



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2021/2022

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
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

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

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos	Ingeniería Eléctrica
---	----------------------

Curso:**Cuatrimestre:**

3º - Tercero	Primer cuatrimestre
--------------	---------------------

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Salmerón Revuelta, Patricio	patricio@uhu.es	959217577	ETP331
Pérez Torreglosa, Juan	juan.perez@die.uhu.es	959217591	327/ETSI/El Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios 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.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- 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 eléctricas.

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
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Convocatoria ordinaria I:

La evaluación de la asignatura será un proceso de evaluación continua a través de las siguientes actividades: realización de prácticas en grupos reducidos (10%), examen de prácticas (10%), respuesta a cuestiones teórico-prácticas (10%), y superación de un examen teórico-práctico (70%).

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: defensa de prácticas (asistencia, realización, y entrega de memoria) 10%. Por otro lado, el examen 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 correspondiente memoria. 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. Además, se llevará a cabo un seguimiento individualizado del aprendizaje del alumno a través de la realización de una serie de cuestiones. El procedimiento requerirá responder a distintas preguntas teórico-prácticas sobre el contenido de la asignatura, (10%); ésto permitirá evaluar las competencias E06, CB2, CB3, G04, G07, G17, CT2, CT3, CT4.

El examen teórico-práctico escrito evaluará las competencias E06, CB2, CB3, G04, G07, G17, CT2, CT3, CT4, con un peso en la evaluación total de la asignatura del 70%. El examen constará de 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. Será necesario alcanzar al menos un 30% del peso total de este examen teórico-práctico para superar la asignatura.

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 teórico-práctico escrito sobre los contenidos de la asignatura 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 de teoría, problemas, y prácticas 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	0					Tema 1
#2	3	0	0	0	0	0					Tema 1
#3	3	0	2	0	0	0	Actividad 1				Tema 1
#4	3	0	2	0	0	0	Actividad 2				Tema 1
#5	3	0	0	0	0	0					Tema 2
#6	3	0	2	0	0	0	Actividad 3				Tema 2
#7	3	0	0	0	0	0					Tema 2
#8	3	0	2	0	0	0	Actividad 4				Tema 2
#9	3	0	2	0	0	0	Actividad 5				Tema 3
#10	3	0	0	0	0	0	Cuestionario				Tema 3
#11	3	0	0	0	0	0					Tema 3
#12	3	0	2	0	0	0	Actividad 6				Tema 3
#13	3	0	0	0	0	0	Cuestionario				Tema 4
#14	3	0	3	0	0	0	Actividad 7.				Tema 4
#15	3	0	0	0	0	0	Examen de prácticas				Tema 4
	45	0	15	0	0	0					