



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

CURSO 2024/25

INSTALACIONES ELÉCTRICAS II

Datos de la asignatura

Denominación: INSTALACIONES ELÉCTRICAS II**Código:** 101308**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**Curso:** 4**Materia:** INSTALACIONES ELÉCTRICAS II**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: CALERO LARA, MARTIN**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales - Edif. Leonardo da Vinci - módulo 5 - planta 1 - despacho LV5P090**E-Mail:** el1calam@uco.es**Teléfono:** 957218336

Breve descripción de los contenidos

Se completa los conocimientos necesarios para el diseño de las protecciones contra contactos directos e indirectos y los sistemas de puesta a tierra. También el estudio de las protecciones contra sobretensiones. Se complementan los conocimientos para el diseño de instalaciones eléctricas, tratándose las redes de distribución y los centros de transformación.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Tener superadas las asignaturas Electrotecnia, Circuitos, Máquinas Eléctricas e Instalaciones Eléctricas I.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Tema 1. Protección contra contactos directos e indirectos. Esquemas de conexión a tierra en baja tensión. Peligrosidad de la corriente eléctrica. Contactos directos e indirectos. Protección contra los contactos directos. Protección contra los contactos indirectos.

Tema 2. Instalaciones de puesta a tierra. Partes que comprende la puesta a tierra. Resistividad del terreno. Elementos que se conectan a la toma de tierra. Partes que comprende la puesta a tierra. Medida de la resistencia de tierra.

Tema 3. Distribución de energía eléctrica. Criterios de elección de cables y canalizaciones para circuitos de distribución. Cargas en el extremo. Cargas distribuidas. Líneas con carácter inductivo. Longitud virtual. Líneas con ramificaciones. Optimización de la caída de tensión. Método de la longitud ficticia. Distribuidor alimentado por dos extremos.

Tema 4. Acometida e instalación de enlace. Conexión con la red de distribución pública de BT y MT. Acometidas en media tensión. Acometidas en baja tensión. Esquemas. Caja general de protección. Línea general de alimentación. Cuadros de contadores. Derivaciones individuales. Dispositivos generales de mando y protección.

Tema 5. Protecciones eléctricas. Sistemas de protección. Relés de protección. Terminología ANSI. Protección de motores. Protección de transformadores. Selectividad y filiación.

Tema 6. Sobretensiones. Sobretensiones de origen atmosférico. Sobretensiones de maniobra. Sobretensiones a frecuencia industrial. Propagación de sobretensiones. Protecciones contra sobretensiones.

Tema 7. Mejora del factor de potencia. Energía reactiva y factor de potencia. Mejora del factor de potencia. Compensación global, por grupos e individual. Baterías de condensadores.

Tema 8. Centros de transformación. Clasificación de los centros de transformación. Centro de transformación aéreo. Centro de transformación de interior. Celdas prefabricadas. Esquemas eléctricos. Maniobra de centros de transformación.

2. Contenidos prácticos

- Resolución de problemas prácticos de instalaciones eléctricas.
- Medidas para la verificación de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Diseño de instalaciones eléctricas mediante software (en función de la contratación que realice la UCO).

Bibliografía

Bibliografía básica

- Navarro Márquez, J. A. y otros. **Instalaciones eléctricas de alta tensión.** Paraninfo (1998).
- Garnacho Vecino, Fernando y otros. **Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.** Garceta grupo editorial (2014).
- Moreno Mohino, Jorge y otros. **Sistemas de puesta a tierra en instalaciones de alta tensión.** Garceta grupo editorial (2015).
- Roger Folch, J. y otros. **Tecnología eléctrica.** Editorial Síntesis (2010).
- Colmenar Santos, A. y otro. **Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión.** Ra-Ma editorial (2012).
- 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, J.L. **Riesgos y protecciones en baja tensión: choques, sobreintensidades y sobretensiones**. Aenor ediciones (2003).
- Barrero González, F. y otros. **Fundamentos de Instalaciones Eléctricas**. Garceta (2012).
- Montané Sagra, P. **Protecciones de instalaciones eléctricas**. Marcombo (1991).
- 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).
- Bueno González, B. **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. 6ª ed.** Marcombo (2020).
- Moreno Gil, José. **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. PLC Madrid (2018).
- Alcalde San Miguel, Pablo. **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. 4ª ed. Paraninfo (2019).
- Fernández Barranco, Francisco. **REBT comentado**. 2ª ed. Ediciones Canopina (2021).

Bibliografía complementaria

- Carmona Fernández, D. **Manual de instalaciones eléctricas**. Editorial @becedario (2005).
- 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).
- Günter G. Seip. **Instalaciones eléctricas (tres tomos)**. Siemens (1989).
- García Trasancos, J. **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**. Paraninfo (2020).
- Carmona Fernández, D. **Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos (2 tomos)**. Ediatec (2002).
- Lorenzo Pigueiras, Eduardo. **Ingeniería Fotovoltaica**. (vol. III). PROGNSA (2014).
- Martín Blanco, J. C. **Legislación eléctrica actual comentada para instaladores y empresas**. Creaciones Copyright (2004).

Normativa relacionada

- 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 Ciencia y Tecnología. **Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R. D. 842/2002**. MCyT (2002).
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Especificación Particular NRZ101_EP Instalaciones Privadas Generalidades,
- Especificación Particular NRZ102_EP Instalaciones Privadas Consumidores AT y MT,
- Especificación Particular NRZ103_EP Instalaciones de Enlace Consumidores BT, 2ª ed.
- Especificación Particular NRZ104_EP Instalaciones Privadas Generadores AT y MT,
- Especificación Particular NRZ105_EP Instalaciones de Enlace Generadores BT,
- Especificación Particular KRZ001_EP Líneas Subterráneas de Alta Tensión,
- Especificación Particular LRZ001_EP Líneas Aéreas de Alta Tensión.

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. **Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico** (Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto).

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La docencia de la asignatura es en modalidad presencial en grupo grande y en grupo reducido.

En grupo completo la actividad principal es la **lección magistral**, 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. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda llegar a alcanzar los objetivos, adquirir los conocimientos y competencias fijadas para esta materia.

La **resolución de problemas** prácticos de diseño de instalaciones eléctricas se desarrollará en grupos reducidos. El profesor realizará un planteamiento del mismo y tras la discusión de las soluciones técnicas se resuelve tomando en consideración los requisitos de las normas y reglamentos.

Las clases prácticas, que se desarrollan en el **laboratorio**, dedicarán 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 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. Es imprescindible la asistencia a las clases prácticas.

Esta asignatura contiene parte del programa formativo conducente a la obtención del *Certificado de Aptitud Profesional en Inspección y Verificación de Instalaciones Eléctricas*, expedido por la empresa SGS para el alumnado de la titulación de Grado en Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba. Los alumnos que deseen completar dicho programa deberán cursar, *Instalaciones Eléctricas II*, *Transporte de Energía Eléctrica*, y las asignaturas optativas *Medidas Electrotécnicas* y *Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas*.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad para el seguimiento de la asignatura. Los procesos de evaluación continua serán diferidos. Los exámenes de evaluación serán iguales. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la asignatura y los alumnos implicados **al inicio del cuatrimestre**. En casos excepcionales, debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Para los estudiantes con necesidades educativas especiales se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de esta como en su evaluación.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de experimentación práctica	-	-	18	18
Actividades de exposición de contenidos elaborados	33	-	-	33
Actividades de procesamiento de la información	-	6	-	6
Total horas:	36	6	18	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de procesamiento de la información	30
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	60
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
- CEE3 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica
CB4	X		X
CB5	X		X
CEE3	X	X	X
CU2			X
Total (100%)	60%	10%	30%
Nota mínima (*)	5	0	5

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se realizará un **examen al final** del cuatrimestre, en las fechas señaladas por el centro, que se compone de tres partes: (i) Una prueba escrita de teoría de respuesta corta y tipo test, (ii) una prueba escrita de las prácticas de laboratorio de respuesta corta y tipo test y (iii) otra prueba escrita de resolución de uno o dos problemas.

A lo largo del cuatrimestre se solicitará al alumnado la **resolución de problemas** (medios de ejecución práctica) que deberá ser entregados en tiempo y forma, en una sola vez durante el cuatrimestre.

Para ver la evolución del aprendizaje del alumno/a se podrán proponer cuestionarios en Moodle para los temas del contenido de la asignatura.

Se llevará un control de asistencia a las clases prácticas mediante el código QR de la mesa del aula o por hojas de firmas.

La **calificación final** se obtendrá de la siguiente forma: Si las tres partes del examen final son superadas (5 sobre 10) de forma simultánea (misma convocatoria), supondrá el 60 % de la calificación final. A esta nota se le sumará la calificación obtenida en la resolución de problemas, que será el 30% y la lista de control de asistencia que será el 10%.

Las tres partes del examen (teoría, prácticas de laboratorio y problemas) se **aprobarán de forma simultánea**, en la misma convocatoria. La calificación de la resolución de problemas tiene validez hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Para los estudiantes a tiempo parcial y/o con necesidades educativas especiales se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad para el seguimiento de la asignatura. Los procesos de evaluación continua serán diferidos. Los exámenes de evaluación serán iguales. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre.

En casos excepcionales, debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Para los estudiantes con necesidades educativas especiales se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Los/as alumnos/as que cumplan con los requisitos la *convocatoria extraordinaria de septiembre* serán evaluados según los contenidos de la guía docente del curso actual. Los criterios de evaluación son los siguientes: Un **examen** que se compone de tres partes: (i) Prueba escrita de teoría de respuesta corta y tipo test, (ii) prueba escrita de las prácticas de laboratorio de respuesta corta y tipo test y (iii) prueba escrita de resolución de problemas. La **calificación final** se obtendrá de la siguiente forma: Si las tres partes del examen se han superado con un 5, supondrá el 60 % de la calificación final. A esta nota se le sumará la calificación obtenida en la resolución de problemas (entregados en su fecha

en el presente curso), que será el 30% y la lista de asistencia que será el 10%. Si el alumno no ha seguido la docencia de la asignatura (asistencia menor al 50%) se considerará que la calificación final es la del instrumento Exámenes, suponiendo el 100% de la calificación de la asignatura.

La *convocatoria extraordinaria de finalización de estudios*, para estudiantes que cumplan con los requisitos del RRA, serán evaluados según los contenidos de la guía docente del curso actual y los criterios de evaluación son los siguientes: Un **examen** que se compone de tres partes: (i) Prueba escrita de teoría de respuesta corta y tipo test, (ii) prueba escrita de las prácticas de laboratorio de respuesta corta y tipo test y (iii) prueba escrita de resolución de problemas. La calificación final es la del instrumento Exámenes, suponiendo el 100% de la calificación de la asignatura.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Los indicados con carácter general en la normativa de la UCO y en particular la evaluación. En caso de tener que dirimir entre varios alumnos, se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en la asignatura.

Objetivos de desarrollo sostenible

Industria, innovación e infraestructura

Otro profesorado

Nombre: RUIZ VELA, EDUARDO

Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA

Ubicación del despacho: Campus de Rabanales - Edif. Leonardo da Vinci - módulo 6 - planta 0 - despacho LV6B010

E-Mail: el1ruvee@uco.es

Teléfono: 957218372

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
