

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS I**  
Código: 102707  
Plan de estudios: **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL** Curso: 1  
Créditos ECTS: 4.5 Horas de trabajo presencial: 45  
Porcentaje de presencialidad: 40.0% Horas de trabajo no presencial: 67.5  
Plataforma virtual: <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: LARA RAYA, FRANCISCO RAMÓN (Coordinador)  
Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA  
Área: INGENIERÍA ELÉCTRICA  
Ubicación del despacho: CAMPUS DE RABANALES - EDIFICIO LEONARDO DA VINCI (1ª PLANTA - LV5P110)  
E-Mail: [el1laraf@uco.es](mailto:el1laraf@uco.es) Teléfono: 957218356

Nombre: CALERO LARA, MARTIN  
Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA  
Área: INGENIERÍA ELÉCTRICA  
Ubicación del despacho: CAMPUS DE RABANALES - EDIFICIO LEONARDO DA VINCI (1ª PLANTA - LV5P090)  
E-Mail: [el1calam@uco.es](mailto:el1calam@uco.es) Teléfono: 957218336

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

CB9	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.
CB6	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.
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB7	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.
CG2	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CG10	Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CET11	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
CET16	Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
CG12	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CG11	Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CG1	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.
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.

### OBJETIVOS

1. Conocer y aplicar los principios básicos de funcionamiento de las principales máquinas eléctricas. Obtención de circuitos equivalentes de las distintas tipologías y arquitecturas.
2. Conocer los principios eléctricos básicos de las líneas de transporte de energía eléctrica. Estudio de diseños, características y normas de seguridad.
3. Conocer los principales tipos y aplicaciones de las subestaciones de energía eléctrica y sistemas de distribución.
4. Conocer y aplicar los principios básicos en instalaciones eléctricas en baja tensión y aplicación a instalaciones de enlace e instalaciones receptoras.
5. Conocer y aplicar los principios para el dimensionamiento de instalaciones y sistemas de puesta a tierra. Diseño de protecciones de personas y equipos.
6. Conocer los principales tipos de centros de transformación atendiendo a su diseño, dimensionado y utilización.
7. Conocimiento de los principios de diseño y cálculo de instalaciones de alumbrado.
8. Conocer y aplicar los principios para la inspección y verificación de instalaciones eléctricas.

## GUÍA DOCENTE

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

##### BLOQUE I: MÁQUINAS ELÉCTRICAS

###### TEMA 1: CLASIFICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- 1.1: Principales tipos y clasificación de Máquinas Eléctricas
- 1.2: Principios generales de funcionamiento

###### TEMA 2: EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

- 2.1: Constitución física y Principio de funcionamiento
- 2.2: Ensayos y Circuito Equivalente
- 2.3: Balance de potencias y rendimiento
- 2.4: Acoplamiento en paralelo

###### TEMA 3: EL MOTOR DE INDUCCIÓN

- 3.1: Constitución física y Principio de funcionamiento
- 3.2: Ensayos y Circuito Equivalente
- 3.3: Balance de potencias y rendimiento
- 3.4: Curva Par-Velocidad
- 3.5: Tipos de arranque
- 3.6: Variación de Velocidad
- 3.7: Criterios de selección de motores

##### BLOQUE II: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

###### TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 4.1: Definición de Instalación Eléctrica. Características y elementos constitutivos
- 4.2: Simbología y Esquemas Eléctricos
- 4.3: Legislación aplicable
- 4.4: Determinación del esquema eléctrico

###### TEMA 5: APARAMENTA ELÉCTRICA

- 5.1: Elementos de maniobra
- 5.2: Elementos de control y medida
- 5.3: Elementos de protección

###### TEMA 6: CABLES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 6.1: Estructura y morfología
- 6.2: Designación de cables de Baja Tensión
- 6.3: Designación de cables de Alta Tensión
- 6.4: Aplicaciones
- 6.5: Parámetros eléctricos
- 6.6: Elección de cables.
- 6.7: Cálculo de sección por caída de tensión

## GUÍA DOCENTE

- 6.8: Cálculo de sección por capacidad de carga en servicio permanente
- 6.9: Cálculo de sección por capacidad de carga en cortocircuito
- 6.10: Canalizaciones

### TEMA 7: CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSION

- 7.1: Instalaciones Interiores
- 7.2: Acometidas e Instalaciones de enlace
- 7.3: Instalaciones de Puesta a Tierra
- 7.4: Instalaciones de alumbrado

### BLOQUE III: TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### TEMA 8: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 8.1: Definiciones y principales topologías
- 8.2: Criterios de elección de la sección de conductor
- 8.3: Método de longitudes virtuales
- 8.4: Cargas distribuidas y con ramificaciones
- 8.5: Elección de cables

#### TEMA 9: SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- 9.1: Subestaciones: definiciones, descripción y tipologías
- 9.2: Estructura e identificación de elementos de una subestación eléctrica
- 9.3: Esquemas eléctricos de subestaciones
- 9.4: Centros de Transformación: clasificación y elementos constitutivos
- 9.5: Principales Tipologías de diseño

#### TEMA 10: LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 10.1: Tipos de líneas de transporte de energía eléctrica
- 10.2: Descripción, partes constitutivas y esquemas equivalentes de líneas de transporte.
- 10.3: Cálculo eléctrico

## 2. Contenidos prácticos

- Práctica 1: Ensayos del Transformador trifásico
- Práctica 2: Arranque y variación de velocidad de motores eléctricos
- Práctica 3: Diseño de instalaciones eléctricas. Cálculos teóricos (I)
- Práctica 4: Diseño de instalaciones eléctricas. Cálculos teóricos (II)
- Práctica 5: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (I)
- Práctica 6: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (II)
- Práctica 7: Diseño y prueba de ECT TT. Medida de la Impedancia de Bucle
- Práctica 8: Centros de Transformación. Celdas prefabricadas
- Práctica 9: Medida de la resistividad del terreno

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

- Industria, innovación e infraestructura
- Producción y consumo responsables

## GUÍA DOCENTE

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones

La **lección magistral** se desarrollará en el aula, en la que el profesor ofrecerá una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos, intercalando ejemplos prácticos entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Se utilizarán diversos medios de proyección, como transparencias/diapositivas y/o vídeos explicativos.

En las actividades de **laboratorio** se dedicará una primera parte a exponer y justificar la necesidad de la comprobación, medición o ensayo a realizar, así como la metodología a seguir y su adaptación a la normativa que la regula; y en una segunda parte la prueba o resolución en sí, consistente en utilizar los medios más parecidos a la realidad profesional, y explicando la forma de manejar los distintos equipos de medida que se utilicen o aplicando los criterios de diseño y normativa exigible. En el caso de que exista disponibilidad por parte de la Universidad, podrán realizarse sesiones de análisis mediante el uso de software de simulación apropiado.

Las **actividades de evaluación** comprenden, tanto el examen final, como todas aquellas actividades realizadas a lo largo del cuatrimestre, tanto en el aula, mediante la utilización de presentaciones interactivas y/o cuestionarios escritos, como de forma telemática, a través de los correspondientes cuestionarios y/o actividades formuladas a través de la plataforma Moodle.

Para los estudiantes a **tiempo parcial** se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre.

#### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	4
<i>Laboratorio</i>	12
<i>Lección magistral</i>	21
<i>Presentaciones Interactivas</i>	8
<b>Total horas:</b>	<b>45</b>

#### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Consultas bibliográficas</i>	12.5
<i>Estudio</i>	33
<i>Problemas</i>	22
<b>Total horas:</b>	<b>67.5</b>

## GUÍA DOCENTE

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Dossier de documentación - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Ejercicios y problemas - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Presentaciones PowerPoint - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Referencias Bibliográficas - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

#### Aclaraciones

El material necesario para el desarrollo y seguimiento de la asignatura será vinculado a través de enlaces en la plataforma Moodle.

En el caso de tener disponibilidad por parte de la UCO, se ofrecerán los manuales y guías para el uso de software de simulación

### EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Examen final	50%
Presentaciones Interactivas	15%
Pruebas de respuesta corta	15%
Trabajos y proyectos	20%

## GUÍA DOCENTE

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Mismo curso académico

### Aclaraciones:

Las **Pruebas de respuesta corta** se corresponden con cuestionarios y/o actividades de evaluación consistentes en preguntas de respuesta corta y/o tipo test, formuladas durante el examen final. Su contenido estará ligado principalmente a los contenidos prácticos impartidos en las sesiones de laboratorio, sin descartar algunos otros impartidos durante las lecciones magistrales o en problemas de aplicación. Su peso se corresponde con el 15% de la calificación final.

El **examen final** lo constituye una prueba de evaluación al final del cuatrimestre, en el que se formularán distintas pruebas objetivas, pruebas de respuesta larga, problemas y/o ejercicios basados en contenidos teóricos y prácticos, ligados a los contenidos impartidos en las clases magistrales, así como en las sesiones de problemas de aplicación y/o de laboratorio. Su peso constituye el 50% de la calificación final.

Las **presentaciones interactivas** constituyen pruebas de respuesta corta y/o tipo test formuladas durante las sesiones de Lección Magistral, cuyos contenidos estará principalmente ligado a los de dichas sesiones, sin descartar otros correspondientes a sesiones de Laboratorio o de Problemas de Aplicación. Su peso se corresponde con el 15% de la calificación final.

Los **Trabajos y Proyectos** lo constituyen la entrega y defensa de una documentación en base a problemas y/o ejercicios basados en simulación de contenidos teóricos y prácticos de problemas de aplicación y/o de laboratorio. En caso de tener disponibilidad por parte de la UCO, podría corresponder a la utilización de software de simulación. Su peso constituye el 20% de la calificación final.

**Para superar la asignatura habrá de obtenerse un mínimo de 5 puntos tanto en los trabajos y proyectos, como en el examen final.** Las calificaciones tendrán validez durante las convocatorias oficiales del presente curso académico.

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesorado responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre. Tal condición deberá ser puesta en conocimiento del profesor al principio del cuatrimestre.

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a los estudiantes que obtengan una calificación global igual o superior a 9,0.

### Aclaraciones:

## GUÍA DOCENTE

### BIBLIOGRAFIA

#### 1. Bibliografía básica

- Tora Galván José Luis. Transporte de energía eléctrica. Universidad Politécnica de Comillas. Departamento de publicaciones. Madrid.
- Fraile Mora Jesús. Líneas de transporte de energía eléctrica. Universidad Politécnica de Madrid. Sección de publicaciones.
- Checa, Luis María. Líneas de transporte de energía. Marcombo Boixareu Editores. 1.988.
- Nasar, Syed. A. Sistemas eléctricos de potencia. Mac Graw Hill. 1.991
- Mujal Rosas, Ramón M. Cálculo de líneas y redes eléctricas. Sección de publicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña-2.002.
- Navarro Márquez, J. A. y otros. Instalaciones eléctricas de alta tensión. Paraninfo (1998).
- Roger Folch, J. y otros. Tecnología eléctrica. Editorial Síntesis (2000).
- Llorente Antón, M. Manual de cables eléctricos aislados. Editorial Profepro (2002).
- Torres, J. L. Sistemas de instalación en baja tensión. Aenor ediciones (2006).
- Ramírez Vázquez, J. Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos. Ediciones Ceac, S. A. (1988).
- Conejo Navarro, A. J. y otros. Instalaciones Eléctricas. McGraw-Hill (2007).
- Narciso Moreno, Alfonso y otro. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Paraninfo (2004).
- Torres González, José Luis. Choques eléctricos en baja tensión: riesgos y protecciones. AENOR (1999).
- Garnacho Vecino, F. y otros. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de AT y sus fundamentos técnicos. Garceta (2014).
- Moreno Mohino, Jorge. Reglamento líneas de alta tensión y sus fundamentos técnicos. Ediciones Paraninfo (2008).
- Colmenar, A., Hernández, J.L. Instalaciones eléctricas en baja tensión. RA-MA editorial, (2007).
- Alcaide San Miguel, P. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Paraninfo (2014)
- Bueno González, B. (a.t.) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Marcombo (2014).
- Fraile Mora, J. y otros . Líneas e instalaciones eléctricas. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (Madrid 2009).
- Fraile Mora, J. Introducción a las Instalaciones Eléctricas. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (Madrid 1996).
- Simón Comin, Pascual. Cálculo y Diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Garceta grupo editorial (2011).
- Ministerio de Industria , Energía y Turismo. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. (R.D. 337/2014 de 9 de mayo).
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. R.D. 223/2008, de 15 de febrero.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R. D. 842/2002. MCyT (2002).
- Sevillana-Endesa. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad. (2005).
- Martín Blanco, J. C. Legislación eléctrica actual comentada para instaladores y empresas. Creaciones Copyright (2004).

## GUÍA DOCENTE

### 2. Bibliografía complementaria

- Günter G. Seip. Instalaciones eléctricas (tres tomos). Siemens (1989).
- Montané Sagrá, P. Protecciones de instalaciones eléctricas. Marcombo (1991).
- Werner Sturm. Manual de baja tensión. Marcombo (2000).
- Orille Fernández, A. L. Centrales Eléctricas (tomos 2 y 3). Ediciones UPC (1995).
- Carmona Fernández, D. Manual de instalaciones eléctricas. Editorial @becedario (2005).
- Grainger John J. - Stevenson W.D. Jr. Análisis de sistemas de potencia. Ediciones Mc Graw Hill (1996)
- Weedy B.M. Sistemas eléctricos de gran potencia. Ed. Reverté S.A. (1982).
- Gómez Expósito, Antonio. Análisis y operaciones de sistemas de energía eléctrica. Mac Graw Hill (2002).

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.