



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

53002002 - Tecnología Eléctrica Y Redes

### PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002002 - Tecnología Eléctrica y Redes
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Rafael Asensi Orosa (Coordinador/a)		rafael.asensi@upm.es	Sin horario. Ver el espacio Moodle de la asignatura.

\* 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

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Máquinas eléctricas (transformador y máquina síncrona)
- Análisis de circuitos en alterna (trifásica y monofásica)
- Conocimientos de electromagnetismo
- Operaciones básicas con números complejos
- Teoría de circuitos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE19 - Entender el funcionamiento de redes eléctricas en un contexto de decarbonización de la sociedad

CE3 - Utilizar las herramientas necesarias para el diseño y análisis de sistemas de generación, transformación, almacenamiento y utilización de energías nucleares, mecánicas, eléctricas, térmicas e hidráulicas.

CE7 - Conocer y aplicar las alternativas para la operación segura de instalaciones energéticas, tanto renovables, como no renovables, y de transformación de vectores energéticos, como refinerías o biorrefinerías

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT3 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA138 - Capacidad de análisis de sistemas eléctricos de potencia.

RA139 - Capacidad de comprensión del funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia.

RA137 - Comprensión profunda de los sistemas eléctricos de potencia.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian algunos temas relacionados con la constitución, el análisis y el funcionamiento de los *Sistemas Eléctricos de Potencia*.

La asignatura está orientada hacia el sistema eléctrico. Además de analizar los constituyentes básicos del mismo y ver su funcionamiento con la ayuda de problemas de clase se dedica tiempo a analizar sistemas complejos con múltiples elementos con la ayuda de un programa de *Flujo de Cargas* desarrollado por el profesor de la asignatura.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. El sistema eléctrico español.
2. Aparatación eléctrica de media y alta tensión.
3. Ecuaciones de los sistemas trifásicos equilibrados.
4. Análisis en valores por unidad.
5. Transformadores y autotransformadores. Regulación de tensión.
6. El generador síncrono. Regulación de tensión y de potencia.
7. La línea de parámetros distribuidos. Ecuaciones de funcionamiento.
8. Análisis de sistemas eléctricos de potencia mediante flujo de cargas.
9. Estabilidad del sistema.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura y tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Temas 4 y 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6				
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de evaluación intermedia (horario POD)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:15
10	<b>Temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Temas 7 y 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14				
15	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				<b>Prueba de evaluación global (horario POD)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:15  <b>Prueba de evaluación global (horario POD)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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
9	Prueba de evaluación intermedia (horario POD)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:15	50%	3 / 10	CG1 CT5 CT10 CE7 CE19
17	Prueba de evaluación global (horario POD)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:15	50%	3 / 10	CG1 CT5 CT10 CE7 CE19

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación global (horario POD)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CT5 CT10 CE7 CE19

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación extraordinaria (horario POD)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CT5 CT10 CE7 CE19

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria

Todos los alumnos deben realizar una **Prueba de evaluación global (PEG)** para aprobar la asignatura. Es posible presentarse a una **Prueba de evaluación intermedia (PEI)** que libera materia para la **PEG** de la **Convocatoria ordinaria** del curso actual.

- **Prueba de evaluación intermedia (PEI).** Tiene lugar cuando lo dice el *Proyecto de organización docente* (POD) y evalúa la materia dada hasta entonces. Debe obtenerse una nota mayor o igual que 3 sobre 10. La prueba es liberatoria para la **Convocatoria ordinaria** del curso actual.
- **Prueba de evaluación global (PEG).** Tiene lugar cuando lo dice el POD y evalúa el resto de/toda la materia impartida en el curso. Debe obtenerse una nota mayor o igual que 3 sobre 10.

Se dirá claramente en clase o mediante un aviso de Moodle hasta qué punto del temario se examinará en la **PEI**. También debe comprenderse que no es posible explicar el temario de la segunda parte de la asignatura sin hacer referencia a conceptos de la **PEI**.

En caso de no poder impartir una clase y no encontrar un sustituto o un horario alternativo el profesor podría proponer un trabajo voluntario que puntuaría en la nota final sin que ello suponga un perjuicio para los alumnos que no lo hagan.

La nota de la **Convocatoria ordinaria** es  $0,5 \cdot PEI + 0,5 \cdot PEG$  o  $1 \cdot PEG$  según se supere o no la nota mínima de la **PEI** y debe obtenerse una nota mayor o igual que 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

### Convocatoria extraordinaria

Todos los alumnos deben realizar una **Evaluación extraordinaria (EE)** para aprobar la asignatura.

- **Evaluación extraordinaria (EE).** Tiene lugar cuando lo dice el POD y evalúa toda la materia impartida en el curso.

La nota de la **Convocatoria extraordinaria** es  $1 \cdot EE$  y debe obtenerse una nota mayor o igual que 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
El suministro de la electricidad. Informe del Sistema Eléctrico Español	Recursos web	www.ree.es.
J. Duncan Glover et al, Power System Analysis & Design	Bibliografía	Libro de texto.
J.J. Grainger y W.D. Stevenson Jr., Análisis de sistemas de potencia, Ed. McGraw Hill, 1996	Bibliografía	Libro de texto.
F. Barrero, Sistemas de energía eléctrica, Ed. Thomson, 2004	Bibliografía	Libro de texto.
Transparencias de la asignatura	Otros	Disponibles en Moodle.
Problemas de clase	Otros	Disponibles en Moodle.
Programas de Matlab	Otros	Disponibles en Moodle.