UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
Código: 310620
Tipología: OBLIGATORIA
Créditos ECTS: 6
Grado: 2338 - MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (AB)
Curso académico: 2022-23
Centro: 605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE
Grupo(s): 10 11
Curso: 1
Duración: C2
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: N
Página web: https://campusvirtual.uclm.es/
Bilingüe: N

Profesor: **ESTEFANÍA ARTIGAO ANDICOBERRY** - Grupo(s): **10 11**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante D. Juan Manuel - 0.C.7	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926053095	Estefania.Artigao@uclm.es	El horario de tutorías se publicará en la página web de la ETSII-AB al inicio del curso

Profesor: **EMILIO GOMEZ LAZARO** - Grupo(s): **10 11**

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	El horario de tutorías se publicará en la página web de la ETSII-AB al inicio del curso

Profesor: **ANDRES HONRUBIA ESCRIBANO** - Grupo(s): **10 11**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
INFANTE D. JUAN MANUEL/0.C.6	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES		andres.honrubia@uclm.es	El horario de tutorías se publicará en la página web de la ETSII-AB al inicio del curso

2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda que el alumno posea previamente conceptos básicos de teoría de circuitos, máquinas eléctricas, instalaciones eléctricas industriales, control, electrónica y electrónica de potencia.

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

En la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. En él se establecen valores mínimos de 30 créditos europeos en el módulo de Tecnologías Industriales y 15 en el de Instalaciones, plantas y construcciones complementarias. Entre ellas se establece tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de entre otros ingeniería eléctrica e ingeniería energética, infraestructuras, etc. La asignatura Sistemas de Energía Eléctrica viene a cubrir fundamentalmente las competencias citadas en la citada orden "Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica", "Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía" y parcialmente "Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad"

La asignatura Sistemas de Energía Eléctrica proporciona los conocimientos básicos sobre la operación y el control de los sistemas de energía eléctrica, así como los conceptos básicos para diseñar una instalación eléctrica.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A01	Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analísticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
A02	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
A04	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
B01	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
B06	Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan¿ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en

gran medida autodirigido o autónomo.

D04	Conocimientos y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Adquisición de los conocimientos básicos para diseñar una instalación eléctrica: dimensionado, centros de transformación, protecciones, conductores, etc.

Adquisición de los conocimientos básicos para entender y analizar el problema del control de frecuencia y de tensión

Adquisición de los conocimientos básicos para modelar y resolver flujos óptimos de carga

Concienciación de la importancia de estudiar la seguridad de los sistemas de energía eléctrica

Concienciación de la importancia de la estimación de estado en relación a la seguridad de operación del sistema

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a los sistemas de energía eléctrica. Elementos de los sistemas de energía eléctrica

Tema 2: Estimación de estado

Tema 3: Control de frecuencia

Tema 4: Control de tensión

Tema 5: Seguridad en los sistemas de energía eléctrica

Tema 6: Flujo de cargas óptimo

Tema 7: Instalaciones eléctricas

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Prácticas de laboratorio previstas:

- Práctica 1: flujos de carga I

- Práctica 2: flujos de carga II

- Práctica 3: faltas y protecciones

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	A01 A02 A04 B01 B06 CB06 D04	1.08	27	S	N	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	A01 A02 A04 B01 B06 CB06 D04	0.96	24	S	N	Estas clases se desarrollarán en uno de los laboratorios del área de Ingeniería Eléctrica
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Prácticas	A01 A02 A04 B06 CB06 CB07 CB09 CB10 D04	1.8	45	S	N	Presentación de trabajos en el plazo especificado
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A01 A02 A04 B01 B06 CB06 CB07 CB09 CB10 D04	0.24	6	S	N	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A01 A02 A04 B01 B06 CB06 CB07 CB09 CB10 D04	0.12	3	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	A01 A02 A04 B01 B06 CB06 CB07 CB09 CB10 D04	1.8	45	S	N	
		Total:	**6**	**150**			
		Créditos totales de trabajo presencial: 2.4					**Horas totales de trabajo presencial: 60**
		Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6					**Horas totales de trabajo autónomo: 90**

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	5.00%	0.00%	Se valorará la limpieza y la corrección de los resultados presentados, la claridad en las explicaciones, la capacidad de justificar y explicar resultados incoherentes y la puntualidad en la entrega
Pruebas de progreso	35.00%	40.00%	Se evaluarán los conocimientos prácticos en pruebas parciales
Prueba final	60.00%	60.00%	En todo caso, para poder aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mínima de 4 en el examen final y en la evaluación de los conocimientos más prácticos
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

** En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria*

(evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Evaluación de conocimientos teóricos y prácticos. El examen de evaluación de conocimientos teóricos puede contener una parte de cuestiones y otra de problemas, siendo necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en cada una de estas partes.
La nota media de los informes de prácticas supondrá el 5% de la nota final. La nota obtenida en el examen de evaluación de conocimientos teóricos supondrá el 65% de la nota final, correspondiendo el 30% restante a la nota obtenida en el examen de evaluación de conocimientos prácticos (en el caso de que este conocimiento no se haya superado mediante las pruebas de progreso).
En todo caso es obligatorio para poder aprobar la asignatura obtener una nota mínima de 4 sobre 10 tanto en la parte de teoría como en la parte de práctica.

Evaluación no continua:

Se evalúan tanto los conocimientos teóricos como prácticos de la asignatura.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se puede recuperar el examen final, siendo los criterios de valoración y de puntuación los mismos que en la convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos que tengan suspensos cualquier parte de la asignatura (teórico o práctica), serán evaluados de ambas partes, suponiendo así el examen de prácticas un 35% sobre la nota final.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En esta convocatoria no se guardarán notas de actividades de evaluación realizadas en cursos anteriores.

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

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	45

Comentarios generales sobre la planificación: La planificación indicada en esta guía es provisional y se adaptará a las necesidades del curso, intentando en la medida de lo posible mantener la distribución prevista La planificación temporal podrá verse modificada ante causas imprevistas

Tema 1 (de 7): Introducción a los sistemas de energía eléctrica. Elementos de los sistemas de energía eléctrica

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	4

Tema 2 (de 7): Estimación de estado

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	4

Tema 3 (de 7): Control de frecuencia

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	11

Tema 4 (de 7): Control de tensión

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	6

Tema 5 (de 7): Seguridad en los sistemas de energía eléctrica

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	6

Tema 6 (de 7): Flujo de cargas óptimo

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	10

Tema 7 (de 7): Instalaciones eléctricas

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	4

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	24
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Prácticas]	45
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	27
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	45
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
E. Muljadi and E. Gómez-Lázaro and A. Ginart	Power Electronic Converters and Systems: Frontiers and Applications http://dx.doi.org/10.1049/PBPO074E	The Institution of Engineering and Technology		978-1-84919-826-4	2015	
E. Muljadi and E. Gómez-Lázaro and A. Ginart	Power Electronic Converters and Systems: Frontiers and Applications http://dx.doi.org/10.1049/PBPO074E	The Institution of Engineering and Technology		978-1-84919-826-4	2015	
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		Finland		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	Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica	Mc Graw Hill Interamericana S.L		978-8448135928	2002	
Emilio Gómez Lázaro						Material desarrollado para la asignatura
H. Holttinen, J. Kiviluoma, A. 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 http://www.ieawind.org/task_25.html	Julkaisija-Utgivare	Helsinki, Finland	978-951-38-7308-0	2013	
J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Thomas Overbye	Power System Analysis and Design	Cengage Learning		9781111425791	2011	
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	
J. Roger Folch, M. Riera Guasp, C. Roldán Porta	Tecnología Eléctrica	Síntesis		8477387672	2000	
Jaquelin Cochran, Mackay Miller, Michael Milligan, Erik Ela, Douglas Arent, Aaron Bloom, Matthew Futch, Juha Kiviluoma, Hannele Holtinnen, 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	21stCenturyPower.org		NREL/TP-6A20-57477	2013	
John J. Grainger, William D. Stevenson	Análisis de sistemas de potencia	MacGraw-Hill		9789701009086	1999	
S. Martin-Martínez, A. Vigueras-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 http://dx.doi.org/10.1049/PBPO0980	The Institution of Engineering and Technology		978-1-78561-162-9	2017	