado. Accesorios y utillaje de uso generalizado en operaciones de fresado.

Lección 9. Mecanizado de agujeros y con movimiento principal rectilíneo. Descripción y clasificación de las operaciones de mecanizado de agujeros. Influencia de la geometría de la herramienta en el mecanizado de agujeros. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en el mecanizado de agujeros.- Taladradoras, punteadoras y mandrinadoras.- Características generales de los procesos de mecanizado con movimiento principal rectilíneo. Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en procesos de este tipo. Máquinas herramienta con movimiento principal rectilíneo. Herramientas, accesorios y utillajes.

Lección 10. Conformado con abrasivos.

Clasificación y descripción de los procesos de conformado con abrasivos. Análisis, características y selección de las condiciones de rectificado. Constitución y características de las muelas. Clasificación y normalización de productos abrasivos. Clasificación y características generales de las máquinas herramienta para conformado con abrasivos. Desgaste de la muela. Clasificación y descripción de las rectificadoras. Accesorios y utillajes de uso generalizado en procesos de este tipo.

Lección 11. Procesos de mecanizado no convencionales.

Características y clasificación de los procesos no convencionales de conformado por eliminación de material. Campo de aplicación.- Fresado químico.- Conformado electroquímico. Conformado por ultrasonidos.- Oxícorte.- Conformado por haz de electrones.- Conformado por arco de plasma. Conformado por rayo láser. Conformado por chorro de agua.- Electroerosión: aplicaciones; principio físico; parámetros principales y su influencia; diseño de electrodos.

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

Lección 12. Control Numérico de máquinas herramienta. Máquinas herramienta para grandes series. Aspectos generales, clasificación y características de los controles numéricos de máquinas herramienta. Desplazamientos y accionamientos en máquinas herramienta con control numérico. Sistemas de referencia de ejes y movimientos de las máquinas herramienta. Características de máquinas herramienta con control numérico. Evaluación de beneficios y costos de utilización de máquinas herramienta con control numérico. Programación manual de máquinas hta. con Control Numérico. Programación automática de máquinas herramienta con C.N.

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

Lección 13. Aspectos generales del conformado por fundición de metales.
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 14. Procesos de fundición.
Clasificación procesos de fundición. Moldeo en arena. Moldeo en cáscara. Moldeo en yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo al CO2. Moldeo a la cera perdida. Moldeo Mercast. Moldeo en molde permanente. Fundición inyectada. Equipos y hornos

Lección 15.- Conformación materiales granulares: pulvimetalurgia.
Características de los procesos pulvimetalúrgicos.-. Polvos metálicos: propiedades y aplicaciones de los componentes del polvo metálico.-. Preparación, compresión y compactación del polvo.-Sinterización.- Operaciones de acabado.

Lección 16.- Tecnología de los materiales plásticos y su procesamiento.
Propiedades industriales de los plásticos.- Métodos de procesar los plásticos: Fundición, moldeo rotacional, plásticos reforzados y laminados, extrusión, moldeo por inyección de aire, moldeo por inyección, moldeo por compresión y por transferencia, termoconformación, unión de materiales de plásticos.

UNIDAD DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 17.- Tecnología del proceso de soldadura.
Clasificación de los procesos de soldadura.- Soldadura blanda y fuerte; aleaciones y fundentes.- Soldadura por fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de piezas; automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; maquinaria; automatización.- Cálculo de cordones.- Fabricación de piezas soldadas.

Lección 18.- Procesos de unión y montaje sin soldadura.
Uniones fijas por remachado y roblonado.- Uniones por adhesivos.- Uniones desmontables por pernos o tornillos.- Unión con chavetas.- Uniones con pasadores.- Uniones por ejes estirados o nervados.- Uniones de piezas por guías.- Uniones por fricción.- Otros procesos de unión.

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

Lección 19. Aspectos generales del conformado por deformación plástica. Deformación plástica, estados tensionales y fluencia.- Curvas de esfuerzo-deformación.- Factores que afectan a la fluencia.- Constancia del Volumen.- Inestabilidad. Criterios de fluencia en función de las tensiones principales: Tresca, Von Mises.- Diferentes procesos Industriales de deformación plástica.- Procesos en frío y en caliente.-Clasificación según las condiciones del proceso: conformación total, unidimensional, bidimensional y libre.

Lección 20. Procesos de laminación y forja.
Descripción y clasificación de los procesos de laminación. Equipos utilizados en los procesos de laminación. Materiales empleados y Aplicaciones. Tolerancias y superficies.- Descripción y clasificación de los procesos de forja (con martinete, por recalado, en frío, estampación, etc.).- Equipos y máquinas utilizados en los procesos de forja. Materiales empleados y productos obtenidos por forja y estampación.

Lección 21. Procesos de extrusión y estirado.
Descripción y clasificación de los procesos de extrusión. Equipos y maquinas utilizados en los procesos de extrusión. Consideraciones sobre el diseño y uso de útiles de extrusión. Materiales empleados y productos obtenidos por extrusión.- Descripción y clasificación de los procesos de estirado. Equipos utilizados en los procesos de estirado. Materiales empleados en los procesos de estirado. Características de los productos obtenidos en los procesos de estirado.

Lección 22. Procesos de conformado de la chapa.
Generalidades y clasificación de los procesos de conformado de la chapa. Procesos rotativos para el conformado de chapa. Parámetros tecnológicos del cizallado de la chapa. Procesos de corte. Características constructivas de utillaje para deformación de chapa. Técnicas de montaje y ensamblaje de chapas.

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. Mediciones directas con goniómetro. 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.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas. La práctica consiste en establecer un sistema de coordenadas y comprobar ciertas medidas de una pieza, utilizando una máquina de medir por coordenadas, así como verificar ciertas 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
Consiste en la realización de las 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. Esta práctica consiste en realización 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 los alumnos

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	<p>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.</p> <p>Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.</p> <p>Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.</p> <p>Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.</p>
Pruebas de tipo test	<p>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.</p> <p>Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.</p> <p>Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.</p>
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>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.</p> <p>Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 20 alumnos máximo, y empleando los recursos disponibles de instrumentos y máquinas, combinándose con las simulaciones por ordenador.</p> <p>Tanto las explicaciones tanto teóricas como prácticas se consideran materia de examen.</p>

Evaluación	
	Calificación
Descripción	

Pruebas de tipo test	<p>Carácter: Esta prueba, que será escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua.</p> <p>Contenido: Estará compuesta esta prueba por 25 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos.</p> <p>Criterios de valoración La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 7 puntos, lo que representa el 70% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2,5 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia</p> <p>Calificación La nota de este test se obtendrá sumando 0,28 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,07 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.</p>	70
----------------------	--	----

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>La asistencia a clases prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo en ellas impartido.</p> <p>A.- Alumnos calificados mediante evaluación continua:</p> <p>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.</p> <p>Se valorará con un máximo de 1 punto, el 10 % de la nota total, la asistencia a las clases prácticas, siendo su valoración proporcional a la asistencia. El profesor valorará el 20% restante, hasta 2 puntos, mediante la realización de trabajos a través de la plataforma TEMA (www.faitic.uvigo.es). Ambas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia</p> <p>B.- Alumnos que no desean ser calificados mediante evaluación continua:</p> <p>El mismo día que se realice la prueba test obligatoria, a su finalización deberán realizar un segundo examen consistente en la resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 30% de la nota final, o sea como máximo 3 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</p>	30
---	---	----

Otros comentarios y segunda convocatoria

La puntuación obtenida mediante evaluación continua de la asistencia a clases prácticas y la realización de las pruebas que sobre estas se propongan a lo largo del cuatrimestre en el que se realicen estas prácticas de laboratorio, se mantendrá para todas las convocatorias del presente curso académico, en las que sólo deberán realizar el examen tipo test, pero esta nota no se conservará de un curso para otro.

Los alumnos que no realicen evaluación continua siempre deberán realizar en todas la convocatorias las pruebas tipo test y el segundo examen de problemas.

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, ,

Recomendaciones

Otros comentarios

Profesor encargado de este grupo:

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología medioambiental**

Asignatura	Tecnología medioambiental			
Código	V12G320V01604			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Cameselle Fernández, Claudio			
Profesorado	Cameselle Fernández, Claudio Moure Varela, Andrés			
Correo-e	claudio@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descripción general	Materia que pertenece al Bloque de Materias Comunes de la Rama Industrial. 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 de titulación

Código	
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A29	RI10 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas	saber	A7
Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad	saber	A29
Análisis y síntesis	saber hacer	B1
Resolución de problemas	saber hacer	B2
Comunicación oral y escrita en lengua propia	Saber estar /ser	B3
Aplicar conocimientos	Saber estar /ser	B9
Aprendizaje y trabajo autónomos	Saber estar /ser	B10
Trabajo en equipo.	Saber estar /ser	B17

Contenidos

Tema	
TEMA 1: Introducción a la tecnología medioambiental.	1. Economía del ciclo de materiales 2. Generación de residuos. Tipos y clasificación. 3. Codificación de residuos.
TEMA 2: Gestión de residuos y efluentes.	1. Gestión de residuos urbanos. 2. Gestión de residuos industriales. Centro de tratamiento de residuos industriales (CTRI). 3. Aplicación de legislación y normativa.

TEMA 3: Tratamiento de residuos urbanos e industriales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorización. 2. Tratamientos físico-químicos. 3. Tratamientos biológicos. 4. Tratamientos térmicos. 5. Gestión de vertederos.
TEMA 4: Tratamiento de aguas industriales y urbanas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Características de las aguas residuales urbanas e industriales. 2. Estaciones depuradoras de aguas urbanas e industriales. 3. Tratamiento de lodos. 4. Depuración y reutilización de aguas.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	<ol style="list-style-type: none"> 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.	<ol style="list-style-type: none"> 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).
TEMA 7: Impacto medioambiental.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las técnicas de evaluación del impacto ambiental.
Seminario 1: Codificación de residuos	Casos prácticos de codificación de residuos.
Seminario 2: Balances de materia en los procesos medioambientales.	Casos prácticos de balances de residuos urbanos e industriales.
Práctica 1: Calidad del agua.	Ensayos de calidad del agua.
Práctica 2: Depuración de aguas residuales.	Estación depuradora de aguas residuales.
Práctica 3: Efluentes contaminantes.	Tratamiento de efluentes contaminantes.
Seminario 3: Dispersión de contaminantes na atmósfera.	Calidad del aire y modelos de dispersión de gases.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	28	42
Seminarios	6	12	18
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	1	1	2
Otras	1	3	4

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición en clase de los conceptos y procedimientos clave para el aprendizaje de los contenidos del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y ejercicios con la ayuda del profesor y de forma autónoma .
Seminarios	Propuesta y resolución de ejercicios prácticos relacionados con el temario de la materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de tecnología ambiental usando los equipos y métodos disponibles en el laboratorio.

Atención personalizada

	Descripción
Seminarios	Atención y seguimiento del trabajo diario de los alumnos. Resolución de dudas. Ayuda en la búsqueda de información.
Prácticas de laboratorio	Atención y seguimiento del trabajo diario de los alumnos. Resolución de dudas. Ayuda en la búsqueda de información.

Evaluación

	Descripción	Calificación
--	-------------	--------------

Pruebas de respuesta corta	Examen parcial formado por problemas y cuestiones relacionadas con las clases de teoría y los ejercicios y problemas resueltos y propuestos.	20
Informes/memorias de prácticas	Memoria con los resultados de las prácticas y ejercicios propuestos en las clases prácticas.	10
Otras	Examen final formado por problemas y cuestiones relacionados con los conceptos de teoría y con los ejercicios y problemas resueltos y propuestos en clase.	70

Otros comentarios y segunda convocatoria

Se establece una nota mínima de un 40% en el examen escrito para poder aprobar la materia.

Fuentes de información

Kiely, Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión, McGraw-Hill, 2003

Wark and Warner, Contaminación del aire: origen y control, Limusa, 1996

Castells et al., Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora, Díaz de Santos, 2009

Otras obras sobre ingeniería ambiental y tratamiento y gestión de aguas y residuos.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Química/V12G380V01205

Otros comentarios

No hay otros comentarios

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de organización de empresas**

Asignatura	Fundamentos de organización de empresas			
Código	V12G320V01605			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Doiro Sancho, Manuel			
Profesorado	Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio Mejías Sacaluga, Ana María Pardo Froján, Juan Enrique			
Correo-e	mdoiro@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A9	CG9 Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.	saber hacer	A9
Análisis y síntesis.	saber hacer	B1
Resolución de problemas.		B2
Aplicar conocimientos.		B9
Capacidad para organizar y planificar.	Saber estar /ser	B7

Contenidos

Tema	
PARTE I. ENTORNO ACTUAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	1. ENTORNO ACTUAL DE LA EMPRESA. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA MEDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD. CONCEPTO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN. FUNCIONES
PARTE II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA 3. MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PREVISIÓN
PARTE III. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	4. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS 5. CONTROL DE INVENTARIOS 6. GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS INDUSTRIALES
PARTE IV. GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIALES	7. PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN 8. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP) 9. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDAD (CRP) 10. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN. CRITERIOS Y REGLAS BÁSICAS
PARTE V. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO	11. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PARTE VI. LA FILOSOFÍA JUSTO A TIEMPO (JIT/LEAN)	12.LA FILOSOFÍA JUST IN TIME (JIT/LEAN). DEFINICIÓN Y OBJETIVOS. OTROS ENFOQUES DE MEJORA 13. ELEMENTOS JIT/LEAN.
PARTE VII. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE	14. 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 Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 7. ESTUDIO DEL TRABAJO 8. JIT/LEAN 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 los alumnos

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

	Descripción
Sesión magistral	Actividad desarrollada de forma individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas en aulas de informática	Actividad desarrollada de forma individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación
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
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1 Ejercicios: Prueba de evaluación continua que se realizará a lo largo del curso en las clases de prácticas.	40

Otros comentarios y segunda convocatoria

En todos 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

A modo de 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:

1. 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.

2. 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:

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

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

Calificación final.

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

Fuentes de información

Bibliografía básica

Chase, R.B.; Aquilano, N.J., y Davis, M.M. (2000): *Administración de Producción y Operaciones*, Irwin-McGraw-Hill, Bogotá.

Davis, M.M., Aquilano, N.J. y Chase, R.B. (2001): *Fundamentos de Dirección de Operaciones*, McGraw-Hill, Madrid.

Domínguez Machuca, J.A. (Coord. y Director) (1995): *Dirección de Operaciones*, McGraw-Hill, Madrid.

Bibliografía complementaria

Adam, E.E. y Ebert, R.J. (1991): *Administración de la Producción y de las Operaciones*, Prentice Hall, México. Chase, R.B., Aquilano, N.J. y Jacobs, F.R. (2001): *Administración de Producción y Operaciones*, McGraw-Hill, Santa Fe de Bogotá.

Díaz, A. (1993): *Producción: Gestión y Control*, Ariel Economía, Barcelona.

Heizer, J. y Render, B. (2001): *Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas*, Prentice Hall, Madrid.

Krajewski, L.J. y Ritzman, L.P. (2000): *Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis*, Prentice Hall, México.

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S. (1995): *Métodos Modernos de gestión de la Producción*, Alianza Editorial, Madrid.

Schroeder, R.G. (1992): *Administración de Operaciones*, McGraw-Hill, México.

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Control de máquinas y accionamientos eléctricos**

Asignatura	Control de máquinas y accionamientos eléctricos			
Código	V12G320V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Profesorado	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Correo-e	maprieto@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A33	TE2 Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)	saber	A33
	saber hacer	B1
		B2
		B6
		B10
		B14
		B16
		B17
		B19

Contenidos

Tema	
(*)TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS	(*)1.1. Introducción 1.2. Tipos de accionamientos eléctricos 1.3. Estado actual de los accionamientos eléctricos 1.4. Accionamientos eléctricos a velocidad variable: Estructura general. Campos de aplicación. Ventajas e inconvenientes de la regulación de velocidad. 1.5. Máquinas eléctricas para aplicaciones de control 1.6. Dinámica de los accionamientos 1.7. Tipos de cargas 1.8. Funcionamiento en los cuatro cuadrantes del plano par-velocidad

(*)TEMA 2. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES DE CC	(*)2.1. Introducción 2.2. El motor de CC funcionando a tensión constante 2.3. Métodos de frenado eléctrico del motor de CC 2.4. Variación de velocidad del motor de excitación independiente: Comportamiento dinámico. Convertidores utilizados. Funcionamiento a par constante. Funcionamiento a potencia constante. Control del motor de excitación independiente. Control en cascada a flujo constante. 2.5. Variación de velocidad del motor de excitación serie
(*)TEMA 3. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES ASÍNCRONOS	(*)3.1. Introducción 3.2. Accionamientos no controlados 3.3. Convertidores de potencia utilizados en el control de los motores de inducción 3.4. Control escalar: Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado 3.5. Control vectorial: Modelo dinámico del motor de inducción. Modelo en fasores espaciales. Mecanismo de producción del par. Control por campo orientado. Control con referencia a la corriente de magnetización. Motor alimentado en fuente de tensión. Motor alimentado en fuente de corriente. 3.6. Control directo de par (DTC) 3.7. Control sin sensores 3.8. Aplicaciones
(*)TEMA 4. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES SÍNCRONOS, MOTORES DE RELUCTANCIA CONMUTADA, MOTORES BRUSLESS DC Y MOTORES PASO A PASO	(*)4.1. Introducción 4.2. Control de velocidad de los motores síncronos: Motres síncronos de imanes permanentes. El motor síncrono alimentado a través de convertidores y control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Características de funcionamiento y regulación del motor síncrono. 4.3. Control de los motores brushless DC: Características y control. Motores BLDC de onda cuadrada. Motores BLDC de onda sinusoidal. 4.4. Control de los motores de reluctancia conmutada: Convertidores de potencia utilizados. Características y regulación. 4.5 Control de los motores paso a paso: Motores paso a paso utilizando motores de reluctancia, motores híbridos u otros. Características en régimen permanente. Tipos de convertidores utilizados y curvas par máximo-velocidad .
(*)TEMA 5. SELECCIÓN DE UN ACCIONAMIENTO	(*)5.1. Introducción 5.2. Procedimiento de selección 5.3. Factores que afectan a la selección de un accionamiento 5.4. Criterios para la definición de un variador de velocidad 5.5. Selección del accionamiento y especificación 5.6. Interacción entre las distintas partes del accionamiento

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	64	96
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	16	25
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	0	2
Trabajos y proyectos	0	7	7

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia de máquinas eléctricas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con las máquinas eléctricas rotativas. Se desarrollará an el laboratorio de máquinas eléctricas correspondiente.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura de máquinas eléctricas. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utiliza como complemento de la lección magistral.

Atención personalizada

Descripción
Prácticas de laboratorio La atención personalizada se realizará mediante las tutorías y, en grupos reducidos, en las prácticas de laboratorio.

Evaluación

Descripción	Calificación
Sesión magistral La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y 60 sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida un cuatrimestre	
Prácticas de laboratorio Para aprobar la asignatura es preciso tener todas las prácticas de laboratorio realizadas y haber presentado la correspondiente memoria de las mismas.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas.	15
Trabajos y proyectos (*)La realización del trabajo es obligatoria y la evaluación del mismo tendrá dos componentes: una correspondiente al propio trabajo realizado en equipo y otra correspondiente a la exposición del mismo.	15

Otros comentarios y segunda convocatoria

Sistema de evaluación y de calificaciones

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de dos partes diferenciadas: Teoría y Problemas.

- Teoría: **6/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula y la de Laboratorio, con un peso de seis puntos sobre diez (6/10).

- Problemas: **4/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (**4/10**).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (**5/10**).

- En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima de alguna de las partes (Teoría y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro sobre diez (**4/10**), lo que significará un suspenso.

- Es imprescindible para aprobar la asignatura que el alumno tenga realizadas y superadas las prácticas de laboratorio y realizada, y evaluada favorablemente, la memoria de las prácticas.

Fuentes de información

Jean Bonal, Accionamientos Eléctricos a velocidad variable, , Schneider Electric, Editions TEC&DOC, 1999

Werner Leonhard, Control of Electrical Drives, Segunda , Springer Verlag

Trzynadlowski, Andrzej M. , Control of induction motors, , Academic Press Series in engineering

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, Quinta, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U

[1] Jesús Fraile Mora

Máquinas eléctricas

McGraw Hill, 2003

[2] Javier Sanz Feito

Máquinas Eléctricas

Prentice Hall, 2002

[3]Alonso, A.M.

Teoría de las máquinas de corriente continua y motores de colector

Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de Madrid, 1979.

[4] Alonso, A.M. ; Fraile, J.; Serrano, L.

Teoría de las máquinas de c. alterna. Máquinas asíncronas.

Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de Madrid, 1979.

[5]Chapman , Stephen J.

Máquinas Eléctricas.

McGraw-Hill,1987.

[6]Cortes Cherta, M.

Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas .5 tomos.

Editores Técnicos Asociados, 1970. (El tomo V, "Las máquinas eléctricas en régimen dinámico", se editó en 1990) -

[7] Del Toro, Vincent

Electric machines and power systems.

Ed. Prentice-Hall, Inc., 1985.

[8] Serrano Iribarnegaray, L

Control Electrónico de Motores Eléctricos

Curso de Especialización de la Universidad de Cantabria, 1991.

[9] Boldea, I. y Nasar, S.A.

Vector Control of AC Drives

CRC Press, 1992.

[10] Sen, P.C.

Principles of Electric Machines and Power Electronics

John Wiley & Sons, 1997

[11] Adkins, B y Barley, R.G.

The general theory of alternating current machines

Ed. Champan and Hall Ltd, 1975.

[12] Donsión, Manuel P. y Ferro, Manuel A.F.

Motores síncronos de imanes permanentes

Monografía N. 151 de la Universidad de Santiago de Compostela, 1990.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Otros comentarios

Se precisa también haber cursado Cálculo I y Cálculo II

DATOS IDENTIFICATIVOS**Centrales eléctricas**

Asignatura	Centrales eléctricas			
Código	V12G320V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Manzanedo García, José Fernando			
Profesorado	Manzanedo García, José Fernando			
Correo-e	manzaned@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se persigue, por un lado, conocer los elementos que componen las instalaciones generadoras de energía eléctrica, su interrelación y, en definitiva, cómo se diseñan y cómo se explotan las centrales hidráulicas y térmicas dentro del sistema eléctrico nacional, y por otro, ahondar en el conocimiento de los sistemas eléctricos de las centrales, y de las protecciones eléctricas asociadas a sus elementos.			

Competencias de titulación

Código	
A40	TE9 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
TE9 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	saber saber hacer Saber estar /ser	A40
CT2 Resolución de problemas.	saber	B2
CT5 Gestión de la información.	saber	B5
CP3 Trabajo en equipo.	saber	B17
CP5 Relaciones personales.	saber	B19
CS1 Aplicar conocimientos.	saber	B9
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber	B10

Contenidos

Tema	
Introducción a las Centrales Eléctricas	Conceptos Generales Parque de Generación Planificación a largo plazo
Centrales Térmicas	Generación eléctrica en Centrales Térmicas Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Térmicas Operación de Centrales Térmicas
Otras Centrales Termoeléctricas	Ciclos Combinados Grupos Nucleares
Centrales Hidroeléctricas	Generación eléctrica en Centrales Hidroeléctricas Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Hidroeléctricas Operación de Centrales Hidroeléctricas

Generadores Eléctricos y sistemas asociados a los mismos	Sistemas de excitación y desexcitación Sistemas de refrigeración Montaje y desmontaje del rotor Cojinetes y equilibrados
Protecciones eléctricas en las Centrales	Protecciones del Generador Protecciones del Transformador Protección de Barras

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	65	97.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	4.5	7.5
Prácticas de laboratorio	3	4.5	7.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	12	24	36
Pruebas de tipo test	0	1	1
Pruebas de respuesta corta	0	0.5	0.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor del contenido de la materia en el aula.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se procurará hacer -dependiendo de la disponibilidad presupuestaria del Centro- una visita a una central térmica y otra a una central hidroeléctrica.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus) y consistirán en una generación asíncrona y una generación síncrona con acoplamiento a red.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Salidas de estudio/prácticas de campo	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	Preguntas sobre la materia explicada en el aula a resolver en el examen final de la asignatura.	85
Pruebas de respuesta corta	Preguntas sobre las prácticas de laboratorio, informáticas y/o salidas de campo. Se realizará dentro del examen final de la asignatura.	15

Otros comentarios y segunda convocatoria

Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.

Se ruega a todos alumnos que se quieran matricular en esta materia - y en especial a los pertenecientes a programas de intercambio- que comprueben que los exámenes no les coincidan con pruebas de otras materias porque no se harán más exámenes que los oficialmente establecidos y no se cambiarán, por tanto, las fechas/horas de los mismos en ninguna de las convocatorias.

Se intentará ir poniendo en la plataforma Tema la documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento, entendiendo ésta como "documentación de apoyo", y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los

exámenes a dicha documentación (aunque, obviamente, sí a lo explicado!).

Los alumnos que no superen el correspondiente examen deberán presentarse en otra convocatoria. No se guardarán, por tanto, "partes" de la asignatura.

Asimismo, y aunque sobre decirlo, todo alumno que se presente a examen será calificado según la nota del mismo, y le correrá la correspondiente convocatoria. No existirá, por tanto, la posibilidad de calificar con "No presentado" a un alumno que haya entrado al examen..

Las calificaciones podrán consultadas por los alumnos a través de Internet a través de la Secretaría Virtual de la UVigo.

Fuentes de información

Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), Colección de textos sobre centrales termoeléctricas convencionales y nucleares, ,

Black & Veatch, Power Plant Engineering , Ed. Chapman & Hall,

Grupo Formación Empresas Eléctricas, Centrales Hidroeléctricas I y II, Ed. Paraninfo,

G. Zoppetti, Centrales Hidroeléctricas , Ed. Gustavo Gili, S.A.,

J. Ramírez, Centrales Eléctricas , Ed. CEAC,

J. Ramírez, Máquinas Motrices. Generadores de Energía Eléctrica, Ed. CEAC,

J. Sanz Feito , Centrales Eléctricas , Sección de Publicaciones E.T.S.I.I - UPM,

Paulino Montané, Protecciones en las instalaciones eléctricas, Ed. Marcombo,

J.L.Blackburn, Protective Relaying - Principles and Applications, Ed. Marcel Dekker, Inc.,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Generación eléctrica con energías renovables/V12G320V01801

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Máquinas térmicas y de fluidos en centrales y energías renovables/V12G320V01502

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

DATOS IDENTIFICATIVOS**Líneas eléctricas y transporte de energía**

Asignatura	Líneas eléctricas y transporte de energía			
Código	V12G320V01703			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Fernández Otero, Antonio			
Profesorado	Fernández Otero, Antonio			
Correo-e	afotero@uvigo.es			
Web	http://dee.uvigo.es			
Descripción general	<p>El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para ser capaz de planificar, gestionar, diseñar y calcular las instalaciones eléctricas de alta tensión que constituyen la estructura básica de las redes de transporte y distribución de la energía eléctrica.</p> <p>En una primera parte de la asignatura, se desarrolla el cálculo y diseño de dichas instalaciones de alta tensión, empezando por las líneas eléctricas de alta tensión, tanto aéreas como subterráneas para a continuación, abordar la descripción de las instalaciones de transformación y/o interconexión conocidas como subestaciones eléctricas.</p> <p>Una segunda parte del programa se dedica al análisis de las redes eléctricas de alta tensión en condiciones de falta y a tratar los conceptos básicos de coordinación de aislamiento ligados con los problemas de sobretensiones que se producen en este tipo de sistemas.</p> <p>Finalmente, en un último tema se introducen los aspectos básicos del transporte de la energía eléctrica mediante sistemas de corriente continua.</p>			

Competencias de titulación

Código	
A36	TE5 Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
TE5 Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica	saber	A36
	saber hacer	B1
		B2
		B6
		B10
		B14
		B16
		B17
		B19

Contenidos

Tema

1. Líneas eléctricas de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> a) Modelo eléctrico de líneas <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros - Circuitos equivalentes - Funcionamiento en régimen estacionario - Funcionamiento en régimen transitorio b) Cálculo mecánico de líneas aéreas <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de conductores - Dimensionado de apoyos - Aislamiento
2. Subestaciones	<ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos generales b) Tipos y configuraciones c) Elementos de una subestación d) Puestas a tierra en instalaciones de AT
3. Cortocircuitos	<ul style="list-style-type: none"> a) Cortocircuitos equilibrados b) Cortocircuitos desequilibrados <ul style="list-style-type: none"> - Componentes simétricas. - Redes de secuencia - Cálculo de cortocircuitos desequilibrados
4. Sobretensiones y coordinación de aislamiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Tipos de sobretensiones b) Coordinación de aislamiento c) Dispositivos de protección
5. Transporte en corriente continua	<ul style="list-style-type: none"> a) Introducción a los sistemas HVDC b) Tipos y configuraciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	12.5	25
Prácticas en aulas de informática	18	36	54
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	32	32
Pruebas de tipo test	1	0	1
Otras	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos teóricos de cada tema a todo el grupo en el horario de aula establecido por el centro. Se fomentará la participación activa de los alumnos en forma de preguntas y respuestas en ambos sentidos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento y resolución por parte del profesor de ejercicios tipo básicos de aplicación práctica de los contenidos teóricos previamente desarrollados.
Prácticas en aulas de informática	Se propondrán casos prácticos de mayor dimensión y complejidad como aplicación de los contenidos de la asignatura y que deben ser resueltos por los alumnos en el aula informática con la utilización de herramientas de software comercial y/o de desarrollo propio. Este tipo de ejercicios normalmente son planteados e iniciados en el aula informática y finalizados por el alumno de forma autónoma. Serán entregados antes de la siguiente práctica.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Conjunto de ejercicios del mismo tipo que los explicados y resueltos en clase que los alumnos deben resolver de forma autónoma. El objetivo es que el alumno al intentar resolverlos autoevalúe su grado de asimilación de los conceptos básicos de cada tema y le surjan todas las dudas que podrá exponer al profesor en la siguiente clase.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se resolverá cualquier cuestión o duda que le surja al alumno de forma personalizada en el horario de tutorías establecido, en el despacho del profesor. También se atenderán las consultas de tipo puntual vía correo electrónico.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se resolverá cualquier cuestión o duda que le surja al alumno de forma personalizada en el horario de tutorías establecido, en el despacho del profesor. También se atenderán las consultas de tipo puntual vía correo electrónico.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas en aulas de informática	Se valorará hasta un máximo de 2 puntos sobre 10 en la nota final en función del grado de participación y consecución de los objetivos de la práctica.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Evaluación continua a lo largo del cuatrimestre en base a los ejercicios propuestos y correctamente resueltos por cada alumno. Se valorará hasta un máximo de 2 puntos sobre 10 en la nota final la resolución y entrega en tiempo y forma de los ejercicios propuestos en cada tema.	20
Pruebas de tipo test	Examen final tipo test o preguntas de respuesta corta sobre los conceptos fundamentales de la asignatura.	20
Otras	Examen final con resolución de ejercicios similares a los propuestos y explicados en clase. Para aprobar la materia es necesario sacar al menos un 4 sobre 10 en esta prueba.	40

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

J. L. Tora Galván, Transporte de la Energía Eléctrica, Univ. Pontificia Comillas,
A. G. Exposito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, McGraw Hill, 2002
J. Moreno Mohino y otros, Reglamento de Líneas de Alta Tensión y sus fundamentos, Paraninfo,
J. A. Martínez Velasco, Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión, McGraw Hill,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V12G320V01401
Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304
Máquinas eléctricas/V12G320V01504

DATOS IDENTIFICATIVOS**Oficina técnica**

Asignatura	Oficina técnica			
Código	V12G320V01704			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Idioma				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Posé Blanco, José			
Profesorado	Alonso Rodríguez, José Antonio Posé Blanco, José			
Correo-e	jpose@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/			

Descripción general Esta asignatura tiene como visión y como misión acercar al alumno a su vida profesional posterior a través del conocimiento, manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos.

Se empleará un enfoque práctico de los temas, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de cara a su aplicación al desarrollo de la metodología, organización y gestión de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.

Se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una aproximación teórico-práctica, en la que los contenidos expuestos de modo teórico se desarrollen por medio de la realización de actividades prácticas y trabajos de aplicación orientados a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas establecidas.

Dada la variedad que se produce en el espectro de salidas profesionales, el programa académico posee una parte de contenidos generales a todos los Ingenieros Industriales, en el que se trata de transmitir aquellos aspectos que refuercen la pluridisciplinariedad y posee otra parte más específica de la especialidad, que hace referencia a aspectos metodológicos o normativos de ese campo.

Así mismo la estrategia empleada permite exponer al alumno las alternativas profesionales que se le abren, desde el ejercicio profesional libre (peritaciones, dictámenes, informes, proyectos, etc.), hasta su inmersión en una pequeña / mediana oficina técnica más orientada a instalaciones o incluso al diseño de producto.

Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
A2	CG2 Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.
A31	RI12 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.

B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
CT1 Análisis y síntesis.	saber saber hacer	B1
CT2 Resolución de problemas	saber saber hacer Saber estar /ser	B2
CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	saber saber hacer Saber estar /ser	B3
CT5 Gestión de la información	saber saber hacer	B5
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio	saber saber hacer	B6
CT7 Capacidad de organizar y planificar.	saber saber hacer Saber estar /ser	B7
CT8 Toma de decisiones.	saber saber hacer Saber estar /ser	B8
CS1 Aplicar conocimientos.	saber saber hacer	B9
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber saber hacer Saber estar /ser	B10
CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales	saber saber hacer Saber estar /ser	B11
CS5 Adaptación a nuevas situaciones	saber saber hacer Saber estar /ser	B13
CS6 Creatividad	saber saber hacer	B14
CP1 Objetivación, identificación y organización	saber saber hacer Saber estar /ser	B15
CP2 Razonamiento crítico	saber saber hacer	B16
CP3 Trabajo en equipo	saber saber hacer Saber estar /ser	B17
CP6 Capacidad de comunicarse con personas no expertas en la materia.	saber saber hacer Saber estar /ser	B20
CP7 Liderazgo	saber saber hacer Saber estar /ser	B21
CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de electrónica industrial, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos en la titulación, 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 Saber estar /ser	A1
CG2 Capacidad para la dirección de las actividades objeto de proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.	saber saber hacer Saber estar /ser	A2

Contenidos	
Tema	
1.- Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación • Guía Docente • Metodología de trabajo: Grupos de trabajo y TEMA • Evaluación: renuncia evaluación continua • Material y equipos necesarios
2.- La oficina Técnica.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la oficina técnica Industrial, Funciones, Trabajo, Organigrama de la empresa • Realizaciones de la oficina técnica • Infraestructura de una oficina técnica • Organización y gestión de una oficina técnica • Herramientas informáticas Integración con los sistemas de la empresa
3.- El proyecto industrial	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto: Concepto, características, clasificación, metodología, diagramas de proceso y fases de los proyectos industriales. • Documentos del proyecto: La memoria, los planos. pliegos de condiciones, presupuestos. Planificación del trabajo y justificación de anexos
4.- Documentos, informes técnicos y trabajos similares	<ul style="list-style-type: none"> • Informes técnicos • Otros trabajos técnicos similares • Anteproyectos • Proyectos. • Normalización. UNE 157002. • Calidad, certificación y homologación • Peritaciones y tasaciones
5.- Legislación	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento legislativa española • Legislación técnica básica • Legislación técnica de especialidad
6.- Estudios con entidad propia	<ul style="list-style-type: none"> • Protección Contra incendios • Estudio de seguridad y salud • Impacto Medioambiental • Otros estudios.
7.- Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos de industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y coordinación de proyectos. • Métodos y técnicas para la planificación y gestión de proyectos. • Técnicas para la optimización de proyectos. • Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.
8.- Dirección facultativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Actores que intervienen en la ejecución material de proyectos. • Funciones de la dirección facultativa de proyectos. • Marco legal que regula las funciones de la dirección facultativa. • Obligaciones y responsabilidad profesional.
9.- Trabajos para la administración y ley de procedimiento. Tramitaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Redacción y presentación de trabajos técnicos. • Tramitación de proyectos y de otros documentos técnicos. (visado, notario, Organismos Públicos, etc.) • Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. • Licitación y contratación de proyectos.
10.- Propiedad industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación tecnológica y propiedad industrial. Patentes y modelos de utilidad.
PRACTICAS. BLOQUE A	<ul style="list-style-type: none"> • Dado un plano organizar una oficina técnica • Funciones • Trabajo • Organigrama de la empresa • Memoria de la anterior oficina • Planos de situación, distribución y sección. • Informe de la oficina técnica.
Corresponde al tema 2 de teoría.	

PRACTICAS. BLOQUE B

Corresponde a los temas 3, 4, 5 y 6 de teoría.

- Dado un plano organizar una oficina técnica
- Funciones
- Trabajo
- Organigrama de la empresa
- Memoria de la anterior oficina
- Planos de situación, distribución y sección.
- Informe de la oficina técnica.

PRACTICAS. BLOQUE C

Corresponde a los temas 7 y 8 de teoría

- Realización de una presentación en público.

PRACTICAS. BLOQUE D

Corresponde a los temas 9 y 10 de teoría.

- Técnicas de debate
- Estudio de caso

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentaciones/exposiciones	4	8	12
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	8	13
Proyectos	13	25	38
Prácticas autónomas a través de TIC	9	16	25
Tutoría en grupo	12	0	12
Sesión magistral	18	32	50

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

Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Se realizara una exposición, en el aula, mediante una presentación (usando cualquiera de las numerosas aplicaciones informáticas que existen) y la posterior defensa de las tesis desarrolladas mediante un debate en el aula. El tema a exponer será indicado oportunamente por el profesorado.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El estudio de un caso/análisis de situaciones, pretende un aprendizaje empírico, en base al planteamiento de un caso real, y su posterior análisis, utilizando los diferentes recursos que los alumnos tienen a su disposición (bibliografía, base de datos, etc.).
Proyectos	El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).
Prácticas autónomas a través de TIC	Aplicar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de las TIC.
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.
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.

Atención personalizada

	Descripción
Tutoría en grupo	La tutoría equivale a una orientación, a lo largo de todo el proceso educativo, para que el alumno se supere en rendimiento académico, solucione sus dificultades escolares y logre hábitos de trabajo y estudio, de reflexión y de convivencia social que garanticen el uso adecuado de su libertad responsable y participativa. La tutoría se orienta a: <ul style="list-style-type: none"> • Resolver dudas acerca del contenido, proporcionar bibliografía, etc. • Orientar en los trabajos complementarios individualmente o en grupo y hacer su seguimiento. • Orientar sobre otros temas relacionados con el campo de conocimiento. El alumno o grupo de alumnos, antes de acudir a tutoría, deberán haber intentado encontrar una solución por sí mismos al problema, y deberán acudir a la tutoría con toda la documentación que sea necesaria, y con una definición clara y concisa del problema que desean plantear.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Teoría: Las pruebas serán de tipo test o de respuesta breve. Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	20
Presentaciones/exposiciones	Exposiciones: se valora a la exposición realizada.	5

Estudio de casos/análisis de situaciones	Estudio de caso: se valora el estudio entregado/presentado	5
Proyectos	Realización y entrega del trabajo realizado en grupo en base a las especificaciones indicadas por el profesor Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	25
Prácticas autónomas a través de TIC	Realización y entrega del trabajo indicado de modo individual. Nota mínima de esta parte: 4 sobre una calificación de 10 (en esta parte)	35
Tutoría en grupo	Uso activo y preparado de las tutorías	10

Otros comentarios y segunda convocatoria

El sistema de evaluación que se aplicara se basa en el rol sumativo, integrando una acción diagnóstica y formativa.

- Se inclina a certificar, calificar y reciclar el proceso de enseñanza aprendizaje. (el profesor comprueba si los alumnos han logrado o no los conocimientos, destrezas y habilidades).
- Permite otorgar calificaciones mediante apreciaciones cualitativas y cuantitativas.
- Los resultados entregan claridad de la metodología empleadas, los medios y actividades.
- Serán efectuados al culminar un bloque, con el fin de llegar a determinar el grado de logro de los objetivos terminales.

Se presentan como logro o no logro por objetivos.

Los trabajos deberán estar redactados en un nivel de lenguaje acorde al nivel de ingeniero, sin faltas de ortografía y una correcta expresión. No se permitirá "copia y pega" de internet o de otros trabajos.

Criterios de superación de la asignatura mediante la evaluación continua

Los alumnos que opten la evaluación continua, deberán realizar las prácticas indicadas a continuación, así como las pruebas que se indiquen oportunamente para evaluar el bloque de teoría.

En esta modalidad de evaluación el alumno podrá superar la asignatura, y alcanzar la puntuación máxima de 10, sin necesidad de realizar el examen de la convocatoria ordinaria de la asignatura.

En caso de no llegar al mínimo exigido en algún apartado de la evaluación continua, el alumno realizará un examen de dicho bloque en la convocatoria ordinaria oficial.

Evaluación no continua

Los alumnos que opten por renunciar a la evaluación continua, deberán realizar las prácticas del bloque B (proyecto, que se hará de forma individual) y presentarse al examen que se realizara en las fechas dispuestas por el Centro.

En este caso los criterios de evaluación serán los siguientes:

- Prácticas del Bloque B (proyecto realizado de forma individual): Hasta 4 puntos.
- Realización de examen final que puede incluir pruebas tipo test, preguntas de desarrollo o resolución de problemas: Hasta 6 puntos.

Se hallará la media proporcional (60% teoría y 40% prácticas) de ambas partes debiendo alcanzar esta un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura.

Convocatorias extraordinarias

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la evaluación continua o en la convocatoria ordinaria, se podrán presentar a la convocatoria extraordinaria, donde se realizara un examen de los contenidos de la asignatura. Se deberá consultar con el profesor la necesidad de llevar reglamentos, manuales, o cualquier otro material a dicho examen.

No se guardaran partes aprobadas para las convocatorias extraordinarias.

El criterio de calificación será el siguiente:

Realización de examen final que puede incluir pruebas tipo Test, preguntas de desarrollo en resolución de problemas, incluyendo supuestos prácticos. Calificación hasta 10 puntos, mínimo 5 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía básica

- Apuntes y publicaciones de los profesores de la asignatura.

Bibliografía complementaria

Título: TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO. VOL. I. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Autor/es: Cos Castillo, Manuel De

Editorial: SÍNTESIS, 1997

ISBN(13): 9788477383321

Título: TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO. VOL. II. INGENIERÍA DE PROYECTOS

Autor/es: Cos Castillo, Manuel De

Editorial: SÍNTESIS, 1997

ISBN(13): 9788477384526

Título: Dirección y Gestión de Proyectos: Un enfoque práctico

Autor/es: DOMINGO AJENJO, A.

Editorial: Ed. Ra-Ma, Madrid, 2000

ISBN: 970-151-130-1

Título: Manual interactivo de oficina técnica y proyectos

Autor/es: Brusola Simón, F.

Editorial: Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1999.

ISBN: 84-7721-783-1

Título: Teoría y metodología del proyecto

Autor/es: Gómez-Senent Martínez, Eliseo y González Cruz, Ma Carmen

Editorial: Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 2008

ISBN(13): 9788483632529

Otras referencias de interés

- Códigos, Reglamentos y normativa relacionada con la especialidad
- Bases de datos, catalogos y webs comerciales.
- Webs oficiales de ministerios, organismos autónomos y locales.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G330V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G330V01101

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Otros comentarios

Esta asignatura es muy densa en contenidos y conceptos. Para superarla se requiere que el alumno los relacione, aunque pertenezcan a temas diferentes e, incluso, a aspectos básicos de otras asignaturas, de forma que pueda obtener una visión global del proyecto de ingeniería y los ámbitos que abarca.

Este objetivo es imposible sin una dedicación y estudios constantes, ya que esos conceptos necesitan un tiempo maduración. Aunque a estas alturas el alumno ya lo sabe, no está de más repasar estas ideas. La asistencia regular a clase, sin ser obligatoria, es muy recomendable. El uso eficaz de las tutorías durante el curso (es decir, después de haber estudiado el tema en cuestión), el participar activamente en clase y el estudiar en grupos pequeños también resultan de gran ayuda. Para participar activamente en clase se recomienda al alumno:

- Repasar lo impartido en la sesión anterior.
- Ojear, previamente, el contenido de la sesión actual
- Hacer una lista mental de lo que se espera aprender en esa sesión
- Durante la clase, preguntarse a uno mismo si lo que se explica se corresponde con lo esperado
- Si no es así, preguntar. No hay preguntas tontas. Atender igualmente a las repuestas a otros compañeros
- Intentar responder a las preguntas del profesor y a las de otros compañeros: tampoco hay respuestas tontas.

De cara al futuro ingeniero es recomendable manejar la bibliografía citada, y habituarse al uso de las normas y recomendaciones para profundizar en el estudio de problemas concretos.

Durante las clases, los profesores utilizarán proyecciones como material de apoyo. Sin embargo, nunca se insistirá lo bastante en que las proyecciones NO sirven para estudiar la asignatura. No están diseñadas para ello, y la mayoría son ininteligibles fuera del contexto proporcionado por el profesor en el aula.

Las proyecciones, elaboradas por los profesores, TAMPOCO son, ni pueden ser, apuntes. Los apuntes los toma el alumno, y, con las proyecciones, pueden constituir la base del material de estudio del alumno que asiste regularmente a clase.

Asistir con atención a clase requiere un esfuerzo, aun contando con las proyecciones. Si no se asiste, puede suplirse este esfuerzo con otro adicional, consistente en usar la bibliografía recomendada para preparar los temas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Generación eléctrica con energías renovables**

Asignatura	Generación eléctrica con energías renovables			
Código	V12G320V01801			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Cidrás Pidre, Jose			
Profesorado	Albo López, María Elena Cidrás Pidre, Jose			
Correo-e	jcidras@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código			
A3	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.		
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.		
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.		
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.		
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.		
A41	TE10 Conocimiento aplicado sobre energías renovables.		
B1	CT1 Análisis y síntesis.		
B2	CT2 Resolución de problemas.		
B5	CT5 Gestión de la información.		
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.		
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.		
B8	CT8 Toma de decisiones.		
B9	CS1 Aplicar conocimientos.		
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.		
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.		
B16	CP2 Razonamiento crítico.		
B17	CP3 Trabajo en equipo.		
B19	CP5 Relaciones personales.		
B21	CP7 Liderazgo.		

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)(*)	saber hacer	A41

(*)(*)	saber hacer	A3 A4 A5 A6 A7 A11
(*)(*)	Saber estar /ser	B1 B2 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B16 B17 B19 B21

Contenidos

Tema	
Aprovechamiento de energía de origen eólico.	Evaluación del recurso eólico Aerogeneradores
Instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica.	Dimensionamiento del parque eólico. Evaluación de la producción de energía eléctrica.
Aprovechamiento de energía de origen solar.	Evaluación del recurso solar. Paneles fotovoltaicos e inversores.
Instalaciones fotovoltaicas.	Dimensionamiento del campo fotovoltaico. Evaluación de la producción de energía eléctrica.
Instalaciones de producción de energía eléctrica con otras fuentes renovables.	Modelización y evaluación de las fuentes renovables en las redes de energía eléctrica.
Sistemas de almacenamiento de energía.	Baterías: tipología y dimensionado. Volante de inercia.
Condiciones técnicas y régimen económico de las energías renovables.	Análisis de normativa de aplicación. Evaluación económica de los aprovechamientos renovables y su incorporación al mercado eléctrico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	25	25

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,...)

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Prácticas en aulas de informática	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas en aulas de informática	Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas en las clases prácticas programadas en el horario previsto. El alumnado que no realice un mínimo del 75% de horas prácticas en el horario previsto tendrán que realizar una prueba de esta docencia práctica.	25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica. Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima de esta prueba para aprobar la asignatura.	65
Estudio de casos/análisis de situaciones	Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.	10

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez,, Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica Varios, Principios de conversión de la energía eólica, CIEMAT,
 L. L. Freris, Wind energy conversion systems, Prentice Hall,
 Danish Wind Industry Association, <http://www.windpower.org/>, ,
 Domínguez Garrido, U, Energías renovables y medio ambiente, Díaz de Santos,
 CENSOLAR - Progensa, La energía solar : aplicaciones prácticas, ,
 Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red, ,
 Pliegos de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Centrales eléctricas/V12G320V01702
 Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V12G320V01401
 Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304
 Termodinámica y transmisión de calor/V12G320V01302
 Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503
 Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas eléctricos de potencia**

Asignatura	Sistemas eléctricos de potencia			
Código	V12G320V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Idioma				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Díaz Dorado, Eloy			
Profesorado	Díaz Dorado, Eloy			
Correo-e	ediaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
A16	FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A17	FB4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
A19	FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
A21	RI2 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.
A37	TE6 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)(*)	saber hacer	A3 A4 A5 A6 A7 A11 A16 A17 A19 A21 A37
(*)(*)	saber hacer	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B16 B17 B19 B21
(*)(*)	saber hacer	A37

Contenidos

Tema

Modelos de los elementos fundamentales de un sistema eléctrico de potencia.

Análisis de sistemas de energía eléctrica en régimen estacionario.

Análisis dinámico y estabilidad transitoria de sistemas de energía eléctrica en régimen dinámico.

Estimación de estado en los sistemas de energía eléctrica.

Operación, control y gestión de redes eléctricas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	25	25

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá en la clase el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada

Descripción

Sesión magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios.
Prácticas en aulas de informática	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos, según surjan durante la realización de los problemas/ejercicios.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas en aulas de informática	Asistencia a las prácticas y presentación de las memorias de la resolución de las actividades planteadas.	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen que consistirá en la resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas relacionadas con la docencia teórica y práctica. Se deberá alcanzar una nota superior al 30% de la calificación máxima de la prueba para aprobar la materia.	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

Para superar la materia, en las dos oportunidades, es necesario alcanzar una nota superior a 3 (sobre 10) en la "prueba de respuesta larga, de desarrollo", entregar todos los trabajos ("Estudio de casos/análisis de situaciones") y haber superado al menos el 70% de las prácticas.

Los alumnos que no asistan, o no superen las prácticas deberán realizar una "prueba de las prácticas" conjuntamente con la "prueba de respuesta larga, de desarrollo".

Fuentes de información

Coord: Antonio Gómez Expósito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, , Mc. Graw Hill

Prof. dpto. Ingeniería Eléctrica, Análisis de redes eléctricas, , Laboratorio de Electrotecnia y Redes Eléctricas -

J. J. Grainger y W.D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, , McGraw-Hill

, Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997), , B.O.E.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Generación eléctrica con energías renovables/V12G320V01801

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrotecnia/V12G320V01401

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Calidad de la energía eléctrica/V12G320V01911

Centrales eléctricas/V12G320V01702

Control de máquinas y accionamientos eléctricos/V12G320V01701

Instalaciones eléctricas especiales/V12G320V01914

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

DATOS IDENTIFICATIVOS**Componentes eléctricos en vehículos**

Asignatura	Componentes eléctricos en vehículos			
Código	V12G320V01902			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Gómez Barbeito, José Antonio López Fernández, Xosé Manuel			
Profesorado	Gómez Barbeito, José Antonio López Fernández, Xosé Manuel Suárez Creo, Juan Manuel			
Correo-e	barbeito@uvigo.es xmlopez@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	(*)Por su carácter innovador, el vehículo eléctrico representa una oportunidad industrial, tanto para las propias marcas como para el sector de componentes y módulos, sumándose a ello otras industrias como la electrónica y las tecnologías de comunicaciones.			

Competencias de titulación

Código	
A35	TE4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
B5	CT5 Gestión de la información.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia. CT5 Gestión de la información. CS5 Adaptación a nuevas situaciones. CS6 Creatividad. CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	saber saber hacer Saber estar /ser	B5
(*)	saber saber hacer	A35 B10

Contenidos

Tema	
(*)Introducción al vehículo eléctrico.	(*)Principales características del vehículo eléctrico. Pasado y presente del vehículo eléctrico. Programas de incentivos para promover la implantación del vehículo eléctrico. Catalogo de vehículos eléctricos. Perspectivas de futuro para el vehículo eléctrico.
(*)Esquema eléctrico en vehículos eléctricos.	(*) Composición básica de un vehículo eléctrico. Circuitos auxiliares.
(*)Componentes eléctricos de abordó.	(*)Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordó.
(*)Sistemas de accionamiento.	(*)Sistema de control del accionamiento de tracción. Soluciones comerciales.

(*)Sistemas de tracción.	(*)Esquema general de los componentes del sistema de tracción en un vehículo eléctrico. Componentes principales del sistema de tracción de un vehículo eléctrico. Motores utilizados en tracción eléctrica.
(*)Sistemas de alimentación.	(*)Sistemas de almacenamiento de energía. Baterías. Células de combustión. Integración en la red eléctrica
(*)Sistemas de recarga e infraestructura de soporte.	(*)Tipologías de infraestructura de recarga eléctrica.
(*)Prácticas de laboratorio	(*)Verificar el estado de una batería. Medir su tensión y comprobar el proceso de carga. Montaje del regulador del alternador y registrar el proceso de carga.
(*)Visita a las empresas del sector en el entorno de Vigo	(*)Citroën Movelco. CTAG Cablerías Conductoras

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión magistral	12	24	36
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	18	24
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Prácticas en aulas de informática	6	12	18
Trabajos tutelados	5	25	30
Presentaciones/exposiciones	3	6	9

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	(*)Presentación de los proyectos de investigación sobre el vehículo eléctrico y de las experiencias de las empresas más importantes del sector.
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 producción y montaje de las empresas. Estudio y análisis de las relaciones entre las empresas del sector.
Prácticas de laboratorio	(*)Conocimiento de los objetivos de cada práctica, comprensión del circuito a ensayar y registro de las medidas obtenidas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Comprensión de los modelos aplicados para justificar el comportamiento de los elementos del Coche Eléctrico. Aplicación de los procedimientos adecuados para evaluar su actuación.
Prácticas en aulas de informática	(*)Justificar y analizar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Simular el comportamiento general de los mismos.
Trabajos tutelados	(*)Profundización del conocimiento de la normativa legal que afecta al diseño de la tracción eléctrica. Documentación de la solución adoptada y justificación de su oportunidad para la seguridad del coche y sus usuarios.
Presentaciones/exposiciones	(*)Favorecer la presentación de la síntesis de los trabajos elaborados. Practicar la conveniencia del rigor científico-técnico como herramienta de persuasión. Profundizar en la aptitud autocrítica y en la aceptación de opiniones contrarias.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Salidas de estudio/prácticas de campo	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Trabajos tutelados

Presentaciones/exposiciones

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Sesión magistral	(*)Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la
materia	40
Prácticas de laboratorio	(*)Documentación de las prácticas. Elaboración de esquemas y tablas de resultados.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Resolución, justificación y documentación de los problemas asignados	10
Trabajos tutelados	(*)Documentación y justificación de los núcleos centrales del caso. Elaboración de esquemas y figuras. Claridad de la redacción del texto. Fuentes de documentación utilizadas.	15
Prácticas en aulas de informática	(*)Documentación y simulación de los casos propuestos	10
Presentaciones/exposiciones	(*)Motivación por el tema. Estructura. Claridad de la exposición. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas. Claridad de conceptos Precisión de la información Aportaciones Resultados Conclusiones	15

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

, <http://www.endsavehiculoelectrico.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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés técnico I**

Asignatura	Inglés técnico I			
Código	V12G320V01903			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Filología inglesa, francesa y alemana			
Coordinador/a	Pérez Paz, María Flor			
Profesorado	Pérez Paz, María Flor			
Correo-e	mflor@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)Se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen una sistemática adecuada que les permita desenvolverse a nivel elemental A2 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico con limitada soltura.			

Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B18	CP4 Trabajo en un contexto internacional.
B19	CP5 Relaciones personales.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)	saber	A4
	saber hacer	A10
		B2
		B4
		B6
		B7
		B9
		B10
		B13
		B16
		B17
		B18
		B20

(*)	saber saber hacer	A10 B1 B2 B4 B6 B9 B10 B13 B14 B16 B18 B20
(*)	saber saber hacer	A10 B1 B2 B6 B9 B10 B13 B16 B18 B20
(*)	saber saber hacer Saber estar /ser	A10 B1 B2 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14 B17 B18 B19 B20
(*)	saber saber hacer Saber estar /ser	A10 B1 B2 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14 B16 B17 B18 B19 B20

Contenidos

Tema

(*)1. Gramática inglesa	(*)1.1 Conceptos importantes de la gramática inglesa para la comprensión del Inglés Técnico.
2. Vocabulario	2.1 Terminología general y específica.
3. Lenguaje científico	3.1 Expresiones de los números, magnitudes y unidades de medida; formulación de Química Inorgánica.
4. Pronunciación	4.1 La composición fonética y la localización del acento en las palabras y en las unidades superiores y significativas.
5. Comprensión lectora	5.1 Planificación y organización de la información.
6. Expresión escrita	6.1. Instrucciones, descripciones e informes técnicos de procesos.
7. Traducción directa e inversa de textos.	6.2 Confección de cartas sencillas.
8. Técnicas de presentación oral en lengua inglesa de aspectos generales y concretos referidos a la Ingeniería.	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	5	13	18
Tutoría en grupo	8	0	8
Trabajos de aula	10	30	40
Presentaciones/exposiciones	9	20	29
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta corta	4	8	12
Otras	4	8	12

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

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 profesorado 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 escrita (reading) y expresión escrita (writing), así como de las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico.
Presentaciones/exposiciones	(*)Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.

Atención personalizada	
	Descripción
Tutoría en grupo	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Presentaciones/exposiciones	(*)Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	(*)Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la destreza de expresión escrita (writing), así como pruebas de la destreza de comprensión oral (listening).	20
Pruebas de respuesta corta	(*)Pruebas sobre los conceptos teóricos e 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.	40
Otras	(*)Pruebas de comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación científica.	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés técnico II**

Asignatura	Inglés técnico II			
Código	V12G320V01904			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	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 elemental B1 (MERL) del Consejo de Europa en Inglés Técnico.			

Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B18	CP4 Trabajo en un contexto internacional.
B19	CP5 Relaciones personales.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)	saber	A4
	saber hacer	A10
		B2
		B4
		B6
		B7
		B9
		B10
		B13
		B16
		B17
		B18
		B20

(*)	saber saber hacer	A10 B1 B2 B4 B6 B9 B10 B13 B14 B16 B18 B20
(*)	saber saber hacer	A10 B1 B2 B6 B9 B10 B13 B16 B18 B20
(*)	saber saber hacer Saber estar /ser	A10 B1 B2 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14 B17 B18 B19 B20
(*)	saber saber hacer Saber estar /ser	A10 B1 B2 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14 B16 B17 B18 B19 B20

Contenidos

Tema

(*)1. Lenguaje científico.	(*)1.1. Expresiones de los números, magnitudes y unidades de medida; construcciones geométricas; cálculo matemático; álgebra y análisis.
2. Vocabulario y terminología.	1.2. Estructuras y construcciones oracionales propias del Inglés Técnico.
3. Traducción directa e inversa de textos.	2.1. Léxico específico para la Ingeniería Eléctrica.
4. Comprensión escrita.	3.1. Bulbs, Lights and Lamps; Batteries and Cells; Resistance and Conductivity; Magnetism; Static Electricity.
5. Expresión escrita.	4.1. Organización y clasificación de la información.
6. Expresión oral.	5.1. Funciones retóricas del discurso científico-técnico: definición, descripción, hipótesis, y advertencias.
7. Confección de currícula vitae y las cartas que los acompañan.	6.1 Causa y efecto de las propiedades de materiales; principios; generalizaciones; leyes naturales, y leyes científicas no constatables.
8. Técnicas de presentación oral en lengua inglesa de contenidos referidos a la Ingeniería Eléctrica.	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	5	13	18
Tutoría en grupo	8	0	8
Trabajos de aula	10	30	40
Presentaciones/exposiciones	9	20	29
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta corta	4	8	12
Otras	4	8	12

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

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 profesorado 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 escrita (reading) y expresión escrita (writing), así como de las destrezas lingüísticas (use of English) del inglés técnico.
Presentaciones/exposiciones	(*) Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.

Atención personalizada	
	Descripción
Tutoría en grupo	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Presentaciones/exposiciones	(*) Exposiciones orales y escritas guiadas relacionados con la ingeniería, tanto individualmente como en grupo, con el fin de asentar las destrezas comunicativas de expresión.	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	(*) Pruebas prácticas de ejecución de las tareas relacionadas con la destreza de expresión escrita (writing), así como pruebas de la destreza de comprensión oral (listening).	20
Pruebas de respuesta corta	(*) Pruebas sobre los conceptos teóricos e 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.	40
Otras	(*) Pruebas de comprensión lectora (reading) sobre artículos de divulgación científica.	20

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Inglés técnico I/V12G320V01903

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Inglés técnico I/V12G320V01903

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

Asignatura	Metodología para la elaboración, presentación y gestión de trabajos técnicos			
Código	V12G320V01905			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web				
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 de titulación

Código	
A31	RI12 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B18	CP4 Trabajo en un contexto internacional.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

CT1 Análisis y síntesis.	saber saber hacer	B1
CT2 Resolución de problemas.	saber saber hacer	B2
CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.	saber saber hacer	B3
CT5 Gestión de la información.	saber saber hacer	B5
CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	saber saber hacer Saber estar /ser	B6
CT7 Capacidad para organizar y planificar.	saber hacer Saber estar /ser	B7
CT8 Toma de decisiones.	saber hacer Saber estar /ser	B8
CS1 Aplicar conocimientos.	saber saber hacer	B9
CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.	saber hacer Saber estar /ser	B10
CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.	saber saber hacer Saber estar /ser	B11
CS5 Adaptación a nuevas situaciones.	saber hacer Saber estar /ser	B13
CS6 Creatividad.	saber hacer Saber estar /ser	B14
CP1 Objetivación, identificación y organización.	saber hacer Saber estar /ser	B15
CP2 Razonamiento crítico.	saber saber hacer Saber estar /ser	B16
CP3 Trabajo en equipo.	saber hacer Saber estar /ser	B17
CP4 Trabajo en un contexto internacional.	saber saber hacer Saber estar /ser	B18
CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	saber hacer Saber estar /ser	B20
CP7 Liderazgo.	saber saber hacer Saber estar /ser	B21
RI12 Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.	saber saber hacer Saber estar /ser	A31

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. Técnicas de búsqueda, análisis, evaluación y selección de información tecnológica.	2.1. Tipología de la información tecnológica. 2.2. Fuentes de información tecnológica. 2.3. Sistemas de información y comunicaciones. 2.4. Técnicas de búsqueda de información. 2.5. Métodos de análisis de información. 2.6. Evaluación y selección de información.
3. Legislación y normativa documental.	3.1. Legislación de aplicación a la documentación técnica según el ámbito. 3.2. Otra normativa de aplicación.

4. Metodología para la redacción y presentación de documentación técnica: valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, expedientes y otros trabajos técnicos similares.	4.1. Aspectos generales de la redacción y presentación de documentación técnica. 4.2. Elaboración de estudios técnicos. 4.3. Elaboración de informes técnicos. 4.4. Elaboración de valoraciones, peritaciones y tasaciones. 4.5. Elaboración de expedientes y otros trabajos técnicos. 4.6. El trabajo técnico en entornos de ingeniería concurrente y/o colaborativa.
5. Presentación y defensa oral de documentos técnicos.	5.1. Normas para la elaboración de presentaciones técnicas. 5.2. Preparación de la defensa oral de documentos técnicos. 5.3. Técnicas y herramientas específicas para la realización de presentaciones en público.
6. Tramitación administrativa de documentación técnica.	6.1. La Administración Pública y sus ámbitos. 6.2. Realización de gestiones ante la Administración: legitimación y responsabilidades. 6.3. Tramitaciones administrativas: Conceptos, procedimientos y documentación específica.

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 los alumnos

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

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Propuesta de ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de 60 sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales.	
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
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

Otros comentarios y segunda convocatoria

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 de 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, conservándose 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.

Fuentes de información

Aguado, David, HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008

Álvarez Maraño, Gonzalo, EL ARTE DE PRESENTAR : CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES, 1ª, Gestión 2000, 2012

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

Brown, Fortunato, TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS : MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS, 1ª, Octaedro, 2003

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

Félez Mindán, Jesús, INGENIERÍA GRAFICA Y DISEÑO, 1ª, Síntesis, 2008

García Carbonell, Roberto, PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO : IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES, 1ª, Edaf, 2006

García Gil, F. Javier, GUÍA LEGAL PARA ARQUITECTOS E INGENIEROS , Versión 20.1, DAPP, 2011

García Gil, F. Javier, NORMATIVA PARA EL PROYECTO TÉCNICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA , Versión 12.1, Dapp, 2004

González Fernández de Valderrama, Fernando, MEDICIONES Y PRESUPUESTOS : PARA ARQUITECTOS E INGENIEROS DE EDIFICACIÓN, 2ª, Reverté, 2010

Himstreet, William C., GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA, 1ª, Deusto, 2000

Nicolás Plans, Pere, ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS, 1ª, Gestión 2000, 1999

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

Sánchez Pérez, José, FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO, 1ª, McGraw-Hill, 2006

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación avanzada para la ingeniería**

Asignatura	Programación avanzada para la ingeniería			
Código	V12G320V01906			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís Saez López, Juan			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís Saez López, Juan			
Correo-e	juansaez@uvigo.es cama@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es el de permitir al estudiante adquirir conocimientos avanzados sobre el uso y programación de los ordenadores con aplicación en ingeniería			

Competencias de titulación

Código

A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
A2	CG2 Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.
A3	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.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
A16	FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A25	RI6 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
-------------------------	-----------	--------------

Conocer los principios de la ingeniería del software y el desarrollo de proyectos de software	saber	A3 A4 B1 B2 B6 B7
Capacidad para la realización de especificaciones de software y su verificación y validación posterior	saber saber hacer Saber estar /ser	A1 A2 A6 A8 B5 B13 B14 B15 B16 B17 B20
Capacidad para el desarrollo de sistemas de información industrial con herramientas avanzadas de programación	saber saber hacer	A4 A16 B5 B6 B16 B17
Conocimientos y capacidad de desarrollo de interfaces humano máquina y acceso a bases de datos	saber saber hacer	A3 A4 A7 A16 A25 B1 B2 B5 B6 B9 B11 B14 B16

Contenidos

Tema	
1. ingeniería del software	1.1. procesos de software 1.2. gestión de proyectos software 1.3. requerimientos y especificación formal 1.4. modelos y prototipado 1.5. diseño de la arquitectura: sistemas distribuidos, orientados a objetos, tiempo real, sistemas críticos. 1.6. diseño con reutilización 1.7. diseño de interfaces de usuario 1.8. sistemas seguros. fiabilidad. confiabilidad. 1.9. verificación y validación. test de programas.
2. desarrollo de sistemas de información industrial	2.1. conceptos avanzados de programación. 2.2. programación estructurada y modular. estructuras complejas de datos para la ingeniería. 2.3. programación orientada a objetos 2.4. acceso a bases de datos 2.5. desarrollo de interfaces humano máquina
Prácticas	1. requerimientos y especificaciones 2 . prácticas sobre desarrollo de sistemas de información industrial 3. modelo de información industrial: integración

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos de aula	7	30	37
Presentaciones/exposiciones	8	2	10
Prácticas en aulas de informática	60	0	60
Sesión magistral	40	0	40

Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos de aula	Exposición por parte del profesor de un proyecto a realizar por el alumno para su presentación en clase
Presentaciones/exposiciones	Presentación por parte de los alumnos del trabajo de aula realizado
Prácticas en aulas de informática	Realización de ejercicios con computador. Aprendizaje basado en problemas de forma individual y colaborativa. Aprendizaje colaborativo utilizando plataforma virtual educativa.
Sesión magistral	Lección magistral dinámica. Presentación de contenidos en resúmenes y esquemas sencillos. Resolución de problemas tipo. Presentación oral. Pruebas objetivas.

Atención personalizada

	Descripción
Trabajos de aula	se realizará seguimiento personalizado del alumno en el desarrollo del proyecto propuesto por el profesor guiándole en las soluciones más adecuadas y orientándole las diferentes propuestas

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	preguntas cortas de test con varias alternativas a responder	25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	preguntas de desarrollo teórico o de resolución de problemas de programación	25
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	realización en computador de un programa informático como respuesta a un determinado problema planteado	50

Otros comentarios y segunda convocatoria

será necesario aprobar de manera independiente cada una de las pruebas que forman la evaluación.

tanto la prueba del mes de mayo como la de julio serán del mismo tipo y consistirán en un examen que: para los alumnos por evaluación continua valorará el % que falta por evaluar para los alumnos que no van por evaluación continua valorará el 100% de la materia

Fuentes de información

Ian Sommerville , Software Engineering, 6,
V.V. Argawal, Beginning C# 2012 Databases, , Apress
D. Solís, Illustrated C# 2012, , Apress
C.L. Janes, Developer's guide to collections in Microsoft .NET, , Microsoft Press
A. González Pérez, Programación de bases de datos con C#, , RA-MA
P. Atkinson, R. Vieira, Beginning Microsoft SQL Server 2012 programming, , Wiley & Sons

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de automatización/V12G320V01405

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridad e higiene industrial**

Asignatura	Seguridad e higiene industrial			
Código	V12G320V01907			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptor	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Correa Otero, Antonio			
Profesorado	Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria			
Correo-e	acorrea@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 de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
A2	CG2 Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)(*)	saber hacer	A1
(*)(*)	saber hacer	A2
(*)(*)	saber hacer	A4
(*)(*)	saber hacer	A11
(*)(*)	saber hacer	B1
(*)(*)	saber hacer	B3
(*)(*)	saber hacer	B5
(*)(*)	saber hacer	B6
(*)(*)	saber hacer	B9
(*)(*)	saber hacer	B10
(*)(*)	saber hacer	B16
(*)(*)	saber hacer	B17

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	26	38	64
Presentaciones/exposiciones	12	30	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Otras	2	10	12
Pruebas de tipo test	4	10	14

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

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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor plantea a los alumnos una serie de problemas para que los trabajen, antes de que aquél los resuelva en clase.

Atención personalizada	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos podrán consultar al profesor, en cualquiera de las metodologías empleadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Presentaciones/exposiciones	Según los alumnos existentes, el número de presentaciones / exposiciones por parte de cada alumno será variable. La media de éstas supondrá el 10% de la nota final.	10
Otras	Se realizarán dos controles, constando cada uno de ellos de una serie de preguntas tipo test y problemas. La media de ambos controles representará el 30% de la nota final.	30
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 y supondrá el 60% de la nota final.	60

Otros comentarios y segunda convocatoria

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**.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología láser**

Asignatura	Tecnología láser			
Código	V12G320V01908			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pou Saracho, Juan María			
Profesorado	Lusquiños Rodríguez, Fernando Pou Saracho, Juan María Trillo Yáñez, María Cristina Val García, Jesús del			
Correo-e	jpou@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Introducción a al tecnología láser y sus aplicaciones para los alumnos de los grados de la rama industrial.			

Competencias de titulación

Código	
A10	CG10 Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
(*)(*)	saber	A10
	saber hacer	B10
	Saber estar /ser	

Contenidos

Tema	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ondas electromagnéticas en el vacío y en la materia. 2. Radiación láser. 3. Propiedades de la radiación láser.
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medio activo. 2. Mecanismos de excitación. 3. Mecanismo de realimentación. 4. Cavity óptica. 5. Dispositivo de salida.
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Láseres de gas. 2. Láseres de estado sólido. 3. Láseres de diodo. 4. Otros láseres.
TEMA 5.- COMPONENTES Y SISTEMAS ÓPTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 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.

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 los alumnos

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

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se atenderán individualmente las cuestiones que puedan surgir durante el desarrollo de las prácticas.

Evaluación

	Descripción	Calificación
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
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
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

Otros comentarios y segunda convocatoria

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.

Fuentes de información

UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE. Jeff Hecht. New York, EE.UU., IEEE, 2008.

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

LA TECNOLOGÍA LÁSER: FUNDAMENTOS APLICACIONES Y TENDENCIAS. M. Dorrnsoro, Ed. McGraw Hill.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Calidad de la energía eléctrica**

Asignatura	Calidad de la energía eléctrica			
Código	V12G320V01911			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsion, Manuel			
Profesorado	Pérez Donsion, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A7	CG7 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A37	TE6 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B5	CT5 Gestión de la información.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
Descripción general	saber	A3
Los objetivos que se persiguen con esta materia son:	saber hacer	A6
- La adquisición de los conocimientos básicos sobre la calidad de la energía eléctrica		A7
- La adquisición de los conocimientos básicos sobre las perturbaciones electromagnéticas, sus causas, efectos, normativas y medida.		A37
		B1
- El conocimiento de los sistemas, equipos y dispositivos que se pueden utilizar industrialmente para eliminar, o al menos minimizar, los efectos de las perturbaciones electromagnéticas.		B3
		B5
		B9
		B14
		B16
		B17
		B19
		B20
		B21

Contenidos

Tema

TEMA 1: CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. INTRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Calidad de la energía eléctrica 1.2 Calidad de la onda de tensión 1.3 Perturbación electromagnética <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas en función de la frecuencia 1.3.2 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas según la forma de transmisión 1.3.3 Clasificación de las perturbaciones electromagnéticas en función de la naturaleza temporal 1.4 Parámetros que definen la onda de tensión y perturbaciones que les afectan 1.5 Compatibilidad electromagnética <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Nivel de compatibilidad electromagnética 1.6 Entornos electromagnéticos 1.7 Coordinación de estrategias 1.8 Evaluación económica de una mala calidad de onda 1.9 Continuidad del suministro
TEMA 2: CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. NORMATIVA	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Normativa 2.2 Organismos de normalización 2.3 Clasificación de las normas 2.4 Calidad de la electricidad como producto 2.5 Normas referentes a compatibilidad electromagnética 2.6 Resumen de normativa y aspectos importantes de la misma 2.7 Requisitos de la tensión 2.8 Normativa relativa a la continuidad en el suministro
TEMA 3. VARIACIONES DE FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Variaciones de frecuencia 3.2 Límites 3.3 Causas 3.4 Medida 3.5 Efectos que producen 3.6 Métodos de prevención y corrección <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1 Regulador de velocidad de la turbina 3.6.2 Métodos de prevención y corrección en redes de distribución
TEMA 4: VARIACIONES LENTAS DE TENSIÓN	<p>TEMA 4: VARIACIONES LENTAS DE TENSIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Definición 4.2 Valores de referencia y límites 4.3 Causas que las originan. 4.4 Efectos que produce <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1 Efectos de una tensión baja 4.4.2 Efectos de una tensión alta 4.5 Métodos de corrección <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1 Sistemas de corrección 4.6 Medida
TEMA 5: FLUCTUACIONES DE TENSIÓN. FLICKER	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Definición de fluctuación de tensión 5.2 Definición de flicker 5.3 Evaluación del flicker. 5.4 Niveles de compatibilidad 5.5 Índices de severidad del flicker 5.6 Fisiología del flicker 5.7 Medidores del efecto flicker 5.8 Medidor de la IEC 5.9 Medidor de la UIE 5.10 Explicación matemática del origen del flicker 5.11 Principales dispositivos perturbadores 5.12 Otros orígenes del flicker 5.13 Efectos que producen 5.14 Métodos de prevención y corrección

TEMA 6: HUECOS DE TENSIÓN E
INTERRUPCIONES

- 6.1 Hueco de tensión
- 6.2 Niveles de compatibilidad electromagnética
- 6.3 Causas que los originan
- 6.4 Caracterización de los huecos de tensión
- 6.5 Medida de los huecos de tensión
- 6.6 Análisis estocástico
- 6.7 Tipos de huecos de tensión
- 6.8 Efecto de las conexiones del transformador
- 6.9 Causas de un posible fallo de los equipos
- 6.10 Sensibilidad del equipo frente a huecos de tensión
- 6.11 Estimación de la probabilidad de aparición de un problema como consecuencia de un hueco de tensión
- 6.12 Efectos que producen
- 6.13 Evaluación de las pérdidas de producción
- 6.14 Acciones de prevención y corrección
 - 6.14.1 Principios fundamentales de corrección
 - 6.14.2 Acciones de prevención y corrección en función de la instalación
 - 6.14.3 Usuarios finales
 - 6.14.4 Medios de inmunización de las instalaciones industriales
 - 6.14.4.1 Transformadores de varias tomas
 - 6.14.4.2 Regulador de reactancia saturable
 - 6.14.4.3 Variacs motorizados
 - 6.14.4.4 Regulador por control de fase
 - 6.14.4.5 Reguladores electrónicos de tensión
 - 6.14.4.6 Regulador estático de tensión
 - 6.14.4.7 Acondicionadores de conmutación suave en línea
 - 6.14.4.8 Transformadores ferroresonantes
 - 6.14.4.9 Sintetizadores magnéticos
 - 6.14.4.10 Almacenamiento de energía mediante baterías
 - 6.14.4.11 Volantes de inercia y grupos motor-generator
 - 6.14.4.13 SMES
 - 6.14.4.14 Almacenamiento de energía mediante condensadores. Supercondensadores
 - 6.14.4.15 Almacenamiento de energía mediante aire comprimido
 - 6.14.4.16 Restaurador dinámico de tensión
 - 6.15 Huecos derivados del arranque de motores
 - 6.16 Medidas que puede adoptar la empresa suministradora
 - 6.17 Prevención y eliminación de faltas
 - 6.18 Experiencias prácticas
 - 6.19 Interrupción de tensión
 - 6.19.1 Duración
 - 6.19.2 Límites
 - 6.19.3 Medida según la IEC 61000-4-30 (Clase A)

TEMA 7. TRANSITORIOS DE TENSIÓN Y
SOBRETENSIONES TEMPORALES

- 7.1 Transitorios de tensión. Definición
- 7.2 Parámetros característicos
- 7.3 Valores de referencia
 - 7.3.1 Límites
- 7.4 Causas que originan los transitorios
 - 7.4.1 Fuentes externas al sistema eléctrico
 - 7.4.2 Fuentes internas al sistema eléctrico
- 7.5 Efectos que producen
 - 7.5.1 Efectos sobre las redes eléctricas y equipos asociados
 - 7.5.2 Efectos sobre los receptores
 - 7.5.3 Efectos en B.T. de las sobretensiones que aparecen en M.T.
- 7.6 Métodos de prevención y corrección
 - 7.6.1 Medidas que puede adoptar la empresa suministradora
 - 7.6.2 Medidas que puede adoptar el cliente
 - 7.6.2.1 Supresor de transitorios
 - 7.7 Sobretensiones temporales
 - 7.7.1 Definiciones
 - 7.7.2 Límites
 - 7.7.3 Medida

TEMA 8. EQUIPAMIENTO FACTS

- 8.1 FACTS (Flexible Alternating Current Transmisión System)
- 8.2 Compensación de potencia reactiva en sistemas de transmisión
 - 8.2.1 Compensación paralela
 - 8.2.1.1 Reactancias controladas por tiristores (TCR)
 - 8.2.1.2 Capacidades conmutadas por tiristores (TSC)
 - 8.2.1.3 Compensadores basados en inversores PWM
 - 8.2.2 Compensador estático de potencia reactiva
 - 8.2.2.1 Límite de estabilidad de un sistema con SVC
 - 8.2.2.2 Circuito equivalente del SVC
 - 8.2.2.3 Convertidor en fuente de tensión
 - 8.2.3 STATCOM
- 8.3 Compensación serie
 - 8.3.1 TCSC
 - 8.3.2 SSSC
 - 8.3.3 UPFC

TEMA 9. ARMÓNICOS

- 9 Armónicos
 - 9.1 Distorsión armónica
 - 9.2 Valores de referencia
 - 9.3 Límites normalizados
 - 9.4 Descomposición en series de Fourier
 - 9.5 Condiciones de medida
 - 9.6 Causas que originan la distorsión armónica
 - 9.6.1 Convertidores estáticos
 - 9.6.2 Lámparas de descarga
 - 9.6.3 Hornos de arco
 - 9.6.4 Inductancias saturables
 - 9.6.5 Máquinas rotativas
 - 9.7 Modelo utilizado en los cálculos
 - 9.8 Efectos que provocan
 - 9.8.1 Efectos instantáneos
 - 9.8.2 Efectos retardados
 - 9.8.3 Armónicos en presencia de condensadores
 - 9.8.3.1 Condiciones en ausencia de condensadores
 - 9.8.3.2 Condiciones en presencia de condensadores
 - 9.8.3.2.1 Resonancia paralelo
 - 9.8.3.2.2 Resonancia serie
 - 9.9 Métodos de prevención y corrección
 - 9.9.1 Criterios a tener en cuenta a la hora de adoptar una solución
 - 9.10 Filtros pasivos para la corrección de armónicos
 - 9.10.1 Definiciones
 - 9.10.2 Clasificación
 - 9.11 Filtros activos
 - 9.12 Filtros híbridos

TEMA 10. DESEQUILIBRIOS DE TENSIÓN

- 10.1 Definición
- 10.2 Calculo de un sistema desequilibrado
- 10.3 Valores de referencia
- 10.4 Causas que los originan
- 10.5 Efectos que producen
- 10.6 Métodos de corrección y prevención
- 10.7 Sistemas de corrección universales
- 10.8 Sistemas de alimentación ininterrumpida estáticos (SAIs)

PRÁCTICAS/TRABAJOS DIRIGIDOS

- Práctica/Trabajo 1. Análisis del efecto flicker. Técnicas de medidas y dispositivos correctores
- Práctica/Trabajo 2. Técnicas y dispositivos modernos de corrección/minimización de los efectos de los huecos de tensión.
- Práctica/Trabajo 3. Análisis de las causas que producen los transitorios de tensión y técnicas y dispositivos que permitan minimizar sus efectos.
- Práctica/Trabajo 4. FACTS. Análisis comparativo del comportamiento del SVC y del STATCOM
- Práctica/Trabajo 5. Análisis del efecto de los condensadores utilizados para la compensación del factor de potencia en los armónicos. Resonancias.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	18	54	72
Presentaciones/exposiciones	1	1	2

Sesión magistral	32	32	64
Pruebas de respuesta corta	2	2	4
Trabajos y proyectos	1	1	2
Otras	1	1	2

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	El alumno debe realizar una serie de prácticas/trabajos tutelados por el profesor, relativos a estudios y análisis de diferente temática enmarcada en la calidad de la energía eléctrica que complementen la formación del alumno. La realización de los trabajos tutelados tiene carácter obligatorio.
Presentaciones/exposiciones	El alumno, o grupos reducidos de alumnos (no más de tres), expondrá(n) públicamente a los demás compañeros y al profesor el contenido del trabajo tutelado.
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de teoría los contenidos de la materia.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El alumno debe realizar una serie de prácticas/trabajos tutelados por el profesor, relativos a estudios y análisis de diferente temática enmarcada en la calidad de la energía eléctrica que complementen la formación del alumno. La realización de los trabajos tutelados tiene carácter obligatorio. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 15:00 a 18:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Trabajos tutelados	El alumno debe realizar una serie de prácticas/trabajos tutelados por el profesor, relativos a estudios y análisis de diferente temática enmarcada en la calidad de la energía eléctrica que complementen la formación del alumno. La realización de los trabajos tutelados tiene carácter obligatorio. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 15:00 a 18:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.
Presentaciones/exposiciones	El alumno debe realizar una serie de prácticas/trabajos tutelados por el profesor, relativos a estudios y análisis de diferente temática enmarcada en la calidad de la energía eléctrica que complementen la formación del alumno. La realización de los trabajos tutelados tiene carácter obligatorio. Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en: EEI. Sede Campus. Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248. Horario: Martes de 15:00 a 18:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en el Aula durante un cuatrimestre. Asimismo se evaluará de forma oral y en las fechas acordadas con los alumnos las Prácticas/Trabajos dirigidos. Los exámenes de la teoría impartida en el aula coincidirán con las convocatorias correspondientes Teoría: 5 /10 Puntos Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula, con un peso de cinco puntos sobre diez (5/10).	50
Trabajos y proyectos	Prácticas/Trabajos tutelados: 3/10 Puntos Prueba que consistirá en la presentación oral del trabajo tutelado particular asignado al alumno o grupo reducido de alumnos (máximo 3) en la que se evaluará el trabajo realizado y la consecución de los objetivos previstos. A esta parte se le asigna un peso de tres puntos sobre diez (3/10).	30

Otros comentarios y segunda convocatoria

La materia estará superada cuando en la evaluación (Teoría + Prácticas/Trabajos tutelados) se obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (5/10) y que se tenga un mínimo de **0,8/10** puntos en evaluación continua.

Segunda convocatoria.

Fuentes de información

[2] J. Arrillaga y L.I. Eguíluz. "Armónicos en sistemas de potencia".

"Power System Harmonics"

"Calidad de la energía eléctrica". Publicación electrónica interna.

[6] La calidad del suministro eléctrico. Universidad de Cantabria.

1] G. T. Heydt "Electric Power Quality". Stars in a Circle Publications, 1991.

[3] L. Pierrat, R.E. Morrison. "Probabilistic modelling of voltage asymmetry". Proceedings of IEEE ICHPS VI, Bologna 21-23 September 1994. Pp. 131-137

"On the Need for Strict Second Harmonic Limits". IEEE ICHQP'98. Athens, October 1998. Pp. 176-181.

[6] Robert H. Lee. "Line current Harmonics Effects on Transformers". Power Quality Proceedings. September 1991. Pp. 93-104

[8] IEEE Std 519 - "IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems". [9] J. Arrillaga, L. I. Eguíluz. "Armónicos en sistemas de potencia". Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Centrales eléctricas/V12G320V01702

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrificación y tracción eléctrica**

Asignatura	Electrificación y tracción eléctrica			
Código	V12G320V01912			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Parajo Calvo, Bernardo José			
Profesorado	Izquierdo Álvarez, Fernando Parajo Calvo, Bernardo José			
Correo-e	berpc@uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instalaciones eléctricas especiales**

Asignatura	Instalaciones eléctricas especiales			
Código	V12G320V01914			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A34	TE3 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
A35	TE4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B14	CS6 Creatividad.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

Competencias de materia

Competencias de materia	Tipología	Competencias
TE3A Ampliación de capacidades para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas en baja y media tensión	saber saber hacer	A34
TE4A Ampliación de capacidades para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas en alta tensión	saber saber hacer	A35
CT1 Capacidad de análisis y síntesis	saber hacer	B1
CT2 Resolución de problemas	saber hacer	B2
CP3 Trabajo en equipo	Saber estar /ser	B17
CP5 Habilidades en las relaciones interpersonales	Saber estar /ser	B19
CT6 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	saber hacer	B6
CP2 Razonamiento crítico	saber hacer	B16
CS2 Aprendizaje autónomo	saber hacer	B10
CS6 Creatividad	Saber estar /ser	B14
X1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	saber hacer	
X2 Conocimientos básicos de la profesión	saber	

Contenidos

Tema	
Tema 1: Instalaciones eléctricas en buques	Diseño y cálculo
Tema 2: Instalaciones eléctricas en automóviles	Diseño y cálculo.
Tema 3: Instalaciones eléctricas en ambientes explosivos	Tipos de emplazamientos.

Tema 4: Instalaciones en locales con características especiales	Húmedos. Mojados. Temperatura elevada.
Tema 5: Instalaciones con fines especiales	Piscinas y fuentes. Máquinas de elevación y transporte. Obras. Ferias y stands.
Tema 6: Instalaciones a tensiones especiales	Muy baja tensión. Tensiones especiales.
Tema 7: Instalaciones en vehículos especiales	Caravanas. Parques de caravanas.
Tema 8: Instalaciones en puertos	Instalaciones marinas. Instalaciones en barcos de recreo.
Tema 9: Instalaciones de luminotecnica	Exterior. Interior.
Tema 10: Electrotecnologías	Clasificación. Aplicaciones.
Práctica 1	Instalación eléctrica en un buque
Práctica 2	Instalación eléctrica en un automóvil
Práctica 3	Instalación luminotécnica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	0	17	17
Resolución de problemas y/o ejercicios	7.5	7.5	15
Sesión magistral	25	25	50
Prácticas en aulas de informática	18	36	54
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Trabajos y proyectos	0	10	10

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	Los estudiantes, en grupos reducidos elaborarán la documentación necesaria para dar solución a los trabajos planteados.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantean problemas tipo, de los que se ha hecho un ejemplo similar, que los estudiantes deben resolver de manera individual.
Sesión magistral	Se exponen los contenidos de la materia en la pizarra o mediante diapositivas.
Prácticas en aulas de informática	Emplear los programas informáticos para dar solución a los supuestos prácticos planteados, a partir de ejemplos tipo resueltos previamente.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos deberán concertar con el profesor las reuniones que, de mutuo acuerdo, se consideren necesarias para el desarrollo correcto de los trabajos.
Trabajos tutelados	Los alumnos deberán concertar con el profesor las reuniones que, de mutuo acuerdo, se consideren necesarias para el desarrollo correcto de los trabajos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos deberán concertar con el profesor las reuniones que, de mutuo acuerdo, se consideren necesarias para el desarrollo correcto de los trabajos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	Preguntas sobre los contenidos teóricos o cuestiones prácticas sencillas	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	Problemas de carácter práctico, similares a los realizados en el aula	30
Trabajos y proyectos	Trabajos prácticos, a realizar en grupos reducidos	30

Otros comentarios y segunda convocatoria

Fuentes de información

1.- Normas UNE (varias), Instalaciones eléctricas en buques

- 2.- Normas UNE (varias), Vehículos de carretera
 - 3.- Reglamento electrotécnico de baja tensión
 - 4.- SCHNEIDER. Manual teórico-práctico. Instalaciones en Baja Tensión (3 tomos) 2005/2006
 - 5.- ABB. Manual técnico de instalaciones eléctricas. 1ª Edición. 2004 (2 tomos)
 - 6.- Lagunas, Angel: Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales. Paraninfo 2005
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresa**

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresa			
Código	V12G320V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura Trabajo de Fin de Grado

Código V12G320V01991

Titulación Grado en Ingeniería Eléctrica

Descriptores	Creditos ECTS	Caracter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c

Idioma

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----