



## Grado en Ingeniería Eléctrica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Sistemas Eléctricos de Potencia

**Denominación en inglés:**

Electrical Power Systems

**Código:**

606310215, 609417215

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.5	0	0	0	1.5

**Departamentos:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Salmerón Revuelta,  
Patricio

**E-Mail:**

patricio@uhu.es

**Teléfono:**

959217577

**Despacho:**

ETP331

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Análisis y modelización de los componentes del sistema eléctrico de potencia.  
Elementos del sistema eléctrico de potencia en regímenes desequilibrados.  
Análisis de faltas simétricas y asimétricas.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Analysis and modeling of the power system components.  
Elements of the power system in unbalanced conditions.  
Analysis of symmetrical and asymmetrical faults.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura recoge contenidos específicos sobre el comportamiento de las máquinas eléctricas, líneas eléctricas y otros componentes en grandes sistemas interconectados, tanto en régimen permanente como en situaciones de falta. Por ello, la materia representa una aplicación práctica de los tópicos previamente recibidos por los alumnos dentro de la titulación. Por otra parte, el ámbito de los sistemas eléctricos de potencia se configura como uno de los de mayor impacto profesional, a tenor de la especial importancia que el sector energético ha adquirido en la actualidad.

#### 2.2. Recomendaciones:

Sería recomendable para el mejor seguimiento de la asignatura que el alumno haya superado las materias de formación básica, así como las asignaturas de Teoría de Circuitos y Máquinas Eléctricas. Por otra parte, esta asignatura se complementa en alguno de sus aspectos, con la asignatura del segundo cuatrimestre, Transporte de Energía Eléctrica.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Analizar, relacionar, calcular y aplicar conocimiento sobre los siguientes tópicos:

- Estructura y análisis de los sistemas eléctricos de potencia
- Modelo del transformador y resolución de problemas en valores p.u.
- Modelización y funcionamiento de la línea eléctrica
- Análisis de cortocircuitos trifásicos.
- Componentes simétricas.
- Situaciones de faltas asimétricas.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **E06:** Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de, su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

El desarrollo completo del curso se realizará según los siguientes puntos:

- Exposición del contenido teórico de cada uno de los temas.
- Propuesta y realización de cuestiones relativas a los contenidos expuestos.
- Prácticas de simulación por ordenador.
- Discusión sobre actividades académicamente dirigidas.

El curso combinará la parte de fundamentos teóricos y la parte práctica de simulación en paralelo, según una distribución temporal lógica. Se utilizará como software de simulación el entorno Matlab-Simulink y SimPowerSystems, y un programa de análisis de sistemas eléctricos de potencia específico.

## 6. Temario desarrollado:

Contenido para Grupos Grandes:

Tema 1. Modelo del transformador y sistema por unidad.

- 1.1 Introducción
- 1.2 El transformador de potencia
- 1.3 El sistema por unidad
- 1.4 El transformador de tres devanados
- 1.5 El transformador regulador

Tema 2. Modelo de la línea eléctrica.

- 2.1 Introducción
- 2.2 Parámetros de la línea de transmisión
- 2.3 Modelo de la línea
- 2.4 Línea sin pérdidas
- 2.5 Relaciones de tensión y potencia
- 2.6 Compensación de líneas

Tema 3. Corrientes de cortocircuito.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Cortocircuito alejado del generador
- 3.3 Cortocircuito próximo al generador
- 3.4 Cortocircuitos trifásicos equilibrados en sistemas de potencia
- 3.5 Matriz de impedancia de nudos
- 3.6 Protecciones

Tema 4. Cortocircuitos desequilibrados.

- 4.1 Introducción
- 4.2 Componentes simétricas
- 4.3 Redes de secuencia
- 4.4 Modelado de faltas
- 4.5 Matrices de impedancias de nudo: procedimiento general de cálculo

Contenido para Grupos Reducidos:

Actividad 1. Modelo de red y flujo de cargas.

Actividad 2. Control del flujo de potencias.

Actividad 3. Transformadores reguladores y regulación de tensión.

Actividad 4. Transitorios electromagnéticos.

Actividad 5. Flujo de potencias en líneas.

Actividad 6. Cortocircuitos trifásicos equilibrados.

Actividad 7. Cortocircuitos desequilibrados.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

J. D. Glover, M. S. Sarma, SISTEMAS DE POTENCIA. Thomson, 2004.  
F. Barrero, SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA, Thomson, 2004.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

S. H. Saadat, POWER SYSTEM ANALYSIS, PSA Publishing, 2011.  
J. D. Glover, M. S. Sarma, T. J. Overbye, POWER SYSTEM: ANALYSIS AND DESIGN, Cengage Learning, 2012.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

#### Convocatoria ordinaria I:

La evaluación de la asignatura la constituirán dos actividades: realización presencial y defensa de prácticas en grupos reducidos, y superación de un examen único final.

Las sesiones en grupos reducidos estarán especialmente dedicadas a potenciar la realización de actividades prácticas. Ahí se fomentará la participación en clase del alumno a través de las distintas acciones propuestas. A partir de este tipo de actividades se evaluarán las capacidades E06, CB2, CB3, G04, G07, G17, CT2, CT3, CT4, según el siguiente peso: asistencia, realización, y entrega de memoria 10%, y defensa de prácticas 10%. La defensa de prácticas consistirá en la realización autónoma de la simulación de un sistema eléctrico de potencia indicado por el profesor, y la confección de la memoria correspondiente. El alumno dispondrá de un tiempo máximo de 2 horas. Para ser evaluado es obligatorio una asistencia de al menos el 80% de las sesiones de prácticas.

El examen final escrito evaluará las competencias E06, CB2, CB3, G04, G07, G17, CT2, CT3, CT4, con un peso en la evaluación total de la asignatura del 80%. El examen constará de cuestiones y problemas relativos a los contenidos impartidos en las clases de aula (teoría y problemas). La prueba consistirá en la realización de tres bloques teórico-prácticos formados por distintos apartados correspondientes a los distintos temas de la asignatura. Se entregará a cada alumno su examen donde aparecerá la puntuación correspondiente de cada bloque. Para la realización del mismo, el alumno podrá disponer de calculadora; la duración máxima será de tres horas.

Los alumnos que tengan una calificación de 10 sobresaliente podrán optar a Matrícula de Honor mediante una prueba única final específica.

Aquellos alumnos que soliciten evaluación única final realizarán un examen escrito sobre los contenidos teóricos-prácticos según la misma estructura que en la convocatoria ordinaria I con un peso del 100% sobre la calificación final.

Convocatoria ordinaria II, III, y convocatoria extraordinaria:

Evaluación única final sobre los contenidos teóricos-prácticos según la misma estructura que en la convocatoria ordinaria I con un peso del 100% sobre la calificación final. Aquellos alumnos que acrediten tener superadas las prácticas podrán conservar la nota obtenida en las mismas; en ese caso el examen tendrá un peso del 80%.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1	
#2	3	0	0	0	0		Tema 1	
#3	3	0	2	0	0	Actividad 1	Tema 1	
#4	3	0	2	0	0	Actividad 2	Tema 1	
#5	3	0	0	0	0		Tema 2	
#6	3	0	2	0	0	Actividad 3	Tema 2	
#7	3	0	0	0	0		Tema 2	
#8	3	0	2	0	0	Actividad 4	Tema 2	
#9	3	0	2	0	0	Actividad 5	Tema 3	
#10	3	0	0	0	0		Tema 3	
#11	3	0	0	0	0		Tema 3	
#12	3	0	2	0	0	Actividad 6	Tema 3	
#13	3	0	0	0	0		Tema 4	
#14	3	0	0	0	0		Tema 4	
#15	3	0	3	0	0	Actividad 7. Defensa de prácticas	Tema 4	
	45	0	15	0	0			