

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Ingeniería Eléctrica		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	6
Curso:	2	Código:	5723
Periodo docente:	Tercer semestre		
Materia:	Ingeniería Eléctrica y Electrónica Básica		
Módulo:	Común a la Rama de Ingeniería Industrial		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Eduardo Pilo de la Fuente	eduardo.pilo@ufv.es
Juan Miguel García Haro	juanmiguel.garcia@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La ingeniería eléctrica es la rama de la ingeniería que se centra en el diseño, construcción y operación de sistemas dedicados a la producción, transporte y distribución de la energía eléctrica, con independencia del uso al que se destine la misma (tracción eléctrica, iluminación, procesos de fabricación, iluminación, etc.). Precisamente, la importancia de esta asignatura radica en que, cada vez más, todas las ramas de la ingeniería incorporan tecnologías eléctricas (y electrónicas), en especial para todo lo relativo al control y a la automatización.

Esta asignatura permite al alumno profundizar en los conceptos básicos que se emplean en cualquier sistema eléctrico: circuito eléctrico, carga, corriente, tensión, potencia o energía eléctricos.

A continuación, se trabajan los teoremas básicos y métodos de análisis de circuitos eléctricos en corriente continua: leyes de Kirchhoff de tensiones y corrientes, dipolos equivalentes de Thevenin y Norton, superposición, sustitución, compensación, reciprocidad, máxima transferencia de energía, etc.

Después, se generalizan estos teoremas y métodos para su aplicación en circuitos de corriente alterna, introduciéndose el concepto de representación fasorial.

A continuación, se estudian los sistemas trifásicos de corriente alterna, que son los más habituales en sistemas eléctricos de potencia.

Por último, se inicia el estudio de las máquinas eléctricas, haciéndose hincapié en los transformadores - monofásicos y trifásicos-.

La ingeniería eléctrica es la rama de la ingeniería que se centra en el diseño, construcción y operación de sistemas dedicados a la producción, transporte y distribución de la energía eléctrica, con independencia del uso al que se destine la misma (tracción eléctrica, iluminación, procesos de fabricación, iluminación, etc.). Precisamente, la importancia de esta asignatura radica en que, cada vez más, todas las ramas de la ingeniería incorporan tecnologías eléctricas (y electrónicas), en especial para todo lo relativo al control y a la automatización.

Esta asignatura permite al alumno profundizar en los conceptos básicos que se emplean en cualquier sistema eléctrico: circuito eléctrico, carga, corriente, tensión, potencia o energía eléctricos. A continuación, se trabajan los teoremas básicos y métodos de análisis de circuitos eléctricos en corriente continua: leyes de Kirchhoff de tensiones y corrientes, dipolos equivalentes de Thevenin y Norton, superposición, sustitución, compensación, reciprocidad, máxima transferencia de energía, etc. Después, se generalizan estos teoremas y métodos para su aplicación en circuitos de corriente alterna, introduciéndose el concepto de representación fasorial. A continuación, se estudian los sistemas trifásicos de corriente alterna, que son los más habituales en sistemas eléctricos de potencia. Por último, se inicia el estudio de las máquinas eléctricas, haciéndose hincapié en los transformadores monofásicos.

Con estas herramientas, el alumno aprenderá a evaluar la seguridad de una instalación en base a las tensiones y corrientes de funcionamiento. Asimismo, tomará consciencia de la importancia que tiene la seguridad en las instalaciones eléctricas.

La asignatura girará en torno a un proyecto que los alumnos deberán realizar en grupos, en el cuál tendrán que aplicar estos conocimientos para modelar un sistema eléctrico, simularlo y determinar si está correctamente dimensionado para las cargas que tiene que soportar. Además de los conocimientos técnicos, los alumnos tendrán que poner en práctica distintas técnicas de trabajo en equipo.

## OBJETIVO

El objetivo principal de esta signatura es que el alumno comprenda y sea capaz de analizar el comportamiento de un sistema eléctrico, tanto en corriente continua como en corriente alterna monofásica y trifásica equilibrada. Asimismo, se persigue que sea capaz de usar estas habilidades para el estudiar el funcionamiento de un pequeño sistema eléctrico y valorar si su dimensionamiento es adecuado y seguro.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para poder cursar esta asignatura con normalidad, el alumno deberá haber cursado previamente las asignaturas siguientes: Física Electromagnética (1º) y Matemáticas I (1º). En particular, el alumno deberá ser capaz de manejar con soltura las funciones trigonométricas y los números complejos, así como de resolver sistemas de ecuaciones lineales.

## CONTENIDOS

Tema 1. Conceptos y magnitudes fundamentales del circuito eléctrico

- Corriente y tensión.
- Concepto de resistencia, ley de Ohm.
- Trabajo y potencia, ley de Joule.
- Conceptos de topología: nudos, ramas, mallas.

Tema 2. Métodos de análisis de circuitos en corriente continua.

- Leyes de Kirchhoff.
- Conexiones serie y paralelo.
- Resolución de circuitos.
- Teoremas de circuitos (dipolos equivalentes de Thevenin y Norton, superposición, sustitución, compensación, reciprocidad, máxima transferencia de energía, teorema de Kenelly).
- Circuitos con fuentes dependientes.

Tema 3. Sistemas alternos monofásicos.

- Funciones periódicas y sus magnitudes características.
- Relaciones entre tensión e intensidad en resistencia, condensador y bobina.
- Potencias (instantánea, activa, reactiva y aparente).
- Representación fasorial. Leyes de Ohm y de Joule. Dipolos equivalentes.
- Factor de potencia. Compensación de reactiva.
- Resolución de circuitos.

Tema 4. Sistemas alternos trifásicos.

- Descripción de sistemas trifásicos.
- Conexión en estrella y en triángulo. Equivalencias.
- Esquema monofásico equivalente.

Tema 5. Máquinas eléctricas.

- Transformador.
- Transformador ideal y real monofásico.
- Rendimiento y regulación.
- Transformador trifásico. Grupo de conexión. Índice horario.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a su aplicación. Las actividades presenciales previstas en la asignatura son, fundamentalmente, las sesiones teórico-prácticas, las clases prácticas y las sesiones de laboratorio.

- Sesiones teórico-prácticas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave de la asignatura. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.
- Clases prácticas: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas, casos prácticos y proyectos. Se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno-alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.
- Laboratorios: las sesiones de laboratorio están encaminadas al desarrollo de habilidades prácticas, relacionadas con el conocimiento adquirido en las sesiones teórico-prácticas.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo no presencial por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

- Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las sesiones teórico-prácticas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.
- Trabajo individual: consistente en la preparación de las clases prácticas y ejercicios de laboratorio.
- Trabajo en grupo: derivado de las sesiones de laboratorio y de los proyectos grupales.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor, tanto en las clases y actividades presenciales, como en tutorías, sean éstas individuales o en grupo.

**NOTA IMPORTANTE:** Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Lección Expositiva 16h Presentación y Defensa de Trabajos 4h	Estudio y Trabajo Individual 60h Trabajo en Grupo 30h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

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

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

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

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

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos

### Competencias específicas

Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno será capaz de analizar y comprender el funcionamiento de los sistemas eléctricos en corriente continua como en corriente alterna (tanto monofásicos como trifásicos), así como diseñar uno sencillo.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

### A) ESQUEMA GENERAL DE EVALUACIÓN

#### A.1.- Convocatoria ordinaria

a) Participación activa (PA): Se valorará la participación activa en clase, interés, colaboración, atención, realización de preguntas, cumplimiento de plazos, etc.

Peso relativo: 10%. Nota individual. No hay nota mínima.

b) Preparación previa de las clase (PP): Se valorará el trabajo previo que tiene que realizar cada alumno para

preparar la clase siguiente y que se entregará antes del comienzo de la misma.

Peso relativo: 10%. Nota individual. No hay nota mínima.

c) Prácticas de laboratorio (PL): Valorará el trabajo realizado en las prácticas de laboratorio, tanto para su preparación previa, como para su realización y la interpretación y análisis de los resultados obtenidos.

Peso relativo: 20%. Nota en grupo. No hay nota mínima.

La nota de laboratorio se obtendrá realizando la media ponderada de las siguientes notas: nota de los informes (peso: 40%), nota de los trabajos de preparación previa (peso: 20%), nota del examen individual de laboratorio (peso: 30%) y nota de la evaluación por pares del trabajo realizado (10%).

d) Proyecto (PR): Valorará el trabajo realizado en el proyecto, que consistirá en la realización por grupos de un estudio o de un diseño relacionado con la asignatura. La evaluación tendrá en cuenta la justificación de los cálculos (peso: 40%), la videopresentación del trabajo realizado (peso: 20%), la solución propuesta (peso: 20%) y la evaluación por pares del trabajo realizado (peso: 20%).

Peso relativo: 20%. Nota en grupo. No hay nota mínima.

e) Exámenes teórico-prácticos (EX): Evalúa la adquisición de conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido durante el desarrollo de la asignatura. Para ello, se realizarán dos pruebas (P1 y P2), que abarcarán cada una aproximadamente el contenido de la mitad de la asignatura, y que harán media siempre que se obtenga al menos un 4/10 en cada una de ellas. Tanto de la P1 como de la P2, podrá realizarse 2 intentos: uno por parciales y otro en convocatoria ordinaria.

Peso relativo: 40%. Nota individual. Nota mínima: 5/10 en la media y 4/10 en la nota de cada una de las dos partes.

#### A.2.- Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria se mantendrá la nota obtenida en los apartados PA, PP y PL.

Aquellos alumnos que lo deseen podrán volver a presentar las partes del PR en las que quieran mejorar la nota obtenida en convocatoria ordinaria.

Asimismo, aquellos alumnos que no hayan conseguido las notas mínimas en las pruebas P1 y/o P2 del EX podrán realizar un nuevo intento de las partes que consideren menester.

La nota final se calculará de modo idéntico a la convocatoria ordinaria, pero tomando la mejor de las notas obtenidas en cada parte.

#### B) EVALUACIÓN DE ALUMNOS CON DISPENSA

Los alumnos con dispensa se evaluarán igual que los alumnos ordinarios, con la siguientes adaptaciones:

a) La nota de participación activa (PA) se adaptará para tener en cuenta su participación online.

b) Tendrán que realizar las tareas de preparación previa de cada clase (PP), aunque no asistan a la misma.

c) Tendrán que realizar las tareas de preparación previa de las prácticas, pero la nota de los informes de las prácticas se sustituirá por un examen final de laboratorio, con convocatoria ordinaria y extraordinaria. Para facilitar su preparación, se organizarán tutorías específicas.

La nota de laboratorio se obtendrá realizando la media ponderadas de las siguientes notas: nota de los trabajos de preparación previa (peso: 20%) y nota del examen individual de laboratorio (peso: 80%).

d) Tendrán que realizar el proyecto (PR).

e) Los exámenes teórico-prácticos (EX) se realizarán junto con el resto de compañeros, siendo la realización de los exámenes parciales opcional.

#### C) CAMBIOS DEBIDOS A LA CRISIS DEL COVID-19

En el caso de que las recomendaciones sanitarias obliguen a volver a un escenario donde la docencia haya que impartirla exclusivamente en remoto, se realizarán los siguientes ajustes:

- Las tareas de preparación previa (PP) pasarán a tener un peso del 20%

- Las prácticas de laboratorio (PL) modificarán su alcance para permitir su realización online, pasando su peso relativo a ser del 15%.

- El proyecto (PR) modificará su alcance para permitir su realización online, pasando su peso relativo a ser del 15%.

Los exámenes se realizarán de manera presencial, si las autoridades lo permiten.

NOTA: Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado de acuerdo a la normativa vigente en la Universidad Francisco de Vitoria. Se considerará "plagio" cualquier tipo de copia de ejercicios de examen, memorias de trabajos, ejercicios, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios. Esta situación, además, será comunicada a la Dirección del Grado, que a su vez comunicará a Secretaría General, siguiendo el protocolo establecido en la Universidad Francisco de Vitoria.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Análisis básico de circuitos eléctricos y electrónicos (1ª Ed)  
Txelo Ruiz Vazquez et al.

PEARSON - Prentice Hall  
ISBN: 84-205-4044-7

Circuitos eléctricos (2ª Ed)  
Jesús Fraile Mora  
Garceta - Prentice Hall  
ISBN: 978-84-1622-847-8

Fundamentos de circuitos eléctricos (6ª Ed)  
Charles Alexander, Matthew Sadiku  
McGraw-Hill Interamericana de España S.L.  
ISBN-10 1456277677