



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**Código:** 310620

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Créditos ECTS:** 6

**Grado:** 2328 - MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Curso académico:** 2020-21

**Centro:** 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL

**Grupo(s):** 10 20 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: <b>NATALIA ALGUACIL CONDE</b> - Grupo(s): 20     |  |           |                           |  |
|--|--|-----------|---------------------------|--|
| Edificio/Despacho  | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría   |
| Edificio Politécnico 2-D05                                 | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | Vía Teams | Natalia.Alguacil@uclm.es  | Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda.  |
| Profesor: <b>JOSE MANUEL ARROYO SANCHEZ</b> - Grupo(s): 20 |  |           |                           |  |
| Edificio/Despacho  | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría   |
| Edificio Politécnico 2-D04                                 | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | 926295496 | josemanuel.arroyo@uclm.es | Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda.  |
| Profesor: <b>LUIS BARINGO MORALES</b> - Grupo(s): 20       |  |           |                           |  |
| Edificio/Despacho  | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría   |
| Edificio Politécnico 2-D07                                 | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | 926052483 | luis.baringo@uclm.es      | Presencial: Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda. Telemática: En cualquier momento a través del foro de tutorías de campus virtual |
| Profesor: <b>JAVIER CONTRERAS SANZ</b> - Grupo(s): 20      |  |           |                           |  |
| Edificio/Despacho  | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría   |
| Edificio Politécnico 2-D12                                 | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS                                 | Vía Teams | Javier.Contreras@uclm.es  | Presencial: Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda. Telemática: En cualquier momento a través del foro de tutorías de campus virtual |
| Profesor: <b>RAQUEL GARCIA BERTRAND</b> - Grupo(s): 20     |  |           |                           |  |
| Edificio/Despacho  | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría   |
| Edificio Politécnico 2-D08                                 | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | 926052770 | raquel.garcia@uclm.es     | Presencial: Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda. Telemática: En cualquier momento a través del foro de tutorías de campus virtual |

### 2. REQUISITOS PREVIOS

El alumno debe conocer 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, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. En dicha orden 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 los requisitos se establece tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de, entre otros, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, infraestructuras, etc. De las competencias mencionadas en dicha orden, la asignatura Sistemas de Energía Eléctrica cubre, fundamentalmente, las competencias "Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica" y "Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía", así como, parcialmente, la competencia "Conocimiento 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".

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, analíticos 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: Instalaciones eléctricas**

**Tema 2: Estimación de estado**

**Tema 3: Control de frecuencia y tensión**

**Tema 4: Flujo de cargas óptimo**

**Tema 5: Seguridad**

## 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 B01 B06 CB09 D04  | 0.52     | 13         | S  | N  | Clases magistrales sobre los temas de la asignatura.   |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]       | Resolución de ejercicios y problemas | A01 A02 B01 B06 CB07 CB09 D04                                     | 0.4      | 10         | S  | N  | Actividad participativa.   |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]              | Trabajo dirigido o tutorizado        | A02 B01 B06 CB07 D04  | 0.16     | 4          | S  | S  | Clases prácticas basadas en la utilización de software de propósito específico.  |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL]                 | Seminarios                           | A01 B01 B06 CB06 CB09 D04   | 0.08     | 2          | S  | N  | Actividad participativa.   |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL]                     | Tutorías grupales                    | A01 A02 B01 B06 CB07 CB09 D04                                     | 0.52     | 13         | N  | -  | Discusión en grupo de los conceptos expuestos en las clases teóricas y de problemas.   |
| Prueba final [PRESENCIAL]                          | Pruebas de evaluación                | A01 A02 A04 B01 B06 CB06 CB07 CB09 CB10 D04                       | 0.12     | 3          | S  | S  | Examen con cuestiones teóricas y prácticas.  |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]      | Trabajo autónomo                     | A01 A02 A04 B01 B06 CB07 CB10 D04                                 | 4.2      | 105        | S  | N  | Realización de trabajos académicos supervisados. Trabajos basados en la utilización del ordenador orientados al análisis de los sistemas de energía eléctrica. |
| <b>Total:</b>                                      |                                      |   | <b>6</b> | <b>150</b> |    |    |  |
| <b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.8</b> |                                      |   |          |            |    |    | <b>Horas totales de trabajo presencial: 45</b>   |
| <b>Créditos totales de trabajo autónomo: 4.2</b>   |                                      |   |          |            |    |    | <b>Horas totales de trabajo autónomo: 105</b>  |

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 | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción   |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---|
| Prueba final          | 50.00%              | 100.00%                 | Examen con cuestiones teóricas y prácticas.   |
| Trabajo               | 50.00%              | 0.00%                   | Se realizarán dos trabajos, de manera individual. Se evaluará la organización de la memoria, la calidad de los resultados y el análisis crítico de los mismos. Las prácticas de laboratorio se evaluarán a través de uno de los trabajos. |
| <b>Total:</b>         | <b>100.00%</b>      | <b>100.00%</b>          |   |

\* 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:**

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final y una calificación global mínima de 5 sobre 10.

**Evaluación no continua:**

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final.

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Evaluación continua:

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final y una calificación global mínima de 5 sobre 10.

Evaluación no continua:

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la prueba final.

| 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]    | 13         |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 10         |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]               | 4          |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]                                     | 2          |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]                                  | 13         |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 3          |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                    | 105        |
| Actividad global   |            |
| Actividades formativas   | Suma horas |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 10         |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]               | 4          |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]                                     | 2          |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]                                  | 13         |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 3          |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                    | 105        |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 13         |
| <b>Total horas: 150</b>  |            |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS  |  |             |            |                   |      |             |
|---|--|-------------|------------|-------------------|------|-------------|
| Autor/es  | Título/Enlace Web                                      | Editorial   | Población  | ISBN              | Año  | Descripción |
| Conejo, Antonio J.; Arroyo, José M.; Milano, Federico; Polo, José L.; Alguacil, Natalia; García, Raquel; Contreras, Javier; Clamagirand, Antonio; López, Luis | Instalaciones eléctricas                               | McGraw-Hill | Madrid     | 978-84-481-5639-8 | 2007 |             |
| Conejo, Antonio J.; Baringo, Luis   | Power system operations                                | Springer    |            | 978-3-319-69407-8 | 2018 |             |
| Gómez-Expósito, Antonio   | Electric energy systems: analysis and operation        | CRC Press   | Boca Raton | 978-0-8493-7365-7 | 2009 |             |
| Carlos Villalba Clemente, Jesús Suárez Vivanco, Sergio Valero Verdú   | Ejercicios prácticos resueltos con dmELECT, CIEBT-VIVI | ECU         |            | 978-8499486710    | 2012 |             |