



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

GRADO EN INGENIERÍA ENERGÉTICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Denominación en Inglés:

Electric Power Systems

Código:

606711215

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

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:

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

Áreas de Conocimiento:

INGENIERIA ELECTRICA

Curso:

3º - Tercero

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Jose Vivas Fernandez	francisco.vivas@diesia.uhu.es	
Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)		
Despacho: Edificio ETSI, planta 3ª, puerta 332. Teléfono: +34 959217470		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Componentes de los sistemas eléctricos de potencia.
Modelado de generadores, transformadores y líneas.
Modelo de la red. Análisis de cortocircuitos equilibrados.
Análisis de faltas en regímenes desequilibrados.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Analysis and modelling of the electric power system components.
Elements of the power system in unbalanced conditions.
Fault analysis.

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. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura serán útiles para un mejor aprovechamiento de asignaturas impartidas simultáneamente o posteriormente, como "Centrales eléctricas", "Operación de sistemas de energía eléctrica", "Generación distribuida", "Diseño y control de acondicionadores de potencia" y "Calidad del suministro eléctrico".

2.2 Recomendaciones

Es conveniente haber superado las asignaturas de "Física" y "Matemáticas", así como "Fundamentos de energía eléctrica",

"Tecnología eléctrica" y "Sistemas de producción de energía eléctrica".

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

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
- Aparición de cortocircuitos trifásicos.
- Componentes simétricas.
- Situaciones de faltas asimétricas.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

E02: Conocimiento sobre los sistemas eléctricos de potencia.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CG04: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CG06: Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.

CG07: Capacidad de análisis y síntesis.

CG17: Capacidad para el razonamiento crítico.

CG01: Capacidad para la resolución de problemas

T02: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

T04: Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

T03: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

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...
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

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:

SESIONES DE TEORÍA: Se ofrecerá una visión general y sistemática de los temas destacando los aspectos más importantes de los mismos, ofreciendo al alumno motivación, diálogo e intercambio de ideas. Las clases teóricas se desarrollarán en el aula. Se incluirá resolución de problemas numéricos en los momentos apropiados para reforzar los conceptos teóricos. Se utilizará el videoproector como medio de proyección y la pizarra como medio de apoyo. Se facilitará al alumno material de estudio para la asignatura, aunque se tomará algún libro como referencia de base. También se indicarán algunas páginas web relacionadas con la asignatura, y se emplearán ocasionalmente en clase. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: E02, G01, G07 y G17.

SESIONES DE PRÁCTICAS: Tendrán lugar en un aula de informática. Se realizarán cálculos, análisis y simulaciones de diversos tipos. Se emplearán principalmente PowerWorld y MatLab-Simulink. Las sesiones de prácticas serán de 1,5 horas. La asistencia a prácticas no será obligatoria para aprobar la asignatura. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: E02, G01, G04, G07 y CT4.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS: Las actividades académicamente dirigidas serán voluntarias. Los alumnos tendrán que hacer uso de herramientas informáticas/multimedia para la realización de trabajos sobre los conocimientos que se van adquiriendo en clase. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: E02, G01, G06, G07, G17, CT2 y CT3.

6. Temario Desarrollado

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 regulador

1.5. El transformador de tres devanados

2. MODELO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.

2.1. Introducción

2.2. Parámetros de la línea

2.3. Modelo de la línea

2.4. Línea sin pérdidas

2.5. Compensación de líneas

2.6. Análisis transitorio de líneas

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

4. CORTOCIRCUITOS DESEQUILIBRADOS.

4.1. Introducción

4.2. Componentes simétricas

4.3. Aplicación al análisis de cortocircuitos

4.4. Modelado de faltas

4.5. Matrices de impedancias de nudos. Procedimiento general de cálculo

PRÁCTICAS:

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:

- "SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA", F. Barrero, Thomson, 2004.

- "SISTEMAS DE POTENCIA", J. D. Glover, M. S. Sarma. Thomson, 2004.

7.2 Bibliografía complementaria:

- "POWER SYSTEM ANALYSIS", S. H. Saadat. Mcgraw-Hill, 2004.

- "POWER SYSTEM: ANALYSIS AND DESIGN", J. D. Glover, M. S. Sarma, T. J. Overbye. Cengage Learning, 2012.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Examen de Prácticas.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

- Exámenes escritos. Habrá un total de tres exámenes, el primero cubrirá los capítulos 1 y 2, y el segundo examen capítulos 3 y 4. Si algún estudiante no aprueba alguno de estos exámenes, habrá un último tercer examen para compensar para esos capítulos específicos. Cada uno de estos exámenes constará de dos partes, la primera constará de preguntas cortas (respuestas cortas de pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 20% y 50% respectivamente. La nota para aprobar cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos representará el 70% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Sesiones de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar la parte de la simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.
- Asignación voluntaria. Los estudiantes pueden o no emprender un pequeño proyecto en el que propondrán un tema relacionado con el curso. Se puede emplear cualquier herramienta de medios. Este representará el 10% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G06, G07, G17, CT2 y CT3.

NOTA FINAL (100%) = PRUEBAS ESCRITAS (70%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%) + ASIGNACIÓN VOLUNTARIA (10%)

8.2.2 Convocatoria II:

Habrá dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del

50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

Nota Importante: Los estudiantes que hayan aprobado alguna de las partes de la “convocatoria I” (es decir, examen escrito o de laboratorio) podrán solicitar hacer solo la parte suspensa.

8.2.3 Convocatoria III:

Habrán dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Habrán dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Habrá dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

8.3.2 Convocatoria II:

Habrá dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

8.3.3 Convocatoria III:

Habrá dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Habrá dos exámenes:

- Examen escrito. Constará dos partes, la primera consistirá en preguntas cortas (respuestas cortas sólo un pocas palabras), y el segundo de problemas numéricos. Los pesos de estas partes son 30% y 50% respectivamente. La nota para aprobar para cualquiera de los exámenes escritos es del 50%. Esta parte de los exámenes escritos supondrá el 80% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G07 y G17.
- Examen de laboratorio. Simulación por computador de sistemas eléctricos de potencia empleando el software PowerWorld. Los estudiantes recibirán un esquema de un sistema de energía para ser modelado y analizado. La nota para aprobar para la parte de simulación es del 50%. Esta parte de las sesiones de laboratorio supondrá el 20% de la nota final. Se evaluarán las competencias E02, G01, G04, G07 y CT4.

NOTA FINAL (100%) = EXÁMENES ESCRITOS (80%) + SIMULACIONES DE LABORATORIO (20%)

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	3	0	0	0	0		Comienzo tema 1
18-09-2023	3	0	0	0	0		Teoría/problemas tema 1
25-09-2023	3	0	0	0	1.5		Teoría/problemas tema 1
02-10-2023	3	0	0	0	1.5		Problemas tema 1
09-10-2023	3	0	0	0	1.5		Comienzo tema 2
16-10-2023	3	0	0	0	1.5		Teoría/problemas tema 2
23-10-2023	3	0	0	0	1.5		Problemas tema 2
30-10-2023	3	0	0	0	1.5	AAD 1	Comienzo tema 3
06-11-2023	3	0	0	0	1.5		Teoría/problemas tema 3
13-11-2023	3	0	0	0	1.5		Teoría/problemas tema 3
20-11-2023	3	0	0	0	1.5		Problemas tema 3
27-11-2023	3	0	0	0	1.5	AAD2. Examen de prácticas	Comienzo tema 4
04-12-2023	3	0	0	0	0		Teoría/problemas tema 4
11-12-2023	3	0	0	0	0		Problemas tema 4
18-12-2023	3	0	0	0	0	AAD3	Repaso de teoría y problemas
TOTAL	45	0	0	0	15		