

## **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

### **Fundamentos de Ingeniería Eléctrica**

## 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

### Asignatura:

- Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica
- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura
- Departamento: Física Básica
- Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica
- Duración: **Primer Cuatrimestre**
- Créditos: 6
- Dirección Web de la asignatura: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>
- Idioma: Castellano e inglés

## 2. Prerrequisitos para cursar la asignatura

### Esenciales / Recomendables:

Los requisitos especificados para el acceso a esta titulación de Grado de Ingeniería Industrial

Esenciales: Física II

Recomendable: Fundamentos Matemáticos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

### Coordinación / Profesor/a 1: José Francisco Gómez González

- Departamento: Física Básica
- Centro: **Facultad de Física**
- Correo electrónico: [jfcgomez@ull.es](mailto:jfcgomez@ull.es)
- Dirección web del docente: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>

### Profesor/a 2: María de la Peña Fabiani Bendicho

- Departamento: Física Básica
- Centro: **Facultad de Física**
- Correo electrónico: [mfabiani@ull.es](mailto:mfabiani@ull.es)
- Dirección web del docente: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>

### Profesor/a 3: Ernesto Pereda de Pablo

- Departamento: Física Básica
- Centro: **Facultad de Física**
- Correo electrónico: [eperdepa@ull.es](mailto:eperdepa@ull.es)
- Dirección web del docente: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>

### Profesor/a 3: Benjamín González Díaz

- Departamento: Física Básica
- Centro: **Facultad de Física**
- Correo electrónico: [bgdiaz@ull.edu.es](mailto:bgdiaz@ull.edu.es)
- Dirección web del docente: <http://campusvirtual.ull.es/ocw/>

(\*) Añadir tantas filas como participantes en el Proyecto OCW

## 4. Contextualización de la asignatura

- Perfil Profesional: Esta asignatura es imprescindible como formación básica para el ejercicio de la Ingeniería Industrial en

cualquiera de sus ramas

## 5. Objetivos

### Objetivos de la asignatura

- Adquirir conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos, en circuitos eléctricos, máquinas eléctricas e instalaciones eléctricas.
- Adquirir conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a las nuevas situaciones.
- Capacitarles para 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.
- Habitarse al manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 6. Competencias

### Competencias desarrolladas en la asignatura

- Capacidad para adquirir los conocimientos y la utilización de los principios de teoría de circuitos eléctricos y máquinas eléctricas.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

## 7. Contenidos de la asignatura

### Módulo I: Teoría de Circuitos

- Profesor/a: Benjamín González Díaz y María de la Peña Fabiani Bendicho.
- Temas (epígrafes):

#### **TEMA 1. TEORÍA DE CIRCUITOS**

##### **TEMA 1.1. GENERALIDADES Y CC EN RÉGIMEN ESTACIONARIO**

Análisis de circuitos por el método matricial. Teoremas de circuitos: superposición, Thevenin, Norton, Teorema de Millman y máxima transferencia de potencia.

##### **TEMA 1.2. TRANSITORIOS EN CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA (CC)**

Circuitos RC: transitorio y estacionario. Circuitos RL: transitorio y estacionario. Circuitos RLC: transitorio y estacionario. Concepto de resonancia.

##### **TEMA 1.3. CORRIENTE ALTERNA (CA)**

Fundamentos. Corriente alterna senoidal: caracterización e importancia. Fasores. Circuitos de ca básicos. Impedancias y admitancias. Circuitos de ca en general. Potencia en ca: activa, reactiva y aparente. Concepto de factor de potencia y su modificación. Concepto de filtros. Características. Filtros pasabaja, pasaalta, pasabanda y de rechazo de banda.

##### **TEMA 1.4. SISTEMAS POLIFÁSICOS**

Definición de sistemas polifásicos. Sistemas trifásicos. Utilidad de la ca trifásica. Conceptos básicos: Magnitudes de fase y de línea, secuencia de fase, sistema equilibrado. Conexiones en estrella y triángulo, equivalencias. Sistemas trifásicos equilibrados: propiedades generales y modelo monofásico equivalente. Circuitos desequilibrados. Medida de potencia en sistemas trifásicos.

### Módulo II: Máquinas Eléctricas

- Profesor/a 1: José Francisco Gómez González , María de la Peña Fabiani Bendicho y Ernesto Pereda de Pablo
- Temas (epígrafes)

#### **TEMA 2. MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

##### **TEMA 2.1. CIRCUITOS MAGNÉTICOS**

Definición de circuito magnético. Analogía entre el circuito eléctrico y el circuito magnético: conexión en serie y en paralelo. Precisión de los circuitos magnéticos. Materiales ferromagnéticos. Curvas de magnetización: definición e interpretación de las curvas de magnetización. Pérdidas de energía por el Ciclo de Histéresis.

##### **TEMA 2.2. INDUCCIÓN MAGNÉTICA**

Fuerzas y pares magnéticos sobre conductores con corrientes. Voltaje inducido por movimiento y por campos magnéticos variables con el tiempo. Aplicaciones prácticas. Coeficientes de acoplamiento e inductancia mutua. Circuitos eléctricos con acoplamiento magnético. Circuito equivalente en T. Pérdidas de energía en materiales ferromagnético por corrientes parásitas o de Foucol.

##### **TEMA 2.3. TRANSFORMADORES**

Introducción a los transformadores. Transformador monofásico ideal: ecuaciones de transformación, transformación de impedancias y fuentes. Transformador real: Circuito equivalente. Ensayos del transformador. Potencia nominal y rendimiento. Regimen de carga. El autotransformador. Transformador trifásico. Tipos de conexiones.: ventajas e inconvenientes.

### TEMA 2.4 MÁQUINA ASÍNCRONAS

Consideraciones previas de las máquinas eléctricas rotativas. Fundamentos de las máquinas de ca. Campo giratorio del estator. Funcionamiento como generador. FEM generada. Campo giratorio del rotor. Funcionamiento como motor. El torque inducido. La máquina de ca real. Rendimiento.

### TEMA 2.5 MÁQUINAS SÍNCRONAS

Introducción a los generadores. Creación del campo en el rotor: por anillos rozantes y por excitatriz. Frecuencia y voltaje inducidos. Circuito equivalente del generador. Voltaje de fase y voltaje terminales. Potencia de salida y torque inducido. El motor síncrono. Circuito equivalente. Aplicaciones. Problemas en el arranque y su resolución. Embobinados amortiguadores.

### TEMA 2.6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

Fundamentos de las máquinas de cc. Funcionamiento como generador. FEM generada. El problema de la conmutación. Funcionamiento como motor. El torque inducido. La máquina de cc real. Problemas de arranque y conmutación. Reversibilidad y circuito equivalente del motor/generador. Regulación y rendimiento. Máquinas de cc más comunes: máquina con excitación serie, derivación y compuesta. Características como motor/generador y curvas terminales. Aplicaciones.

## Módulo III: Instalaciones Eléctricas

- Profesor/a 1: Ernesto Pereda de Pablo

- Temas (epígrafes)

### TEMA 3: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### TEMA 3.1. INSTALACIÓN DE ENLACE

Normas y reglamentos en baja tensión, REBT. Cálculo de cargas. Cuadro general de protección (CGP). Línea general de alimentación (LGA). Cuadro de contadores (CC). Derivación individual (DI). Interruptor de control de potencia (ICP). Dispositivos de mando y protección. Toma de tierra.

#### TEMA 3.2. INSTALACIÓN INTERIOR

Esquema unifilar de una instalación. Caída de tensión. Cálculo de la sección del conductor y dimensionado del cableado de una instalación.

## 8. Metodología

La metodología consiste en que los alumnos consulten los distintos recursos que se ofrecen en el curso en el orden cronológico en que se ha diseñado, realicen las distintas tareas que se proponen y participen en los temas de debate del foro.

Los alumnos deben realizar los ejercicios y cuestionarios de autoevaluación que se irá encontrando a lo largo del curso y que les ayudará a conocer si han alcanzado las competencias requeridas.

El tutor está presente durante toda la duración del curso, respondiendo a las consultas y dinamizando el foro.

## 9. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- James W. Nilsson, Susan A. Riedel. Circuitos eléctricos. Prentice Hall.
- Jesús Fraile Mora. Máquinas eléctricas. Mc Graw Hill.
- William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. Análisis de circuitos en ingeniería. Mac Graw Hill.
- Normas de enlace de UNELCO.
- Guía Técnica de Aplicación del REBT.

### Bibliografía Complementaria

- José Fernández Moreno. Teoría de circuitos. Teoría y problemas resueltos Paraninfo.
- M Parra Prieto. Teoría de Circuitos. UNED.
- Stephen J. Chapman. Máquinas eléctricas. Mc Graw Hill
- J. Rapp. Tratado práctico de electrotecnia. Ed. Vagma

### Recursos

Material de apoyo con acceso desde el aula virtual de la asignatura:

- Apuntes y presentaciones de la asignatura.
- Listado de problemas con solución.
- Actividades de autoevaluación
- Enlaces a vídeos de elaboración propia
- Enlaces a vídeos y a información de interés de libre acceso en la web.

### 10. Sistema de autoevaluación

Cada tema irá acompañado de un cuestionario tipo test y de un listado de problemas con soluciones que permite la autoevaluación de los conocimientos adquiridos por el estudiante.

### 11. Cronograma/Calendario de la asignatura

SEMANA	Temas	Actividades (cuestionarios, trabajos, foros, prácticas,...)
Semana 1:	TEMA 1	Generalidades. CC en régimen estacionario
Semana 2:	TEMA 1	Transitorios en CC
Semana 3:	TEMA 1	Corriente alterna
Semana 4:	TEMA 1	Corriente alterna. Corriente trifásica
Semana 5:	TEMA 1	Realizar cuestionarios y ejercicios de autoevaluación del Tema 1
Semana 6:	TEMA 2	Circuitos magnéticos
Semana 7:	TEMA 2	Inducción magnética
Semana 8:	TEMA 2	Transformadores
Semana 9:	TEMA 3	Conceptos básicos de máquinas Máquinas asíncronas
Semana 10:	TEMA 3	Máquinas asíncronas
Semana 11:	TEMA 3	Máquinas síncronas
Semana 12:	TEMA 3	Máquinas de Corriente Continua
Semana 13:	TEMA 3	Realizar cuestionarios y ejercicios de autoevaluación del Tema 3
Semana 14	TEMA 4	Dimensionamiento de una instalación de BT
Semana 15	TEMA 4	Elementos de Protección, Realizar cuestionarios y ejercicios de autoevaluación del Tema 4