

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas eléctricos y de potencia

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sistemas electricos y de potencia
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Séptimo semestre
<b>Módulos</b>	Especialidad
<b>Materias</b>	Sistemas electricos y de potencia
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000274
<b>Nombre en inglés</b>	Electrical power systems

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Teoría de circuitos III

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Manejo de programas Mathcad o Matlab

## Competencias

---

CE24 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA43 - Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Khamlichi, Abderrahim ( <b>Coordinador/a</b> )	A238	abderrahim.khamlichi@upm.es	M - 17:30 - 20:30

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura permite al alumno modelar y analizar los sistemas eléctricos de potencia en sus tres regímenes principales de funcionamiento: Régimen de funcionamiento normal, que se aborda mediante el estudio de los flujos de carga, régimen de funcionamiento anormal de cortocircuitos, así como los regímenes transitorios, en especial, los relacionados con las sobretensiones. La asignatura proporciona al alumno las herramientas necesarias para el análisis de redes las redes de potencia, tanto matemáticas como numéricas, haciendo hincapié en los conceptos prácticos inherentes.

## Temario

---

### 1. MODELADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA

1.1. Representación del sistema eléctrico de potencia

1.2. La red de potencia. El transformador. El generador síncrono. El motor. La línea de transporte/distribución. Tipos de carga

1.3. Valores por unidad. Cambios de base

### 2. CALCULO DE CORTOCIRCUITOS ASIMÉTRICOS

2.1. Componentes simétricas.

2.2. Impedancias de secuencia directa, inversas y homopolar.

2.3. Cortocircuitos asimétricos en generador en vacío.

2.4. Generalización de fallos asimétricos.

2.5. Desfases de las componentes simétricas en transformadores

2.6. Fallos asimétricos a través de la matriz de impedancias de barra.

### 3. FLUJOS DE CARGA

3.1. Planteamiento del problema

3.2. Solución a través de Método Gauss-Seidel

3.3. Solución a través de Método Newton-Raphson

3.4. Información obtenida del estudio de flujo de cargas

### 4. RÉGIMEN TRANSITORIO DE LA LÍNEA

4.1. Equivalentes Norton para régimen transitorio: Resistencia, condensador, bobina, línea de transmisión

4.2. Análisis de propagación de la tensión y de la corriente. Reflexión de ondas viajeras.

4.3. Método de análisis de ondas viajeras en líneas de transmisión

4.4. Líneas de transmisión en diferentes modos de carga: vacío, cortocircuito, carga resistiva

4.5. Evolución de las sobretensiones tipo rayo en una línea

4.6. Evolución de un impulsos cortado por un pararrayos

## Cronograma

**Horas totales:** 58 horas

**Horas presenciales:** 58 horas (49.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Tema 2.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 2.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Tema 2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 2.2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Cortocircuitos I</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	<b>Tema 2.3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas <b>Tema 2.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>Tema 2.4</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Cortocircuitos II</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	<b>Tema 2.5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Problemas Varios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 7	<b>Problemas varios</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 8	<b>Repaso general</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Control Cortocircuitos asimétricos</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	<p><b>Tema 3.1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p><b>Tema 3.2</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Flujos de Carga</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11	<p><b>Tema 3.3</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.4</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p><b>Tema 4.1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Transitorios I</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13	<p><b>Tema 4.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Tema 4.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 4.3 y 4.4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Transitorios II</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15	<p><b>Temas 4.3 y 4.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4.5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 16				<p><b>Control Flujo de cargas</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Control Transitorios</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen Final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Control Cortocircuitos asimétricos	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG1, CG2, CG3, CG6, CG7, CE24
16	Control Flujo de cargas	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CG1, CG2, CG3, CG6, CG7, CE24
16	Control Transitorios	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CG1, CG2, CG3, CG6, CG7, CE24
17	Examen Final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG2, CG3, CG6, CG7, CE24

## Criterios de Evaluación

Los alumnos que hayan elegido Evaluación Continua, tienen la opción de renunciar a ella hasta las dos semanas anteriores a la fecha programada para el primer control.

Para poderse presentar a cualquiera de las evaluaciones es necesario presentar la memoria de prácticas correspondiente, la semana anterior a la fecha programada para la evaluación.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia. William D. Stevenson McGraw Hill.	Bibliografía	
Power System Analysis. E.R. Bergen. Ed. Prentic-Hall, 1986.	Bibliografía	
Electric Energy Systems Theory. An Introduction (2ª edición). Ed. McGraw-Hill.	Bibliografía	
Electric Power System. Design and Analysis (revised printing). Ed. IEEE Press.	Bibliografía	
Modern Power System Analysis. I.J. Nagrth Y D.P. Kothary. Ed. Tata McGraw-Hill.	Bibliografía	
Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. Antonio Gómez Expósito. S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA	Bibliografía	