

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Fundamentos de Ingeniería Eléctrica
(2019 - 2020)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	Código: 339392201
- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Industrial - Área/s de conocimiento: Ingeniería Eléctrica - Curso: 2 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se requiere haber cursado Física II. Se recomienda haber cursado Fundamentos Matemáticos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ
- Grupo: Teoría y Problemas en el Aula (2), Prácticas de Laboratorio (GTPA 1, 2, 3 y 4), Tutorías académico-formativas (TU1, TU2, TU3, y TU4)
General - Nombre: BENJAMÍN - Apellido: GONZÁLEZ DÍAZ - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto

- Teléfono 1: **922316502 Ext 6252**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **bgdiaz@ull.edu.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Segunda planta, despacho P2.085
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Segunda planta, despacho P2.085

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Segunda planta, despacho P2.085
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Segunda planta, despacho P2.085

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial.**

5. Competencias

Específicas

10 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

Generales

T3 - 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.

T4 - 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 Electrónica Industrial.

T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

T11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Transversales

O6 - Capacidad de resolución de problemas.

O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Básicas

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

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 aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor: Benjamín J. González Díaz

Contenidos teóricos:

1. ELEMENTOS Y SEÑALES EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Introducción. Elementos pasivos. Divisor de tensión. Divisor de intensidad. Elementos activos (fuentes de tensión, fuentes de intensidad, fuentes dependientes). Señales en teoría de circuitos (señales de corriente continua, función senoidal, función cuadrada, función triangular).

2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS.

Conceptos en topología de circuitos. Ecuaciones necesarias para la resolución de un circuito. Método de voltajes de nodo (el método de voltajes de nodo y las fuentes dependientes, el método de voltajes de nodo: algunos casos especiales).

Introducción al método de corriente de malla (el método de corriente de malla y las fuentes dependientes, método de corrientes de malla: algunos casos especiales). El método de voltajes de nodo frente al método de corrientes de malla.

Transformaciones de fuente. Equivalente Thévenin y Norton. Teoremas de transferencia de potencia máxima, superposición y Millman.

3. CORRIENTE ALTERNA.

Fundamentos. Corriente alterna senoidal: caracterización e importancia. El fasor. Los elementos pasivos de circuito en el dominio de la frecuencia (impedancia y reactancia, diagrama fasoriales). Potencia en corriente alterna, el factor de potencia, corrección del factor de potencia. Teoremas de circuitos en CA. Circuitos RC, RL, RLC.

4. SISTEMAS TRIFÁSICOS.

Definición y utilidad de la corriente trifásica. Conceptos básicos: Magnitudes de fase y de línea, secuencia de fase, sistema equilibrado, conexiones en estrella y triángulo. Conversión triángulo-estrella. Sistemas trifásicos equilibrados. Resolución de sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.

5. BASES FÍSICAS DE LA ELECTROTECNIA.

El campo magnético. Circuitos magnéticos. Efectos magnéticos en la materia (ferromagnetismo, densidad de flujo magnético, propiedades magnéticas del hierro. Ley de Faraday: voltaje inducido por un campo magnético variable. Ley de Biot y Savart (ley de Laplace): producción de fuerza inducida en un alambre. Conversión de energía electromecánica. Pérdidas de energía en materiales ferromagnéticos por corrientes parásitas o de Foucault. Circuitos acoplados magnéticamente (inductancia mutua, tensión combinada de la inducción mutua y de la autoinducción).

6. TRANSFORMADORES.

Principio de funcionamiento de un transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Tipos de transformadores.

7. CONSIDERACIONES PREVIAS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.

Consideraciones (de servicio, mecánicas, térmicas). Pérdidas y rendimiento. Descripción de una máquina eléctrica rotativa. F.M.M. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. F.M.M. producida por un devanado trifásico. Campo giratorio. Teorema de Ferraris, Teorema de Leblanc.

8. MÁQUINAS ELÉCTRICAS EN CORRIENTE ALTERNA.

Máquinas Asíncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento: deslizamiento, regulación de velocidad y par de rotación, circuito equivalente del motor asíncrono. Generador asíncrono. Motor de inducción monofásico.

Máquinas Síncronas: Aspectos constructivos, principio de funcionamiento del generador: Fuerza electromotriz generada por fase. El motor síncrono. Circuito equivalente de una máquina síncrona.

9. MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.

Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento: funcionamiento del colector, reacción del inducido. Circuitos

equivalentes. Inversión del sentido de giro de un motor de c.c.. Regulación de la velocidad de giro del motor. Motor universal (motor de c.a. de colector).

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

Seguridad en las instalaciones eléctricas: Protección personal y de los equipos, Componentes de protección. Cálculo de tomas de tierra. Instalaciones interiores en viviendas: normativas, partes de una instalación, esquema unifilar, cálculo de caídas de tensión. Otras instalaciones de baja tensión.

Contenidos prácticos:

Profesor: Benjamín J. González Díaz

Práctica 1: Aparatos de medida y medidas eléctricas básicas. Las leyes de ohm y de Kirchhoff en corriente continua. Asociación de resistencias en serie y en paralelo.

Práctica 2: Teorema de Thèvenin y de máxima transferencia de potencia.

Práctica 3: Caracterización de circuitos RL y RC.

Práctica 4: Circuitos en corriente alterna. Impedancia, potencia, factor de potencia y su corrección.

Práctica 5: Construcción de un transformador.

Práctica 6: Experimentos de vacío y cortocircuito. Impedancia de entrada.

Práctica 7: Instalaciones en Baja Tensión.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Los siguientes contenidos teóricos serán explicados mediante vídeos en habla inglesa accesibles a través del aula virtual:

- Equivalente Thèvenin y Norton.
- Principio de funcionamiento de un transformador ideal.
- Principio de funcionamiento de una máquina de corriente continua.

Estas presentaciones en inglés se completarán con unos cuestionarios y ejercicios también en inglés que deberá responder el estudiante.

El estudiante tendrá que entregar los informes de las prácticas 1, 2, 4, 5 y 6 en español y las prácticas 3 y 7 en inglés. Las prácticas serán evaluadas acorde a lo expuesto en el apartado 9.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), donde se explicarán los contenidos teóricos del temario. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones en formato digital, vídeos y pizarra. Parte del material que se utilice en clase estará a disposición del alumnado en el Aula Virtual.

- Clases prácticas en el aula (1 hora a la semana). Se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura. Para ello se proporcionará al alumnado, un listado de problemas con solución de cada tema y se resolverán en clase varios “problemas tipo” representativo de dicho listado.
- Clases prácticas en el laboratorio. Se realizarán prácticas de laboratorio en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la complejidad de las mismas) donde se aprenderá a construir y analizar circuitos eléctricos, así como la construcción y funcionamiento de las máquinas eléctricas.

El alumnado deberá seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del estudiante las referencias a los recursos necesarios para el seguimiento de la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	25,00	0,00	25,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T6], [T11]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T7], [T11], [O6], [O8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	2,00	0,00	2,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [O6], [O8]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	4,50	4,5	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [O6], [O8]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	37,50	37,5	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T11], [O6]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	42,00	42,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T9], [T11], [O6], [O8]
Preparación de exámenes	0,00	6,00	6,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T7], [T9], [T11], [O6], [O8]

Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T11], [O6], [O8]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [10], [T3], [T4], [T6], [T11], [O6], [O8]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Circuitos Eléctricos. Prentice Hall.
 William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mc Graw-Hill.
 Jesús Fraile Mora. Máquinas Eléctricas . Mc Graw Hill.
 RT : reglamento electrotécnico para baja tensión : actualizado según el Real Decreto 560-2010 de 7 de mayo.

Bibliografía Complementaria

Circuitos eléctricos y electrónicos / Mahmood Nahvi, Joseph A. Edminister
 S. J. Chapman, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill.
 Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy. Problemas de máquinas eléctricas, McGraw-Hill.

Otros Recursos

Aula Virtual.
 Apuntes de la asignatura.
 Listado de problemas con solución.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

La evaluación continua desarrollada por el estudiante a lo largo del curso comprende tres tipos de actividades, que pretenden evaluar diferentes aspectos relacionados con su aprendizaje: pruebas de desarrollo, trabajos en grupo y/o proyectos y pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

La calificación se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

A) Pruebas de desarrollo (70%): examen de teoría y problemas y se considerará como superada cuando se alcance un mínimo de 5 puntos sobre 10, (3.5 sobre 7 puntos).

B) Informes o presentaciones de las prácticas y examen de prácticas (20%): Se entregará un informe por cada práctica realizada en el que figuren los cálculos y análisis de los resultados tras la realización de las prácticas. Este informe será calificado colectivamente a la totalidad del grupo de prácticas y tendrá un peso específico del 40% de la actividad (8%, 0.8 puntos). Cada estudiante realizará de manera individual un examen teórico-práctico sobre el contenido de las experiencias realizadas en el laboratorio. Este examen tendrá un peso del 60% de la actividad (12%, 1.2 puntos). La actividad se considerará superada cuando se realice correctamente, y se supere el examen. En caso de no superarlo, se debe acudir a la modalidad de Evaluación Alternativa. Si el estudiante no asiste como mínimo a un 80% de las sesiones prácticas de laboratorio, la calificación de este apartado será de 0 puntos.

C) Trabajo en el Aula Virtual (10%, 1 punto). Consistirá en la realización de problemas propuestos y cuestionarios a lo largo del curso académico.

Evaluación Alternativa:

Se deberá obtener una calificación de 5 puntos (sobre 10) en el apartado A. De no ser así, la calificación final será la obtenida en este último apartado.

Los resultados de los apartados B) y C) serán válidos el resto del curso.

Si el estudiante no ha asistido a un mínimo del 80% de las sesiones de prácticas de laboratorio, no supera el examen de prácticas, o si el estudiante renuncia a la evaluación continua por escrito, al menos dos semanas antes del llamamiento de la asignatura, la calificación se valorará de acuerdo con los siguientes criterios: D) Prueba de desarrollo (50%, 5 puntos): consiste un examen de teoría y problemas similar al desarrollado en la prueba final de la evaluación continua. E) Prueba de laboratorio (50%, 5 puntos): consistirá en un examen teórico práctico en el laboratorio donde se evaluarán los conocimientos y habilidades que se deberían haber adquirido durante el desarrollo de las sesiones prácticas de laboratorio y mediante la realización del trabajo propuesto como parte de la evaluación continua en curso. La prueba de desarrollo, D, se realizará en la fecha, hora y lugar establecido por el Centro para las correspondientes convocatorias, mientras que la prueba E se llevará a cabo tras finalizar la prueba de desarrollo D. En esta modalidad, la calificación final del estudiante será la suma de las calificaciones obtenidas en los apartados D y E.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[10], [T3], [T4], [T6], [T11], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]	Una prueba final en donde se evaluará las competencias adquiridas en la asignatura. Además se realizará pruebas a lo largo del curso para evaluación continua.	70,00 %

Informes memorias de prácticas	[10]	Se evaluará el desarrollo de las prácticas, los informes del grupo de práctica y, además, se valorará la adquisición de las competencias individuales con cuestionarios a cada estudiante y un examen práctico.	20,00 %
Trabajo en el Aula Virtual	[10], [T3], [T4], [T6], [T11], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]	Se evaluarán los ejercicios propuestos para su resolución y cuestionarios relativos al temario en el Campus Virtual.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Adquirir los conocimientos básicos para la resolución y estudio de los circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones y entornos tecnológicos.
- Adquirir las capacidades necesarias para adaptarse a diferentes entornos y situaciones en el ámbito eléctrico.
- Resolver problemas, tomar de decisiones y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en Electrónica y Automatización.
- Manejar las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento necesario en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el aula asignada.
- 1 hora de ejercicios prácticos en grupo grande en el aula asignada.
- 1 hora semanal de prácticas de laboratorio: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de dos o tres horas (dependiendo de la práctica) en grupos pequeños, de manera que cada estudiante realizará una práctica cada dos semanas. Las prácticas se realizarán en la Nave 1 y se desarrollarán de manera virtual la práctica 3 y la práctica 7, donde se proporcionará un videotutorial del uso de software específico para la práctica 3.

El horario de la asignatura es: Lunes de 15:00-17:00 y Martes de 17:30-18:30.

Prácticas de laboratorio miércoles alternos de 9:00 a 11:00 o de 11:30 a 13:30.

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	Temas 1 y 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas).	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 1.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 1. Actividades en el aula virtual. Entrega del informe de la práctica 1 (Grupos 1 y 2).	4.00	6.50	10.50
Semana 4:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 2. Entrega del informe de la práctica 1 (Grupo 3).	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 2. Entrega del informe de la práctica 2 (Grupos 1 y 2).	4.00	6.50	10.50
Semana 6:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 3. Actividades en el aula virtual. Entrega del informe de la práctica 2 (Grupo 3).	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Temas 5 y 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 4. Entrega del informe de la práctica 3 (Todos los grupos).	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Tema 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 4. Entrega del informe de la práctica 4 (Grupos 1 y 2).	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 6	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 5. Actividades en el aula virtual. Entrega del informe de la práctica 4 (Grupo 3).	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Temas 7 y 8	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 5. Entrega del informe de la práctica 5 (Grupos 1 y 2). Entrega de actividades de evaluación en el aula virtual.	4.00	5.50	9.50
Semana 11:	Tema 8	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 6. Entrega del informe de la práctica 5 (Grupo 3). Evaluación de actividades de evaluación en el aula virtual.	4.00	5.00	9.00

Semana 12:	Tema 8	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 6. Actividades en el aula virtual. Entrega del informe de la práctica 6 (Grupos 1 y 2).	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 9	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y práctica 7. Entrega del informe de la práctica 6 (Grupo 3).	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	Tema 10	Clase en aula presencia (teoría y problemas). Entrega del informe de la práctica 7 (Todos los grupos).	4.00	5.00	9.00
Semana 15:	Tema 10	Clase en aula presencial (teoría y problemas). Examen de prácticas.	3.00	5.50	8.50
Semana 16 a 18:	Prueba presencial	Examen de la asignatura y trabajo autónomo del estudiante.	3.00	6.00	9.00
Total			60.00	90.00	150.00