



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000015 - Electrotecnia**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000015 - Electrotecnia
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Pablo Rodriguez Pajaron	1.4	pablo.rpajaron@upm.es	Sin horario.
Jose Miguel Riquelme Dominguez	1.4	jm.riquelme@upm.es	Sin horario.
Mohamed Izzeddine Izzeddine (Coordinador/a)	1.2	mohamed.izzeddine@upm.es	Sin horario.

Araceli Hernandez Bayo	1.9	araceli.hernandez@upm.es	Sin horario.
Rosa Maria De Castro Fernandez	1.3	rosamaria.decastro@upm.es	Sin horario.
Rafael Asensi Orosa	1.7	rafael.asensi@upm.es	Sin horario.
Sergio Martinez Gonzalez	1.7	sergio.martinez@upm.es	Sin horario.
Hugo Rocha Mendonca	1.6	hugo.rocha@upm.es	Sin horario.
Leo Casasola Aignesberger	1.5	leo.casasola@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra
- Fisica General I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE11 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA63 - Reconocer algunas aplicaciones tecnológicas de la electricidad y utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas comunes.

RA64 - Saber montar circuitos eléctricos y utilizar los instrumentos de medida básicos: amperímetro, voltímetro, vatímetro, osciloscopio.

RA62 - Analizar de forma sistemática el comportamiento de los circuitos eléctricos, identificando las características particulares de funcionamiento de los regímenes más comunes en Ingeniería Eléctrica: corriente continua, corriente alterna y régimen transitorio.

RA61 - Conocer y utilizar los principios de la teoría de circuitos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Fundamentos de la teoría de circuitos

1.1. Unidades electromagnéticas

1.2. Referencias de polaridad

1.3. Circuito Eléctrico

1.4. Leyes de Kirchhoff

#### 2. Elementos ideales

2.1. Resistencia, condensador y bobina

2.2. Fuentes independientes y dependientes

#### 3. Elementos reales

3.1. Resistencia, bobina y condensador

3.2. Fuentes reales en corriente continua. Conversión de fuentes reales

#### 4. Potencia y energía

- 4.1. Potencia y energía en un dipolo. Referencia de polaridad
- 4.2. Potencia y energía en los elementos pasivos básicos
- 4.3. potencia en las fuentes reales

#### 5. Asociaciones de elementos

- 5.1. Concepto de impedancia y admitancia operacional
- 5.2. Asociación de elementos pasivos en serie. Divisor de tensión
- 5.3. Asociación de elementos pasivos en paralelo. Divisor de corriente
- 5.4. Transformación estrella-triángulo
- 5.5. Asociaciones de fuentes ideales

#### 6. Análisis de circuitos

- 6.1. Definiciones. Número de ecuaciones linealmente independientes
- 6.2. Análisis de circuitos por nudos
- 6.3. Análisis de circuitos por mallas

#### 7. Teoremas

- 7.1. Principio de superposición. Linealidad. Principio de sustitución
- 7.2. Teoremas de Thevenin y Norton

#### 8. Régimen estacionario sinusoidal. Fundamentos

- 8.1. Ondas periódicas y valores asociados
- 8.2. Resolución de un circuito de alterna mediante el método de coeficientes indeterminados
- 8.3. Resolución de un circuito de alterna mediante el cálculo simbólico
- 8.4. Respuesta de los elementos pasivos básicos. Impedancia y admitancia complejas
- 8.5. Circuitos básicos R, L, C
- 8.6. Asociación de elementos en corriente alterna
- 8.7. Técnicas de análisis de circuitos en corriente alterna
- 8.8. Teoremas en corriente alterna

#### 9. Potencia y energía en el régimen estacionario sinusoidal

- 9.1. Potencia y energía en los elementos pasivos básicos. potencia y energía en un dipolo
- 9.2. Potencias activa, reactiva y aparente. Potencia compleja y su notación simbólicas. Diferentes expresiones

de las potencias activa y reactiva

9.3. Teorema de Boucherot

9.4. Factor de potencia y su importancia en el suministro de energía

9.5. Medida de potencia

10. Circuitos trifásicos equilibrados

10.1. Sistemas trifásicos de tensiones equilibradas. Concepto de fase y secuencia de fase

10.2. Conexión fuentes en estrella. Diagrama vectorial de tensiones

10.3. Corrientes en los sistemas trifásicos

10.4. Magnitudes de fase y de línea

10.5. Circuitos monofásicos equivalentes

11. Potencia en los sistemas trifásicos equilibrados

11.1. Potencias activa, reactiva y aparente

11.2. Compensación del factor de potencia

11.3. Comparación de los sistemas monofásicos y trifásicos

11.4. Medida de la potencia activa. Método de los dos vatímetros

12. Transitorios

12.1. Planteamiento y solución de las ecuaciones diferenciales en circuitos de primer orden

12.2. Cálculo de las condiciones iniciales. Cálculo de las condiciones finales y de la constante de tiempo

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>tema 1 y 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>tema 1 y 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2			<b>tema 1 y 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			<b>tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4			<b>tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>prueba 1 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
5			<b>tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>prueba 2 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
6			<b>tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>problemas tipo examen</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	



7			<p><b>tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>prueba 3 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
8			<p><b>tema 7 problemas de examen</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prueba 1 de Evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9			<p><b>tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>prueba 4 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
10			<p><b>tema 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11			<p><b>tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>prueba 5 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
12			<p><b>tema 10</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 11</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>practica 2 de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
13			<p><b>tema 11</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Una clase de Tutoría Grupal para todos los alumnos, se realiza en un aula</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

14			<p><b>tema 12</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 12</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>práctica 3 de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>prueba 6 de autoevaluación</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
15				
16				
17				<p><b>Examen final de la asignatura en dos bloques de nota mínima 2,5 sobre 10</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	prueba 1 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.83%	/ 10	CE11
5	prueba 2 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.83%	/ 10	CE11
7	prueba 3 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.84%	/ 10	CE11
8	Prueba 1 de Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CE11
9	prueba 4 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.83%	/ 10	CE11
11	prueba 5 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.83%	/ 10	CE11
14	prueba 6 de autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.84%	/ 10	CE11
17	Examen final de la asignatura en dos bloques de nota mínima 2,5 sobre 10	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	75%	/ 10	CE11 CG1 CG5 CG6 CG7

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE11 CG1 CG5 CG6 CG7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE11 CG1 CG5 CG6 CG7

## 7.2. Criterios de evaluación

**Este curso y mientras las indicaciones sanitarias persistan, no habrá prácticas físicas en el laboratorio. Se intentará editar vídeos de las prácticas para la adquisición de competencias adscritas a su aprendizaje.**

La evaluación de la asignatura Electrotecnia de las titulaciones de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se basa en la realización de:

1. Prácticas de laboratorio
2. Pruebas de resolución de ejercicios que serán diferentes de acuerdo a la modalidad de evaluación que elija el alumno. Ésta pueden ser :

#### 2.1. Evaluación continua (EC)

#### 2.2. Examen final (EF)

A continuación se detallan los aspectos más relevantes de cada una de las pruebas mencionadas.

## 1. Prácticas de laboratorio

- Con antelación a la realización de las prácticas 1, 2 y 3, los alumnos deben descargarse de *AulaWeb* y estudiar el guión correspondiente, en el que se indican los pasos a seguir en cada práctica y se incluyen además las hojas en las que se deben presentar los resultados.

### 1.1. Evaluación de las prácticas de laboratorio

- La realización y el aprobado de las prácticas 1, 2 y 3 es requisito **imprescindible** para el aprobado de la asignatura.

- La evaluación de cada práctica se realiza de la siguiente manera:

Al final de cada práctica de laboratorio, el profesor revisará las hojas de resultados entregadas por los alumnos para verificar la correcta realización y obtención de resultados

A la semana siguiente de la realización de la práctica se publicará en *AulaWeb* y en el tablón de la Unidad Docente de Electrotecnia, el listado de alumnos aprobados y suspensos en la misma

- Las prácticas de laboratorio se considerarán aprobadas una vez aprobadas todas ellas.

- Los alumnos que hayan suspendido una o varias prácticas tienen la posibilidad de recuperarlas en los últimos días de clase de diciembre en el horario que se indicará con la suficiente antelación.

## 2. Pruebas de resolución de ejercicios

- El alumno tiene la posibilidad de elegir la modalidad de evaluación, que puede ser EC o EF. De acuerdo a la normativa de evaluación de la UPM, **por defecto, los alumnos están incluidos en la modalidad de EC**. Aquellos alumnos que deseen **optar por la modalidad de EF** deben notificarlo por escrito enviando una carta al coordinador de la asignatura. Esta **elección** debe realizarse como fecha tope el final de la quinta semana del curso.

### 2.1. Modalidad de evaluación EC

La modalidad de evaluación EC consta de varias pruebas que se detallan a continuación:

- **Ejercicios de autoevaluación** a través de la plataforma *AulaWeb* (*Electroweb*).

- Esta prueba tiene un peso del 5% de la nota final

- **Primera prueba parcial** que abarca los temas 1 al 6 del temario. Tendrá lugar en la fecha y horario indicados en el POD.

- Esta prueba tiene un peso del 20% de la nota final

- **Segunda prueba parcial.** Tendrá lugar en la fecha y horario indicados en el POD.

- Esta prueba tiene un peso del 75% de la nota final

#### 2.1.1. Ejercicios de autoevaluación a través de la plataforma AulaWeb (Electroweb)

*ElectroWeb* es un sistema de autoevaluación de la asignatura de Electrotecnia implementado en la plataforma *AulaWeb*, que persigue realizar una evaluación continua para mejorar el rendimiento del aprendizaje en las clases y en las prácticas de laboratorio.

La autoevaluación mediante *ElectroWeb* consiste en la realización a lo largo del curso de **6 pruebas** relacionadas con el programa de la asignatura

*ElectroWeb* habilitará el acceso para la realización de cada una de las pruebas durante **cuatro días**. El profesor de la asignatura anunciará en clase la apertura del periodo de realización de cada prueba. Además, antes de dicha apertura, se informará mediante una ?noticia? en la plataforma *AulaWeb*.

Cada prueba consiste en la resolución de entre 5 y 10 problemas breves en los que la solución se introduce de forma numérica o a través de una selección simple o múltiple. Los problemas que constituyen la prueba y los datos de los mismos son seleccionados por *ElectroWeb* de forma aleatoria de manera que cada alumno se enfrenta a una prueba diferente pero de dificultad similar a la del resto. Los resultados numéricos de cada problema pueden ser números enteros o reales y en este último caso sólo será necesario especificar dos dígitos decimales. El carácter punto o coma puede emplearse de forma indistinta como elemento separador para indicar el número decimal. En la respuesta de tipo numérico, se debe dar solo el número sin escribir la unidad de medida.

Cada prueba se evaluará con una calificación máxima de 10 puntos.

La nota final de la autoevaluación mediante *ElectroWeb* se obtendrá como la media de las calificaciones obtenidas en las 6 pruebas.

#### 2.1.2. Primera prueba parcial de EC

Esta prueba consta de unas preguntas tipo test y un problema a desarrollar.

### 2.1.3. Segunda prueba parcial de EC

Esta prueba consta de cuatro problemas agrupados en dos bloques con dos problemas cada uno. En cada bloque se exigirá una nota media mínima de 2,5 puntos entre los dos problemas evaluando cada problema sobre 10. De no alcanzarse la calificación media mínima requerida para un bloque, la convocatoria estará suspensa y la nota máxima que se podría obtener sería 4,5 puntos.

### 2.2. Modalidad de evaluación EF

En esta modalidad, se realiza una única prueba de evaluación consistente en un examen final que cubre toda la materia de la asignatura y que se realiza al final del cuatrimestre en la fecha y horario indicados en el POD. Este examen consta de tres bloques con cinco problemas. Dos de los bloques estarán formados por dos problemas cada uno y el tercero por un único problema. En los bloques constituidos por dos problemas se exigirá una nota media mínima de 2,5 puntos sobre 10. De no alcanzarse la calificación media mínima requerida para un bloque, la convocatoria estará suspensa y la nota máxima que se podría obtener sería 4,5 puntos.

- En todo caso, se considerará aprobada la asignatura si las **prácticas están aprobadas y la nota final de la asignatura es igual o superior a 5 puntos**. De no cumplir los dos requisitos anteriores el alumno estará suspenso.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro: Circuitos eléctricos (Volumen I). Autores: Antonio Pasor Gutiérrez, Jesús Ortega Jiménez, Valentin M. Parra Prieto, Ángel Pérez Coyto. Edita: Universidad Nacional de Educación a Distancia	Bibliografía	Libro básico para el curso
Libro: Problemas resueltos de Electrotecnia. Autores: Araceli Hernández, Mohamed Izzeddine, Rosa María de Castro, Rafael Asensi, Julio Martínez, Sergio	Bibliografía	Libro de problemas de examen

Martínez. Edita: ESTI Industriales, UPM		
Pruebas de resolución de circuitos individuales por la web	Recursos web	seis pruebas de autoevaluación a distancia