



## 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				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Villanueva Torres, Daniel			
Profesorado	Parajo Calvo, Bernardo José Villanueva Torres, Daniel			
Correo-e	dvillanueva@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Analizar y simular el funcionamiento de sistemas eléctricos. Conocer e interpretar la normativa utilizada para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			

## Competencias

Código				
B3	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.			
C21	CE21 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones			
D2	CT2 Resolución de problemas.			
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.			
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.			
D14	CT14 Creatividad.			
D16	CT16 Razonamiento crítico.			
D17	CT17 Trabajo en equipo.			

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
- Comprender los aspectos básicos de la constitución y funcionamiento de los sistemas eléctricos	B3	C21	D2
- Conocer los métodos de análisis de los sistemas eléctricos de potencia en régimen estacionario.			D6
- Comprender los métodos de operación, control y gestión de los sistemas eléctricos de potencia.			D10
- Conocer las protecciones de BT, MT y AT.			D14
- Comprender y aplicar los aspectos fundamentales para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales			D16
- Conocer la normativa utilizada para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			D17
Documentación, elaboración, presentación y defensa del proyecto de una instalación		C21	D2
			D6
			D10
			D17

## 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. Zonas de distribución en España y pequeños distribuidores. Calidad del Servicio Eléctrico. Índices de calidad del Servicio.
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.
Elementos de los Sistemas de Energía Eléctrica.	Introducción a la descripción general de los sistemas. Aparataje 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.
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.
Estudio de la Operación del Sistema: Flujo de Cargas	Introducción. Redes radiales y malladas. Solución al flujo de cargas: método de Gauss-Seidel. 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).
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

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	38	68
Resolución de problemas	4	12	16
Prácticas de laboratorio	4	12	16
Trabajo tutelado	4	30	34
Examen de preguntas objetivas	2	2	4
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4
Práctica de laboratorio	2	2	4
Trabajo	2	2	4

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

### Metodologías

Descripción

Lección 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.
Resolución de problemas	Comprensión de los modelos aplicados para justificar el comportamiento de los elementos del Sistema Eléctrico. Aplicación de los procedimientos adecuados para evaluar su actuación.
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en teoría. Conocer los elementos y los procedimientos que se emplean en instalaciones eléctricas reales.
Trabajo tutelado	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.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Resolución de problemas	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Trabajo tutelado	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Prácticas de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Examen de preguntas de desarrollo	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Trabajo	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación
Práctica de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en lo que se refiere al desarrollo de la prueba de evaluación

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Impartición de contenidos teóricos	0				
Resolución de problemas	Ejemplos y casos tipo	0				
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica de conceptos teóricos	0				
Trabajo tutelado	Ejemplos de trabajos y/o proyectos a realizar	0				
Examen de preguntas objetivas	Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la materia.	20	B3	C21		
Examen de preguntas de desarrollo	Justificación y documentación de los casos propuestos.	40	B3	C21	D2	D10
Práctica de laboratorio	Entrega de memorias de prácticas y/o resultados de las mismas	20	B3	C21	D6	D10
					D16	D17
Trabajo	Documentación y justificación de los núcleos centrales del proyecto. Elaboración de esquemas y figuras. Claridad de la redacción del texto. Fuentes de documentación utilizadas.	20	B3	C21	D2	D6
					D10	D14
					D16	D17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación superior o igual al 50% y que ninguna de las cuatro partes sea evaluada por debajo del 30 % de la calificación máxima de cada parte. En el caso de que un/a alumno/a no alcance el mínimo en alguna de las partes, su calificación final será de suspenso (4.0). Los/las 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 las mismas partes y con igual ponderación que la evaluación por curso. Las evaluaciones de cada una de las partes se conservarán a lo largo del curso académico en el que se obtengan, es decir, no se conservarán para cursos posteriores. Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se consideraría que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

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, Willian y Grainger John J., **Análisis de sistemas eléctricos de potencia**, 2004,

**Bibliografía Complementaria**

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,

UNESA, **METODO DE CALCULO Y PROYECTO DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CONECTADOS A REDES DE TERCERA CATEGORÍA**, 1989,

COMITE DE DISTRIBUCIÓN, **GUÍA TÉCNICA SOBRE CALCULO, DISEÑO MEDIDA DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN**, 1985,

MT 2.33.35, **DISEÑO DE PUESTAS A TIERRA EN APOYOS DE LAAT DE TENSION NOMINAL IGUAL O INFERIOR A 20 kV**, 2010,

IT.0110.ES.RE.PTP, **PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN**, 2011,

Distribución, **PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS HASTA 20kV**, 2010,

MT 2.41.22, **RED AEREA TRENZADA DE BAJA TENSION**, 2009,

MT 2.21.60, **LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN Simple circuito con conductor de aluminio acero**, 2010,

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

Componentes eléctricos en vehículos/V12G360V01902

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

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

---