

# Guía de estudio de Física Aplicada a la ingeniería

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**CURSO 2022-23**

**Reparto de créditos:** Teóricos: 4.6, P2 en aula: 0.8, Laboratorios: 0.8

**Prof. Alexandre Wagemakers Despacho: 62, departamental II**

**Contacto:** alexandre.wagemakers@urjc.es



© Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

## Presentación

La asignatura de física aplicada introduce al análisis de circuitos eléctricos en régimen continuo y sinusoidal. Se amplía el estudio a sistemas de tensiones trifásicos. Se introducen los fundamentos físicos de conversión de energía electromecánica que son la base del funcionamiento de motores y generadores eléctricos. Se presentan modelos sencillos de máquinas eléctricas basados en estos principios físicos.

Los puntos principales de la asignatura son:

- Análisis de circuitos en corriente continua y alterna.
- Representación de la potencia en corriente alterna.
- Fundamentos de la corriente alterna trifásica
- Introducción a los principios físicos de las máquinas eléctricas.

## Temario

La materia se divide en cuatro temas. El temario detallado viene al final del documento para los detalles de la programación de la asignatura.

### **Tema 1. Introducción a la teoría de circuitos**

Introducción a la teoría de circuitos.  
Leyes de Kirchhoff.  
Circuitos de corriente continua.  
Teoremas de la teoría de circuito.  
Transitorios de primer y segundo orden.

### **Tema 2. Circuitos de corriente alterna**

Fasores e impedancias.  
Resistencias, bobinas y capacidades en corriente alterna.  
Potencia en sistemas de corriente alterna.  
Diagramas de Bode.

### Tema 3. Corriente alterna trifásica

Fundamentos de la corriente trifásica.  
Conexión en estrella.  
Conexión en triángulo.  
Circuitos desequilibrados.  
Medidas de potencia en circuitos trifásicos.

### Tema 4. Fundamentos de Máquinas eléctricas

Principios físicos de transformación de la energía.  
Magnetismo en la materia.  
Circuitos magnéticos, acoplamientos electromagnéticos.  
Principio del motor y del generador.  
Principio de máquinas rotativas.  
Transformadores.

## Evaluación

La calificación final de los alumnos que cumplan estos requisitos se obtiene del siguiente modo:

- Nota de la práctica de laboratorio: 20%. ACTIVIDAD NO REEVALUABLE (sin nota mínima)
- Un control en el aula el día 21/10/2022: 20% ACTIVIDAD NO REEVALUABLE. (sin nota mínima)
- Examen final: 60%. ACTIVIDAD REEVALUABLE EN LA CONVOCATORIA DE JUNIO (nota mínima 4)

## Programación de la asignatura.

El programa siguiente se ha elaborado en base a la impartición de la asignatura en otros cursos académicos. Aunque tenga un carácter orientativo puede servir de base para la organización de los estudios.

**Los capítulos hacen referencia a los números de apartados en las transparencias y corresponden también al libro de texto de referencia de la asignatura (verse apartado de bibliografía). Al final se desarrolla el temario completo cómo referencia.**

FECHA CONTROL : 21/10

Tiempo	Semana 1	ACTIVIDAD RECOMENDADA
1h	Presentación + 1.1.1	
1h	1.1.2 - 1.2	
1h	1.3 (fuentes) 1.4.1 Definiciones.	
	<b>Semana 2</b>	
1h	1.4.2 y 1.4.3 más ejemplo.	
1h	1.4.4 Asociaciones, hoja 1 ej. 10 y 11	
1h	1.4.5 Método de la mallas	
1h	1.4.5 Mallas con fuentes de corriente. Mallas matriciales	Autoevaluación principios de circuitos.

	<b>Semana 3</b>	
1h	Hoja 1 ejercicios 5, 16 y 18	
1h	1.5.1 Millman, Hoja 1 ejercicio 7	
1h	1.5.2 Thévenin, Hoja 1 ejercicio 8	
1h	Preguntas cortas repaso temas 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	
	<b>Semana 4</b>	
1h	1.5.3 Norton + Hoja 1 ejercicio 9 + Ejemplos	
1h	1.5.4, 1.5.5 Tellegen + ejemplo, 1.5.6 Kennelly + ejemplo	Autoevaluación teoría de circuitos.
1h	1.5.7 Máxima transferencia de potencia	
1h	Hoja 1 ejercicio 19 y 20	
	<b>Semana 5</b>	
1h	1.6.1 Circuitos RC	
1h	1.6.1 Circuito RL y circuito RLC	
1h	Ejercicios RC, RL hoja 1	Autoevaluación transitorios.
	<b>Semana 6</b>	
1h	Introducción tema 2	
1h	2.1 y 2.2 + ejemplo eq dif RC	
1h	2.3 Resistencia y condensadores	
1h30	CONTROL EN AULA	
	<b>Semana 7</b>	
1h	2.3 Bobinas + teoremas de la teoría circuitos en alterna	Autoevaluación fasores.
1h	Hoja 2, Ej. 1 y 2	
1h	Hoja 2, Ej. 3 y 9	
	<b>Semana 8</b>	
1h	2.4 Intro Potencia alterna	
1h	Potencia compleja, Hoja 2 ej 8.	
1h	Factor de potencia, 2.4.6 Rectificación factor de pot.	
1h	Hoja 2 ejercicio 11	Autoevaluación potencia en alterna
	<b>Semana 9</b>	
1h	2.5 diagramas de Bode	
1h	Introducción tema 3	
1h	3.1 Generadores Y, conexión Y-Y	
1h	Ejercicio 1,2 hoja 3. 3.3 Conexión D-D	
	<b>Semana 10</b>	
1h	3.4 Circuitos no equilibrados	
1h	Ejercicios circuitos equilibrados hoja 3	

1h	Ejercicios circuitos no equilibrados, hoja 3	
	<b>Semana 11</b>	
1h	3.5 Potencia sist. trifás. Medida de potencia	Autoevaluación circuitos trifásicos
1h	Final medida de potencia. Intro 4.1 materiales mag.	
1h	4.2 4.3 Reluctancia y circuitos magnéticos lineales	
1h	Ejercicios circuitos mag. Lineales hoja 4 1,2,6	
	<b>Semana 12</b>	
1h	4.4 Modelos circuitos magnéticos	
3h	Problemas de repaso Temas 1, 2 y 3	
1h	Final modelos y potencia en máquinas 4.7. Hoja 4 ejercicio 6	Autoevaluación máquinas eléctricas
1h	4.8 bobinas acopladas	
	<b>Semana 13</b>	
1h	Ejercicios bobinas acopladas	
1h	4.9 Transformador ideal	
1h	Ejercicios de repaso	
1h	Ejercicios de repaso	

## **Temario detallado**

### **Tema 1: Introducción a la teoría de circuitos.**

#### **1.1 La corriente eléctrica**

1.1.1 Potencia y Energía eléctrica

1.1.2 Convenio de signos en circuitos

1.1.3 Flujo de potencia en un circuito

#### **1.2 Elementos de circuitos**

1.2.1 Resistencias

1.2.2 Condensadores

1.2.3 Inductancias

#### **1.3 Generadores y Fuentes**

1.3.1 Generador de tensión

1.3.2 Generador de corriente

1.3.3 Fuentes dependientes

#### **1.4 Análisis de circuitos lineales**

1.4.1 Definiciones

1.4.2 Leyes de Kirchhoff

1.4.3 Número de ecuaciones

1.4.4 Asociación de elementos lineales

1.4.5 Método de las mallas

#### **1.5 Teorema de la teoría de circuitos**

1.5.1 El teorema de Millman

- 1.5.2 El teorema de Thévenin
- 1.5.3 El teorema de Norton
- 1.5.4 El teorema de superposición
- 1.5.5 El teorema de Tellegen
- 1.5.6 El teorema de Kennely
- 1.5.7 El teorema de máxima transferencia de potencia

## **1.6 Análisis de transitorios**

- 1.6.1 Transitorios de primer orden
- 1.6.2 Transitorios de segundo orden

## **2. Circuitos de corriente alterna**

- 2.1 Características de la corriente alterna
- 2.2 Representación de expresiones sinusoidales como fasores
- 2.3 Resistencias condensadores e inductancias.
- 2.4 Potencia en sistemas de corriente alterna
- 2.5 Comportamiento en frecuencia

## **3. Circuitos de corriente trifásica**

- 3.1 Fundamentos de corriente trifásica
- 3.2 Conexión en estrella
- 3.3 Conexión en triángulo
- 3.4 Circuitos trifásicos no equilibrados
- 3.5 Potencia en circuitos trifásicos

## **4. Fundamentos de máquinas eléctricas**

- 4.1 Introducción
- 4.2 Ferromagnetismo
- 4.3 Circuitos magnéticos
- 4.4 Magnetización no lineal y saturación del circuito
- 4.5 Pérdidas de energía del circuito magnético
- 4.6 Modelo de circuito magnético
- 4.7 Potencia del flujo magnético
- 4.8 Bobinas acopladas
- 4.9 El transformador

## **Bibliografía**

Bibliografía recomendada para seguir la asignatura:

- A. Wagemakers and F. J. Escribano Introducción a la teoría de circuitos y máquinas eléctricas. Editorial Dextra, 2017

Bibliografía complementaria:

- Joseph E. Edminister Teoría y problemas de circuitos eléctricos 2a ed. McGraw-Hill, 1994
- Charles K. Alexander, Matthew N.O. Sadiku, Circuitos eléctricos. McGraw-Hill, 2002