



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas eléctricos

Asignatura	Sistemas eléctricos			
Código	V12G360V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Gómez Barbeito, José Antonio			
Profesorado	Gómez Barbeito, José Antonio			
Correo-e	barbeito@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es/index.php?option=com_faitic_acceso_cursos">http://http://faitic.uvigo.es/index.php?option=com_faitic_acceso_cursos</a>			
Descripción	Analizar y simular el funcionamiento de sistemas eléctricos. Conocer e interpretar la normativa utilizada para general el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			

## Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidad para diseñar, desarrollar implementar, gestionar y mejorar productos y procesos en los distintos ámbitos industriales, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
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.
A11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relativa a instalaciones industriales.
A14	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.
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.
A23	R14 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
A24	R15 Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
A25	R16 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
A34	TI3 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones
A35	TI4 Conocimiento aplicado de electrotecnia
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.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B19	CP5 Relaciones personales.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Comprender el funcionamiento de los Sistemas eléctricos y supervisar su actuación.	A1 A5 A6 A11	B7 B9 B17 B19
Capacidad para diseñar y controlar una instalación eléctrica	A1 A6 A23 A24 A25	B2 B3 B5 B7 B9
Documentación, elaboración, presentación y defensa del proyecto de una instalación	A1 A14 A15 A23 A34 A35	B7 B8 B9 B10 B15 B17

## Contenidos

Tema	
Sistemas de Energía Eléctrica	Introducción a los sistemas de energía eléctrica. El sector eléctrico español. Operación del sistema eléctrico español: equilibrio entre producción y consumo. Centros de Control de Red Eléctrica de España. Mapas de red. Indicadores de calidad de transporte:TIM y ENS. Zonas de distribución en España y pequeños distribuidores. Calidad del Servicio Eléctrico. Índices de calidad del Servicio.
Elementos de los Sistemas de Energía Eléctrica.	Introducción a la descripción general de los sistemas. Aparatación eléctrica. Parámetros de las líneas eléctricas: resistencia, inductancia y capacitancia. Modelo de la línea eléctrica. Modelo de transformador de potencia. Modelo del alternador. Elaboración del modelo de un sistema eléctrico en valores por unidad.
Estudio de la Operación del Sistema: Flujo de Cargas	Introducción. Redes radiales y malladas. Matriz admitancia de barras (Zbarra). Solución al flujo de cargas: método de Gauss-Seidel. El método desacoplado de flujos de potencia. Control y operación del sistema: estructura, controles de frecuencia y de tensión, control terciario.
Protección de los Sistemas de Potencia.	Características de las corrientes de cortocircuito: método de cálculo. (UNE-EN 60909). Análisis de los cortocircuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados (UNE-EN-21239). Criterios de protección del sistema eléctrico español. Elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos: interruptores automáticos y fusibles. Sobretensiones: origen y mecanismo de propagación. Coordinación del aislamiento: protección contra las sobretensiones (UNE-EN 60071-1-2).
Centros de Transformación para Distribución	Esquemas y constitución de Centros de transformación. Sistemas de protección. Puestas a tierra de los Centros. Interruptores, seccionadores y fusibles. Pararrayos. Interconexión pararrayos-trafo. Cuadro de BT: interconexiones trafo-cuadro de BT. Protección contra la agresión ambiental.
Redes de Distribución en Baja Tensión	Elementos de las redes aéreas de BT. Ejecución de las redes sobre fachada y sobre apoyos. Redes subterráneas de BT. Puesta a tierra y continuidad del neutro. Criterios de dimensionamiento de los cables de BT. Acometidas: caja general de protección y línea repartidora. Previsión de cargas y factores de simultaneidad.
Instalaciones industriales en Baja y Media tensión.	Elementos de las instalaciones: simbología, esquemas eléctricos, cables eléctricos, dispositivos de mando y protección, cuadros eléctricos, fusibles, contactores y relés. Compensación de la energía reactiva: armónicos y filtros

Luminotecnia e Instalaciones de Iluminación.	Fundamentos de luminotecnia. Elementos de las instalaciones de alumbrado. Eficiencia de las fuentes luminosas. Armónicos y alumbrado
Prácticas de laboratorio:	Medida de la potencia y de la energía en un sistema eléctrico. Comprobación de relés diferenciales con el simulador de faltas. Medir la TDH de intensidad motivada por los distintos tipos de fuentes.
Prácticas de simulación:	Analizar las curvas de generación-consumo de los días de la semana. Simulación del comportamiento eléctrico de una línea, para distintas configuraciones y regímenes de carga. Simulación, evaluación y análisis de la operación de un sistema eléctrico con nudos de generación y carga (PQ). Documentación, elaboración, presentación y defensa de un proyecto sobre uno de siguientes temas: un CT, una instalación industrial, una instalación de edificación, una instalación de alumbrado.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	8	16	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Trabajos tutelados	10	10	20
Presentaciones/exposiciones	6	6	12
Actividades introductorias	2	2	4
Sesión magistral	12	24	36

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Conocimiento de los objetivos de cada práctica, comprensión del circuito a ensayar y registro de las medidas obtenidas.
Prácticas en aulas de informática	Justificar y analizar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Simular el comportamiento general de los mismos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Comprensión de los modelos aplicados para justificar el comportamiento de los elementos del Sistema Eléctrico. Aplicación de los procedimientos adecuados para evaluar su actuación.
Trabajos tutelados	Profundización del conocimiento de la normativa legal que afecta al diseño de la aplicación técnica. Documentación de solución adoptada y justificación de su oportunidad para la seguridad del Entorno: medio ambiente, usuarios e instalaciones.
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.
Actividades introductorias	Motivación por la oportunidad y conveniencia del conocimiento de los núcleos de la materia.
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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.
Prácticas de laboratorio	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.
Prácticas en aulas de informática	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.
Trabajos tutelados	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.

Presentaciones/exposiciones	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.
Actividades introductorias	Aclarar las dudas sobre los fundamentos de la materia, sobre los procedimientos y su aplicación. También sobre los resultados obtenidos y orientar nuevos enfoques. Ayudar en la documentación de los trabajos y motivar su superación individual.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Documentación de las prácticas. Elaboración de esquemas y tablas de resultados.	10
Prácticas en aulas de informática	Documentación y simulación.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Justificación y documentación de los casos propuestos.	20
Trabajos tutelados	Documentación y justificación de los núcleos centrales del proyecto. Elaboración de esquemas y figuras. Claridad de la redacción del texto. Fuentes de documentación utilizadas.	10
Presentaciones/exposiciones	Motivación por el tema. Claridad de la exposición. Rigor y comprensión de la documentación. Medios utilizados. Respuesta a las dudas y sugerencias presentadas.	20
Sesión magistral	Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la materia.	30

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

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

#### **Fuentes de información**

Barrero, Fermín, **Sistemas de Energía Eléctrica.**, 2006,  
 Gómez Expósito y otros, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica**, 2002,  
 D.P. Kothari e I.J. Nagrath,, **Sistemas Eléctricos de Potencia**, 2008,  
 Stevenson, Wilian y Grainger John J,, **Análisis de sistemas eléctricos de potencia**, 2004,  
 Cuadernos Técnicos, **Reglamento Electrotécnico para BT**, 2008,  
 Cuadernos Técnicos, **Aparatos de protección y maniobra. La instalación eléctrica**, 2010,  
 Manual Técnico 189, **Maniobra y protección de las baterías de condensadores de MT**, 2002,  
 Unión-Fenosa Distribución, **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE CTI**, 2010,

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo de Fin de Grado/V12G360V01991

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

Componentes eléctricos en vehículos/V12G360V01902