

## SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA GUÍA DOCENTE CURSO 2014-15

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica			<b>804G</b>	
<b>Asignatura:</b>	Sistemas eléctricos de potencia			<b>626</b>	
<b>Materia:</b>	Líneas y redes eléctricas				
<b>Módulo:</b>	Formación obligatoria en tecnología eléctrica				
<b>Carácter:</b>	Obligatoria	<b>Curso:</b>	3	<b>Duración:</b>	Semestral
<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Horas presenciales:</b>	60,00	<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b>	90,00
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español				
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés				

### DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

INGENIERÍA ELÉCTRICA			<b>R109</b>
<b>Dirección:</b>	C/ Luis de Ulloa, 20	<b>Código postal:</b>	26004
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja
<b>Teléfono:</b>	941299477	<b>Fax:</b>	941299478
<b>Correo electrónico:</b>			

### PROFESORADO PREVISTO

<b>Profesor:</b>	Fernández Jiménez, Luis Alfredo		<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299473	<b>Correo electrónico:</b>	luisalfredo.fernandez@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	310	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO DEPARTAMENTAL
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>		
<b>Profesor:</b>	García Garrido, Eduardo		
<b>Teléfono:</b>	941299498	<b>Correo electrónico:</b>	eduardo.garcia@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	105	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO DEPARTAMENTAL
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>		

### DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Análisis de Sistemas eléctricos de potencia.
- Modelos de los elementos fundamentales de los sistemas eléctricos de Potencia
- Regímenes permanentes. Flujos de potencia.
- Introducción a la operación de los sistemas eléctricos de Potencia.
- Regímenes transitorios. Faltas en los sistemas de energía eléctrica.
- Estabilidad transitoria.
- Normativa vigente de aplicación.

### REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

#### Recomendados para poder superar la asignatura.

Los contenidos relacionados con otras asignaturas que se consideran de especial interes, sin perjuicio de utilizar tambien otros, son:

De Sistemas Eléctricos

Métodos generales de análisis y teoremas fundamentales

De Máquinas Eléctricas II

El generador síncrono

De Líneas eléctricas

Modelos de líneas eléctricas

Además de utilizarán conocimientos generales de Electricidad y Magnetismo. y de las materias de Fundamentos de Ingeniería Mecánica y Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

### CONTEXTO

Los sistemas eléctricos de potencia son aquellos encargados del transporte y distribución de energía eléctrica. La red eléctrica de transporte es un sistema muy complejo, con infinidad de elementos que deben funcionar de forma correcta para poder satisfacer los requerimientos de calidad de servicio y seguridad. En esta asignatura se presentan los modelos y herramientas que se utilizan en el análisis de estos sistemas, etapa inicial de toda acción de control sobre el sistema.

## COMPETENCIAS

### Competencias generales

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- G3 - Planificación y gestión del tiempo.
- G4 - Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G8 - Capacidad de aprendizaje.
- G9 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
- G10 - Capacidad crítica y autocrítica.
- G11 - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- G13 - Resolución de problemas.
- G19 - Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- O3 - 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.

### Competencias específicas

- E6 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El alumno:

- Conocerá los sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
- Conocerá y comprenderá los fundamentos sobre regímenes permanentes y transitorios de sistemas eléctricos de potencia.

## TEMARIO

### 1. Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia.

- 1.1. El sistema eléctrico.
- 1.2. Elementos del sistema.
- 1.3. Representación de elementos: Valores por unidad.
- 1.4. Gestión del sistema.
- 1.5. El sistema eléctrico español.

### 2. Sistemas eléctricos en régimen permanente: Flujos de cargas.

- 2.1. Relaciones entre variables del sistema.
- 2.2. Clasificación de los nudos.
- 2.3. Método de Gauss-Seidel.
- 2.4. Método de Newton-Rhapson.
- 2.5. Método desacoplado.
- 2.6. Método desacoplado rápido.
- 2.7. Flujo de cargas en continua.

### 3. Componentes simétricas y redes de secuencia.

- 3.1. Introducción. Creación de un sistemas desequilibrado de tensiones a partir de tres equilibrados.
- 3.2 Componentes simétricas.
- 3.3 Redes de secuencia para cargas.
- 3.4. Redes de secuencia para máquinas rotativas.
- 3.5. Redes de secuencia para transformadores.

### 4. Sistemas eléctricos en régimen transitorio: Cortocircuitos simétricos.

- 4.1. Equivalente Thevenin de un Sistema Eléctrico.
- 4.2. Cálculo de tensiones en vacío.
- 4.3. Cálculo del cortocircuito simétrico.
- 4.4. Método sistemático para el cálculo de cortocircuitos simétricos.

### 5. Sistemas eléctricos en régimen transitorio: Cortocircuitos asimétricos.

- 5.1. Componentes simétricas y redes de secuencia.
- 5.2. Ejemplos de cortocircuitos asimétricos en redes reducidas: conexión de las redes de secuencia.
- 5.3. Método sistemático de cálculo de cortocircuitos asimétricos.

### 6. Protección de Sistemas Eléctricos.

- 6.1. Introducción a las protecciones.
- 6.2. Protección de redes radiales.
- 6.3. Protección diferencial de elementos del sistema.
- 6.4. Zonas de protección.

### 7. Operación de Sistemas Eléctricos.

- 7.1. Introducción a la operación y control de Sistemas Eléctricos.

- 7.2. Control automático de la generación.
- 7.3. Control de frecuencia.
- 7.4. Control de tensión y potencia reactiva.
- 7.5. Flujos de carga óptimos.

**8. Estabilidad transitoria.**

- 8.1. Introducción a la estabilidad.
- 8.2. Sistema con un único generador. Criterio de igualdad de áreas.
- 8.3. Sistemas con varios generadores.

**BIBLIOGRAFÍA**

Tipo:	Título
Básica	Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. Antonio Gómez Expósito. McGraw-Hill. 2002. <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Análisis de sistemas de potencia. John J. Grainger, William D. Stevenson. Ed. McGraw-Hill. 1996 <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Power system analysis. Hadi Saadat. McGraw-Hill. 2004. <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica. Ignacio J. Ramírez Rosado. Ed. Thomson. 2007. <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Sistemas de potencia : análisis y diseño. J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma. Ed. Thomson. 2004 <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Power systems modelling and fault analysis: theory and practice. Nasser D. Tleis. Ed. Elsevier. 2008. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Electric power transmission system engineering: analysis and design. Turan Gönen. Ed. CRC Press. 2009. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Operation and control in power systems. P.S.R. Murty. Ed. CRC Press. 2011. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Optimization of power system operation. Jizhong Zhu. Ed. Wiley. 2009. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Power system analysis: short-circuit load flow and harmonics. J.C. Das. Ed. CRC Press. 2012. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Principles of power engineering analysis. Robert C. Degeneff, M. Harry Hesse. Ed. CRC Press. 2012. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Power system analysis. B. Subramanyam, B. Venkata Prasanth. New Delhi. International Publishing House, 2012 <a href="#">Absys Biba</a>
Recursos en Internet	
	Red Eléctrica de España, operador de la red de transporte española. <a href="http://www.ree.es">http://www.ree.es</a>
	Toolbox para Matlab con funciones para el análisis de sistemas eléctricos de potencia elaborada por el profesor Milano de la Universidad de Castilla-La Mancha <a href="http://www.uclm.edu/area/gsee/Web/Federico/psat.htm">http://www.uclm.edu/area/gsee/Web/Federico/psat.htm</a>
	Material docente (en inglés) de una asignatura similar en la Universidad estatal de Florida. <a href="http://www.eng.fsu.edu/~tbaldwin/eel4213/public/index.html">http://www.eng.fsu.edu/~tbaldwin/eel4213/public/index.html</a>
	Colección de cursos (videos en inglés) de asignatura relacionadas con los Sistemas Eléctricos de Potencia impartidos en universidades de la India. <a href="http://nptel.iitm.ac.in/courses.php?disciplineld=108">http://nptel.iitm.ac.in/courses.php?disciplineld=108</a>
	Material docente de una asignatura similar en la Universidad de Illinois. <a href="http://courses.engr.illinois.edu/ece476/">http://courses.engr.illinois.edu/ece476/</a>

**METODOLOGÍA****Modalidades organizativas**

- Clases teóricas
- Seminarios y talleres
- Clases prácticas
- Tutorías
- Estudio y trabajo en grupo
- Estudio y trabajo autónomo individual

**Métodos de enseñanza**

- Método expositivo - Lección magistral
- Estudio de casos



Resolución de ejercicios y problemas  
Aprendizaje basado en problemas  
Aprendizaje cooperativo

### ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases teóricas y pruebas presenciales de evaluación	Grande	32,00
Clases prácticas de aula.	Reducido	4,00
Clases prácticas de laboratorio.	Laboratorio	24,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>60,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Actividades en el aula virtual		2,00
Estudio autónomo individual o en grupo.		40,00
Preparación de las prácticas y elaboración de los guiones de prácticas.		10,00
Resolución individual de ejercicios y/o cuestiones		38,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>90,00</b>
<b>Total de horas</b>		<b>150,00</b>

### EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		10%
Informes y memorias de prácticas		30%
Pruebas escritas	60%	
<b>Total</b>		<b>100%</b>

### Comentarios

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial

### Criterios críticos para superar la asignatura

Será necesario presentar en plazo los problemas propuestos y los informes de las prácticas de laboratorio. También será necesario obtener un mínimo de un 3.5 puntos en el examen para superar la asignatura.