



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: ANÁLISIS Y OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

Código: 56423

Tipología: OPTATIVA

Créditos ECTS: 6

Grado: 413 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (AB-21)

Curso académico: 2021-22

Centro: 605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE

Grupo(s): 10

Curso: 4

Duración: C2

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua: Inglés

Uso docente de otras lenguas:

English Friendly: S

Página web:

Bilingüe: N

Profesor: EMILIO GOMEZ LAZARO - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante Don Juan Manuel / 0.C9	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES		emilio.gomez@uclm.es	Se publicará al inicio del curso
Profesor: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ FLORES - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES		Francisco.LFlores@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

En la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En él se establecen 48 créditos europeos de la rama de tecnología específica en electricidad, donde se especifican varias competencias que el alumno debe adquirir. Entre ellas se establece el conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones. La asignatura Análisis y Operación de Sistemas Eléctricos viene a cubrir fundamentalmente esta competencia. El alumno debe conocer previamente conceptos básicos de teoría de circuitos, máquinas eléctricas, electrónica y electrónica de potencia, termodinámica aplicada a las centrales térmicas eléctricas, principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a las centrales hidroeléctricas. Por todo ello, y para seguir adecuadamente esta asignatura, es recomendable que el alumno haya cursado previamente las asignaturas: Teoría de Circuitos, Tecnología Eléctrica, Máquinas eléctricas, Química, Electrónica, Termodinámica Técnica, Mecánica de Fluidos, Centrales Eléctricas, Electrónica de Potencia, Energías Renovables, Líneas Eléctricas, Regulación Automática.

El alumno deber saber que estos conocimientos previos se darán por sabidos, y no se explicarán en clase ni en tutorías. Se recomienda al alumno cursar el resto de asignaturas de la mención Energías Renovables y Centrales Eléctricas

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En esta asignatura se plantea la adquisición de destrezas y competencias relacionadas con conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones. Así mismo, está relacionada con el resto de asignaturas de la mención Energías Renovables y Centrales Eléctricas: "Sistemas de medida, SCADA y EMS en sistemas eléctricos de potencia", "Planificación y explotación de centrales de energía eléctrica", "Diseño de centrales de energía eléctrica basadas en fuentes de energía renovable" y "Sistemas térmicos en energías renovables". Su relación es también directa con las asignaturas previas de tecnología específica: Centrales Eléctricas, Control de Máquinas Eléctricas, Electrónica de Potencia, Energías Renovables, Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, Líneas Eléctricas, Máquinas Eléctricas

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	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
CB03	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
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEO07	Conocimiento aplicado sobre el análisis y operación de los sistemas eléctricos de energía.
CG01	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en la Orden CIN/351/2009, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
CG02	Capacidad para la dirección de actividades objeto de proyectos de ingeniería en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

No se han establecido.

Resultados adicionales

El análisis y la operación de Sistemas Eléctricos de Energía, incluyendo Centrales basadas en fuentes de energía Renovable

6. TEMARIO

Tema 1: Los sistemas de energía eléctrica

Tema 2: Elementos de los sistemas de energía eléctrica

Tema 3: Control de frecuencia y de tensiones

Tema 4: Flujo de cargas

Tema 5: Estimación de estado

Tema 6: Operación del sistema de generación

Tema 7: Análisis de transitorios electromagnéticos

Tema 8: Análisis de faltas y protecciones

Tema 9: Estabilidad de ángulo y de tensiones

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Prácticas a realizar: Implementación de modelos de redes eléctricas y componentes. Resolución del problema de flujo de cargas y variantes. Protecciones.

*Estos títulos y números de prácticas son orientativos, podrían verse modificados puntualmente una vez iniciada la asignatura.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	1	25	N	-	
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Trabajo con simuladores	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	0.6	15	N	-	
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	0.6	15	S	S	Estas clases se desarrollarán en uno de los laboratorios del área de Ingeniería Eléctrica y consistirán en la realización, mediante pequeños grupos, de simulaciones con software específico (PowerFactory de DigSILENT). Esta actividad formativa será "recuperable" en las condiciones indicadas en el apartado de "Criterios de evaluación" de esta guía docente.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	1.8	45	N	-	Elaboración de trabajos para su entrega en el plazo especificado.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	1.8	45	N	-	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Presentación individual de trabajos, comentarios e informes	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02 CT03	0.08	2	S	S	Presentación individual de trabajos/informes sobre contenidos asociados a la asignatura. Esta actividad formativa será "recuperable" en las condiciones indicadas en el apartado de "Criterios de evaluación" de esta guía docente.
Prueba final [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO07 CG01 CG02 CG04 CG06 CG07 CT02	0.12	3	S	S	EVALUACIÓN CONTINUA: la prueba final consistirá en la exposición de un trabajo individual realizado durante la última parte del curso que será entregado en fecha anterior a las fijadas en las convocatorias de exámenes de la asignatura. (---)

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	45
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	45
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	15
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	45
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	45
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Jaquelin Cochran, Mackay Miller, Michael Milligan, Erik Ela, Douglas Arent, Aaron Bloom, Matthew Futch, Juha Kiviluoma, Hannele Holttinen, Antje Orths, Emilio Gómez-Lázaro, Sergio Martín-Martínez, Steven Kukoda, Glycon Garcia, Kim Møller Mikkelsen, Zhao Yongqiang, y Kaare Sandholt.	Market Evolution: Wholesale Electricity Market Design for 21st Century Power Systems http://www.nrel.gov/docs/fy14osti/57477.pdf		NREL/TP-6A20-57477	2013	
John J. Grainger, William D Stevenson	Análisis de sistemas de potencia	MacGraw-Hill	9789701009086	1999	
Power Electronic Converters and Systems: Frontiers and Applications	E. Muljadi and E. Gómez-Lázaro and A. Ginart http://dx.doi.org/10.1049/PBPO074E	The Institution of Engineering and Technology	978-1-84919-826-4	2015	
J. M. Adell, J. Canales, M. Gálvez, A. Frossard, J. L. Garda, E. Gómez-Lázaro, N. Goodall, E. Méndez, J. L. Plá, A. Pototschnig, J. C. Ruiz, A. Salem, R. Schaeffer, y J. Verde	Energía: Desarrollos tecnológicos en la protección medioambiental	Thomson Reuters	978-84-470-3806-0	2011	
S. Martin-Martínez, A. Viguera-Rodríguez, E. Gómez-Lázaro, A. Molina-García, E. Muljadi, y M. Milligan	Advances in wind power http://www.intechopen.com/books/advances-in-wind-power	Intech	Rijeka, Croatia 978-953-51-0863-4	2012	
A. Molina-García and A.D. Hansen and E. Muljadi and V. Gevorgian and J. Fortmann and E. Gómez-Lázaro	Large Scale Grid Integration of Renewable Energy Sources	The Institution of Engineering and Technology	978-1-78561-162-9	2017	
A. Orths, H. Abildgaard, F. van Hulle, J. Kiviluoma, B. Lange, M. O'Malley, D. Flynn, A. Keane, J. Dillon, E. M. Carlini, J. O. Tande, A. Estanqueiro, E. Gómez-Lázaro, L. Söder, M. Milligan, J. C. Smith, y C. Clark.	WIND INTEGRATION STUDIES http://www.ieawind.org/task_25.html	Technical Research Centre of Finland VTT		2013	
Andrzej M. Trzynadlowski (Editor), Eduard Muljadi, Emilio Gomez-Lazaro, Antonio Ginart	Power Electronic Converters and Systems: Frontiers and Applications https://iet.presswarehouse.com/books/BookDetail.aspx?productID=405109	The Institution of Engineering and Technology	978-1849198264	2015	
Antonio Gomez-Expósito, Claudio Cañizares, Antonio J. Conejo	Electric Energy Systems - Analysis and Operation	CRC	EEUU 9780849373657	2009	
Antonio Gómez Expósito y otros H. Holttinen, J. Kiviluoma, A.	Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica	Mc Graw Hill Interamericana S.L	978-8448135928		

Robitaille, N. A. Cutululis, A. Orths, F. Van Hulle, I. Pineda, B. Lange, M. O'Malley, J. Dillon, E. M. Carlini, C. Vergine, J. Kondoh, Y. Yasuda, M. Gibescu, J. Olav Tande, A. Estanqueiro, E. Gómez-Lázaro, L. Söder, J. C. Smith, M. Milligan, y D. Lew.	Design and operation of power systems with large amounts of wind power	Julkaisija-Utgivare	Helsinki, Finland	978-951-38-7308-0	2013
	http://www.ieawind.org/task_25.html				
J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Thomas Overbye	Power System Analysis and Design	Cengage Learning		9781111425791	2011