



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

**55001015 - Electrotecnia**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....                      | 15 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 55001015 - 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>                          | 05IQ - Grado en Ingeniería Química                       |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales |
| <b>Curso académico</b>                     | 2022-23  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                  | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías<br/>*</b> |
|--|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| Leo Casasola Aignesberger                      | 1.5             | leo.casasola@upm.es       | Sin horario.                     |
| Mohamed Izzeddine<br>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<br>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 Mendonça      | 1.6 | hugo.rocha@upm.es      | Sin horario. |
| Pablo Rodriguez Pajaron  | 1.4 | pablo.rpajaron@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 Química no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

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

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA203 - Conocer y utilizar los principios de la teoría de circuitos.

RA204 - 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.

RA12 - Saber montar circuitos eléctricos y utilizar los instrumentos de medida básicos (amperímetro, voltímetro, vatímetro, osciloscopio), para el ensayo de máquinas eléctricas

RA205 - Reconocer algunas aplicaciones tecnológicas de la electricidad y utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas comunes

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



|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 7  | <p><b>tema 7</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 7</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>  |   |  | <p><b>prueba 3 de autoevaluación</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 01:00</p> |
| 8  | <p><b>tema 7 problemas de examen</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 8</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |   |  | <p><b>Prueba 1 de Evaluación continua</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p>  |
| 9  | <p><b>tema 8</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 8</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>  | <p><b>Práctica 1</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>                |  | <p><b>prueba 4 de autoevaluación</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 01:00</p> |
| 10 | <p><b>tema 8</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 9</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |   |  |   |
| 11 | <p><b>tema 9</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 10</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |   |  | <p><b>prueba 5 de autoevaluación</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 01:00</p> |
| 12 | <p><b>tema 10</b><br/>Duración: 00:30<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>tema 11</b><br/>Duración: 02:30<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>practica 2 de laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |   |
| 13 | <p><b>tema 11</b><br/>Duración: 03:00<br/>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><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 14 | <p><b>tema 12</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 12</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>  | <p><b>práctica 3 de laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>prueba 6 de autoevaluación</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 01:00</p> |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 15 |  |  |  |   |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  | <b>Examen global de la asignatura en dos bloques de nota mínima 2,5 sobre 10</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |

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 (progresiva)

| 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        | CE 10                                 |
| 5    | prueba 2 de autoevaluación  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00    | .83%            | / 10        | CE 10                                 |
| 7    | prueba 3 de autoevaluación  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00    | .84%            | / 10        | CE 10                                 |
| 8    | Prueba 1 de Evaluación continua   | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 02:00    | 20%             | / 10        | CE 10                                 |
| 9    | prueba 4 de autoevaluación  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00    | .83%            | / 10        | CE 10                                 |
| 11   | prueba 5 de autoevaluación  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00    | .83%            | / 10        | CE 10                                 |
| 14   | prueba 6 de autoevaluación  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00    | .84%            | / 10        | CE 10                                 |
| 17   | Examen global de la asignatura en dos bloques de nota mínima 2,5 sobre 10 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 02:00    | 75%             | 5 / 10      | CG 7<br>CG 5<br>CG 6<br>CE 10<br>CG 1 |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción   | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                |
|---------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------------|
| Examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 100%            | 5 / 10      | CG 7<br>CG 5<br>CG 6<br>CE 10<br>CG 1 |

## 7.2. Criterios de evaluación

Este curso puede haber prácticas físicas, si las condiciones del laboratorio lo permiten y que haya personal en el laboratorio. Y si no es posible se realizarán las prácticas siguiendo vídeos de las prácticas para la adquisición de competencias adscritas a su aprendizaje.

La evaluación de la asignatura Electrotecnia de las titulación de Grado en Ingeniería Química se basa en la realización de:

1. Prácticas de laboratorio.
2. Exámenes de resolución de ejercicios.
  - 2.1. Evaluación Progresiva con exámenes en convocatoria ordinaria.
  - 2.2. Examen global en convocatoria extraordinaria.

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, y no hay posibilidad de recuperar prácticas no realizadas en fecha..

-Pruebas de resolución de ejercicios

- El alumno tiene la oportunidad de aprobar por evaluación progresiva en la convocatoria ordinaria.

2.1. Evaluación progresiva en convocatoria ordinaria.

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

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

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

2.1.2- Primera prueba progresiva, que consta en resolver ejercicios, 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

2.1.3- Prueba global asignada en enero, que consta en resolver ejercicios,. 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 progresiva 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 8 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 progresiva.

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

### 2.1.3. Segunda prueba progresiva por convocatoria ordinaria

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. Examen Global en convocatoria extraordinaria

En esta modalidad, se realiza una única prueba de evaluación consistente en un examen global que cubre toda la

materia de la asignatura y que se realiza 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 Martínez. Edita: ESTI Industriales, UPM    | Bibliografía | Libro de problemas de examen               |
| Pruebas de resolución de circuitos individuales por la web   | Recursos web | seis pruebas de autoevaluación a distancia |