



## 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	López Arana, Alba			
Profesorado	López Arana, Alba			
Correo-e	albalopez@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

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
			D17
- Conocer la normativa utilizada para el cálculo de las instalaciones eléctricas industriales.			
Documentación, elaboración, presentación y defensa del proyecto de una instalación		C21	D2
			D6
			D10
			D17

## Contenidos

Tema
------

Sistemas de Energía Eléctrica	<p>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.</p>
Redes de Distribución en Baja Tensión	<p>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.</p>
Elementos de los Sistemas de Energía Eléctrica.	<p>Introducción a la descripción general de los sistemas.  Aparata 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.</p>
Centros de Transformación para Distribución	<p>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.</p>
Estudio de la Operación del Sistema: Flujo de Cargas	<p>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.</p>
Protección de los Sistemas de Potencia.	<p>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).</p>
Instalaciones industriales en Baja y Media tensión.	<p>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</p>
Luminotecnia e Instalaciones de Iluminación.	<p>Fundamentos de luminotecnia.  Elementos de las instalaciones de alumbrado.  Eficiencia de las fuentes luminosas. Armónicos y alumbrado</p>
Prácticas de laboratorio:	<p>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.</p>
Prácticas de simulación:	<p>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).</p>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Lección magistral	15	30	45
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas con apoyo de las TIC	12	24	36
Trabajo tutelado	10	10	20

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Motivación por la oportunidad y conveniencia del conocimiento de los núcleos de la materia.
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 con apoyo de las TIC	Justificar y analizar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Simular el comportamiento general de los mismos.
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**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Lección magistral	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
Prácticas con apoyo de las TIC	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
Actividades introductorias	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Práctica de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo de las clases

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Respuesta a los cuestionarios para evaluar los conocimientos de la materia.	30	B3 C21
Resolución de problemas	Justificación y documentación de los casos propuestos.	10	
Prácticas con apoyo de las TIC	Documentación y simulación.	10	D2 D6 D14
Trabajo tutelado	Documentación y justificación de los núcleos centrales del proyecto. Elaboración de esquemas y figuras. Claridad de la redacción del texto. Fuentes de documentación utilizadas.	30	D2 D14 D16
Práctica de laboratorio	Resolución de los casos propuestos y respuesta las cuestiones presentadas.	20	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 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. Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

### **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 CÁLCULO, 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

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Máquinas eléctricas/V12G360V01605

## Otros comentarios

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

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la \*COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes \*DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Actividades \*introdutorias

Lección magistral

Resolución de problemas

Prácticas con apoyo de las TIC

Trabajo tutelado

Todas estas metodologías se realizarán de manera \*telemática a través de los medios que facilita a Universidades (aulas virtuales).

\* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio, de ser necesario, se adaptarán a grupos más reducidos para \*garantizar la seguridad del alumnado. De no ser posible a \*presencialidad con garantías, se sustituirán por actividades en las que se puedan observar los procedimientos y los resultados obtenidos en la práctica para luego poder realizar los análisis pertinentes.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (\*tutorías)

Las \*tutorías se realizarán a través del aula virtual asignada el profesorado de la materia, estableciendo cita previa para

gestionar los turnos.

\* Modificaciones (se proceder) de los contenidos a impartir  
Los contenidos no se modifican.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaje  
No se contempla.

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

No será necesario adaptar el tipo de evaluación considerado.

---