

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura											
Código ²	400809	Créditos ECTS	6								
Denominación (español)	Iniciación a la Investigación en Sistemas Eléctricos de Potencia										
Denominación (inglés)	INTRODUCTION TO RESEARCH IN ELECTRICAL POWER SYSTEMS										
Titulaciones ³	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería y Arquitectura										
Centro ⁴	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	Segundo	Carácter	Optativa								
Módulo	Específico en Ingenierías Industriales										
Materia	Iniciación a la Investigación en Sistemas Eléctricos de Potencia										
Profesor/es											
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web								
Belén María Pérez Caballero	D.2.12	belenpc@unex.es									
Enrique Romero Cadaval	D.2.6	eromero@unex.es									
Carlos Roncero Clemente	C.2.7	carlosrc@unex.es									
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica / Tecnología Electrónica										
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática										
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	Belén María Pérez Caballero										
Competencias ⁶ (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUIIYA)											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (I)	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (II)	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (III)	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CE1		CE12		CE32	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CE2		CE13		CE33	
CB8	X	CG3	X	CT3	X	CE3		CE14		CE34	
CB9	X	CG4		CT4	X	CE4		CE24	X	CE35	
CB10	X	CG5		CT5	X	CE5		CE25	X	CE36	
		CG6	X	CT6	X	CE6		CE26	X	CE37	
		CG7		CT7	X	CE7		CE27	X	CE38	
		CG8		CT8	X	CE8		CE28	X	CE39	
				CT9	X	CE9		CE29	X	CE40	
				CT10	X	CE10		CE30	X		
				CT11	X	CE11		CE31	X		

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Contenidos
Breve descripción del contenido ⁵
Sistemas eléctricos avanzados. Calidad del suministro eléctrico. Sistemas no sinusoidales. Sistemas electrónicos de potencia aplicados en la red eléctrica. Superconductividad. Aplicaciones avanzadas de superconductividad.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Sistemas eléctricos avanzados. (1,5 h)</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis y mantenimiento de sistemas eléctricos. - Smart Grids. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>AP-1. Simulación con PowerWorld de varios escenarios básicos de redes de distribución (convencional, inclusión de fotovoltaica y modo isla).</p>
<p>Denominación del tema 2: Calidad del suministro eléctrico. (1,5 h)</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de perturbaciones en sistemas eléctricos y posibles soluciones. - Normativa de calidad de suministro y conexión a red. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>AP-2. Simulación de perturbaciones con Simulink.</p>
<p>Denominación del tema 3: Sistemas no sinusoidales. (1,5 h)</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sistemas no sinusoidales. - Nuevas definiciones de potencia en sistemas no sinusoidales. - Corrección de sistemas no sinusoidales. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <p>AP-3. Simulación de estrategias de control de acondicionadores con Simulink.</p>
<p>Denominación del tema 4: Sistemas electrónicos de potencia aplicados en la red eléctrica. (1,5 h)</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas electrónicos de potencia. - Integración en red de sistemas de generación distribuida. - Almacenamiento de energía. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <p>AP-4. Simulación de redes con equipos electrónicos de potencia, mediante Simulink y/o Pscad.</p>
<p>Denominación del tema 5: Superconductividad. (2 h)</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la superconductividad. - Aplicaciones no eléctricas de superconductores. - Laboratorio de aplicaciones eléctricas de superconductores. - Aplicaciones eléctricas de superconductores.
<p>Denominación del tema 6: Aplicaciones avanzadas de superconductividad. (2 h)</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a las técnicas de medida con superconductores - Trabajo en laboratorio de medida con superconductores

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:
AP-5. Medidas de laboratorio con superconductores.

Actividades formativas⁷

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	23,5	1,5			2			20
2	24	1,5			2		0,5	20
3	23,5	1,5			2			20
4	24	1,5			2		0,5	20
5	23	2			1			20
6	23,5	2			1		0,5	20
Evaluación⁸								
Prueba Final	8,5	1						7,5
TOTAL	150	11	0	0	10	0	1,5	127,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos	X
2. Desarrollo de problemas	X
3. Prácticas de laboratorio y plantas piloto	X
4. Prácticas de campo	X
5. Prácticas en aula de informática	X
6. Seguimiento y discusión de trabajos	X
7. Desarrollo de seminarios	X
8. Visitas guiadas	X
9. Realización de exámenes	X
10. Aprendizaje autónomo e independiente: el estudiante profundiza en el estudio de las materias	X

Resultados de aprendizaje⁵

Comprender la configuración clásica de los Sistema Eléctricos de Potencia (SEP) y las nuevas situaciones que se presentan en la actualidad, que conducen al concepto de generación distribuida.

Tener conocimientos como para aportar soluciones en la línea de las nuevas tendencias de estructura y funcionamiento de las redes (Smart Grids o Redes inteligentes).

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Ser capaz de manejar herramientas de software de análisis de SEP, tales como Matlab-Simulink, PowerWorld, PSpice, Pscad.

Conocer los tipos de perturbaciones conducidas presentes en los SEP, sus causas y sus consecuencias; y su repercusión sobre el concepto de calidad de suministro eléctrico.

Saber simular en entorno informático los distintos tipos de perturbaciones.

Conocer, entender e interpretar la normativa nacional e internacional sobre calidad de suministro eléctrico.

Saber analizar sistemas eléctricos con excitaciones no sinusoidales.

Entender los principios para la corrección o compensación de sistemas no sinusoidales.

Conocer y saber aplicar a nivel de simulación las estrategias de control de acondicionadores paralelo.

Conocer la estructura interna, el funcionamiento y las ideas básicas de diseño de los sistemas electrónicos de potencia de mayor aplicación en la red eléctrica.

Conocer las claves de los modelos de simulación de estos equipos para su inclusión en programas de simulación de redes eléctricas.

Entender los conceptos fundamentales sobre superconductividad y sus aplicaciones en los SEP. Ser capaz de manejar la instrumentación de laboratorio de ingeniería eléctrica de nivel avanza.

Sistemas de evaluación⁵

Criterios de evaluación

Se pretende que el alumno llegue a:

1. Comprender la configuración clásica de los Sistema Eléctricos de Potencia (SEP) y las nuevas situaciones que se presentan en la actualidad, que conducen al concepto de generación distribuida. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
2. Tener conocimientos como para aportar soluciones en la línea de las nuevas tendencias de estructura y funcionamiento de las redes (Smart Grids o Redes Inteligentes). (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
3. Ser capaz de manejar herramientas de software de análisis de SEP, tales como Matlab-Simulink, PowerWorld, PSpice, Pscad. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE25, CE26, CE28, CE29).
4. Conocer los tipos de perturbaciones conducidas presentes en los SEP, sus causas y sus consecuencias; y su repercusión sobre el concepto de calidad de suministro eléctrico. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
5. Saber simular en entorno informático los distintos tipos de perturbaciones. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE25, CE26, CE28, CE29).
6. Conocer, entender e interpretar la normativa nacional e internacional sobre calidad de suministro eléctrico. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
7. Saber analizar sistemas eléctricos con excitaciones no sinusoidales. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
8. Entender los principios para la corrección o compensación de sistemas no sinusoidales. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
9. Conocer y saber aplicar a nivel de simulación las estrategias de control de acondicionadores paralelo. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE25, CE26, CE28, CE29).
10. Conocer la estructura interna, el funcionamiento y las ideas básicas de diseño de los

sistemas electrónicos de potencia de mayor aplicación en la red eléctrica. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).

11. Conocer las claves de los modelos de simulación de estos equipos para su inclusión en programas de simulación de redes eléctricas. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE25, CE26, CE28, CE29).
12. Entender los conceptos fundamentales sobre superconductividad y sus aplicaciones en los SEP. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE31).
13. Ser capaz de manejar la instrumentación de laboratorio de ingeniería eléctrica de nivel avanzado. (CB6-CB8, CG1-CG3, CG6, CT1-CT11, CE25, CE26, CE28, CE30).

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Evaluación continua	20%-45% ⁽¹⁾ 40% ⁽²⁾ 20%-80% ⁽³⁾ 15%-50% ⁽⁴⁾	25%	25% No recuperable	25%
2. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales	5% ⁽¹⁾ 20% ⁽²⁾ 0%-20% ⁽³⁾ 0%-25% ⁽⁴⁾	0	0	---
3. Evaluación final de los conocimientos	50%-75% ⁽¹⁾ 40% ⁽²⁾ 20%-80% ⁽³⁾ 50%-75% ⁽⁴⁾	75%	75%	75%
4. Exposición y defensa del trabajo presentado y evaluación del documentodel trabajo entregado	0%-100% ⁽⁵⁾	0	0	

(1) Para *Inic. a la inv. en expresión gráfica y proyectos*.

(2) Para *Inic. a la inv. en física aplicada, Inic. a la inv. tecnológica, Tecnologías de la comunicación y la documentación científica*.

(3) Para *Inic. a la inv. en matemática aplicada a la ingeniería, Métodos estadísticos avanzados*.

(4) Para el resto de asignaturas

(5) *Trabajo fin de máster*.

Descripción de las actividades de evaluación

Actividad 1 (Evaluación continua):

Consistirá en asignar una nota al alumno de acuerdo con el aprovechamiento de las actividades presenciales. Esta actividad es "no recuperable" en la convocatoria extraordinaria.

Actividad 3 (Evaluación final de los conocimientos):

Cada tema será evaluado de forma independiente. La calificación de cada tema se realizará entre 0 y 10 puntos, siendo necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de ellos, para hacer media entre las calificaciones de los distintos temas.

La calificación final será la media aritmética de las calificaciones de cada uno de los temas.

En caso de obtener una nota de evaluación inferior a 4 en alguno de los temas, la calificación final que aparecerá en esta actividad será la mínima entre la media aritmética y 4.

Evaluación global

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Evaluación continua (25%): Consistente en la entrega, el mismo día del examen, de un trabajo previamente propuesto por los profesores.
- Examen final de los conocimientos (75%): examen escrito con cuestiones teóricas y/o prácticas sobre los contenidos de la asignatura.

"La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua."

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica

Dugan, McGranaghan, Santoso, Beaty, "Electric Power Systems Quality", McGraw-Hill, 2004.

Alario, M.A. y otros. "Superconductividad".

Bibliografía Complementaria

Akagi, H. Y otros. "Instantaneous power theory and applications to power conditioning". IEEE Press.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>