



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

**53001245 - Sistemas de Energia Electrica**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario en Ingenieria Industrial

### 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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001245 - Sistemas de Energia Electrica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	05AZ - Master Universitario en Ingenieria Industrial
<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

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Julio Garcia Mayordomo	Electrotecnia	julio.garciam@upm.es	M - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30 Estos horarios son provisionales. Los definitivos se publicarán en el tablón de anuncios de la U.D. Electrotecnia.

Sergio Martinez Gonzalez (Coordinador/a)	Electrotecnia	sergio.martinez@upm.es	L - 11:30 - 13:30 J - 11:30 - 13:30 V - 11:30 - 13:30 Estos horarios son provisionales. Los definitivos se publicarán en el tablón de anuncios de la U.D. Electrotecnia.
---	---------------	------------------------	---

\* 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

- Tecnologia Y Diseño De Redes Electricas

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

- Los correspondientes a las asignaturas de la especialidad en Ingeniería Eléctrica del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

- (a) - **APLICA.** Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (b) - **EXPERIMENTA.** Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (c) - **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.
- (d) - **TRABAJA EN EQUIPO.** Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- (e) - **RESUELVE.** Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (f) - **ES RESPONSABLE.** Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- (g) - **COMUNICA.** Habilidad para comunicar eficazmente.
- (h) - **ENTIENDE LOS IMPACTOS.** Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.
- (i) - **SE ACTUALIZA.** Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.
- (j) - **CONOCE.** Conocimiento de los temas contemporáneos.
- (k) - **USA HERRAMIENTAS.** Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA143 - Conocimiento sobre análisis y operación de sistemas eléctricos de potencia

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Sistemas de Energía Eléctrica (II) es ampliación de la asignatura Sistemas de Energía Eléctrica I del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Mientras que la asignatura de grado se centra en los fundamentos de los sistemas eléctricos de potencia y el análisis de su funcionamiento, la asignatura de máster trata aspectos más avanzados y está más orientada a la operación de dichos sistemas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Estimación de estado
2. Control de frecuencia y de tensión
3. Operación del sistema de transporte
4. Cálculo de cortocircuitos
5. Estabilidad transitoria

## 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</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			<b>Tema 1</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			<b>Tema 2</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
4			<b>Tema 2</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			<b>Tema 2</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			<b>Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7			<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8			<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9			<b>Tema 4</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Prueba 1 de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30

10			<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12			<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13			<b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 5</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14			<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15			<b>Tema 5</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				<b>Fecha límite de entrega de los informes de prácticas de laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
17				<b>Prueba 2 de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba 1 de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	5 / 10	(a) (d) (e) (f) (h) (j) (i) (g) (b) (k) (c)
16	Fecha límite de entrega de los informes de prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	%	5 / 10	(a) (d) (e) (h) (i) (g) (b) (k) (c) (f)
17	Prueba 2 de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	5 / 10	(a) (d) (e) (h) (j) (i) (g) (b) (k) (c) (f)

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Fecha límite de entrega de los informes de prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	%	5 / 10	(a) (d) (e) (h) (i) (g) (b) (k) (c) (f)
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	(e) (h) (j) (i) (g) (b) (k) (c) (f) (a) (d)

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Informes de prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	08:00	%	5 / 10	(a) (d) (e) (h) (i) (g) (b) (k) (c) (f)

Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	(a) (d) (e) (h) (j) (i) (g) (b) (k) (c) (f)
--------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	---

## 7.2. Criterios de evaluación

### 1. Prácticas

Es obligatoria la realización de las prácticas en el laboratorio y la posterior presentación de los correspondientes informes. En caso de no haber asistido a las sesiones de laboratorio y no haber alcanzado la nota mínima de 5 en la calificación de los informes, la calificación total de la asignatura quedará truncada a 4,5 si fuera superior.

### 2. Pruebas escritas (100%)

#### 2.1. Opción evaluación continua. Dos pruebas:

2.1.1. Prueba intermedia: en periodo lectivo (ver prueba de evaluación continua en POD). Sobre la primera parte de la asignatura (20%).

2.1.2. Prueba final: en periodo de exámenes (ver fecha en POD). Sobre toda la asignatura (80%).

#### 2.2. Opción evaluación final. Una prueba, en periodo de exámenes (ver fecha en POD)

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J.J. Grainger, W.D. Stevenson Jr., Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994.	Bibliografía	Libro de texto básico. Existe una versión en español: J.J. Grainger, W.D. Stevenson Jr., Análisis de Sistemas de Potencia, McGraw-Hill, 1996.
A.J. Wood, B.F. Wollenberg, G.B. Sheble, Power Generation, Operation and Control, 3rd Ed., Wiley, 2013.	Bibliografía	
D. Glover, M. Sarma, T. Overbye, Power System Analysis and Design, Thomson, Fifth Ed., 2011.	Bibliografía	
A. Gómez Expósito, Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, McGraw-Hill, 2002.	Bibliografía	
AulaWeb	Recursos web	Repositorio con diversos documentos: guiones de prácticas, ejercicios, exámenes de cursos anteriores, etc.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS7: garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.