



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53000558 - Redes electricas inteligentes**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BE - Master Universitario En Ingenieria Electrica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo 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.....	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>	53000558 - Redes electricas inteligentes
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BE - Master universitario en ingenieria electrica
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Rosa Maria De Castro Fernandez (Coordinador/a)		rosamaria.decastro@upm.es	- -
Hugo Rocha Mendonca		hugo.rocha@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

- Analisis de sistemas electricos de potencia

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

- Programación en Matlab/Simulink

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE03 - Aplicar los conocimientos adquiridos en los métodos de cálculo de campos electromagnéticos para identificar, formular y resolver problemas en la simulación y el diseño de las máquinas eléctricas y de los equipos e instalaciones eléctricas de alta tensión

CE07 - Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar los sistemas eléctricos en las condiciones de pérdida de estabilidad y las medidas correctoras necesarias.

CG02 - Ser capaces de aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a su campo de estudio

CG03 - Tener habilidad de integrar conocimientos y de afrontar la complejidad y también de formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG04 - Ser capaces de comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara y sin ambigüedades.

CG05 - Haber desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera ampliamente autodirigida o autónoma

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT03 - Creatividad

CT07 - Trabajo en contextos internacionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA61 - Gestión y operación de las redes de distribución inteligentes.

RA62 - Conocer los elementos y componentes de las redes de distribución y sus características para que formen parte de una red inteligente

RA63 - Proporcionar el conocimiento del concepto de "gestión de la demanda" y su importancia en las smartgrids

RA60 - La asignatura pretende dotar al alumno del conocimiento de las redes de distribución con su disposición tradicional e introducir los cambios debido a la gestión inteligente de las mismas debido a la integración de diversas fuentes de consumo/generación en las mismas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura ofrece una visión general del concepto de "Red Inteligente" (Smartgrid) indicando los distintos aspectos, tecnología y partes de una red eléctrica que se ven involucrados. El objetivo fundamental es proporcionar al alumno el conocimiento básico de una red de distribución, con sus peculiaridades, y realizar el análisis de la incorporación de diferentes tecnologías de generación de tipo renovable, así como la importancia de la gestión de la demanda.

La asignatura se ha concebido para aplicar prácticas educativas de tipo CDIO (concibe, diseña, implementa, opera) de forma que un número importante de horas de la asignatura se dedican a la simulación mediante Matlab/Simulink de diferentes casos de análisis para estudiar de forma práctica los diferentes epígrafes de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las redes eléctricas inteligentes. De la tradición a la innovación
2. Sistemas eléctricos de distribución. Visión general
3. Elementos y modelos de los elementos de un sistema eléctrico de distribución
  - 3.1. Líneas de distribución
  - 3.2. Transformadores
  - 3.3. Modelo de las cargas
4. Técnicas de análisis de las redes eléctricas de distribución
5. Introducción a las Microrredes
6. Gestión de la demanda
7. La electrónica de potencia en las redes inteligentes
8. Control y dinámica de una microrred

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Introducción redes eléctricas inteligentes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Introducción a los sistemas eléctricos de distribución</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Redes de prueba</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelo de líneas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Simulación líneas</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Trabajo 1. Simulación líneas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00</p>
3	<p><b>Modelo de cargas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Técnicas de análisis</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Análisis redes distribución</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Trabajo 2. Análisis redes distribución</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00</p>
4	<p><b>Estudio de microrredes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Gestión de la demanda</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Caso práctico trabajo 3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Trabajo 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00</p>
5	<p><b>La electrónica de potencia en las redes inteligentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Control y dinámica de una microrred</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p><b>Control y dinámica de una microrred</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Caso práctico integración generación renovable</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Trabajo 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00</p>

7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				<p><b>Examen. Constará de una parte escrita y otra de la presentación de los trabajos.</b>  OT: Otras técnicas evaluativas  Evaluación sólo prueba final  Duración: 02:30</p> <p><b>Examen</b>  EX: Técnica del tipo Examen Escrito  Evaluación continua  Duración: 02:00</p>
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.



## 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
2	Trabajo 1. Simulación líneas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CG03 CG04 CG05 CT01
3	Trabajo 2. Análisis redes distribución	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	25%	5 / 10	CG02 CG03 CG04 CG05 CT01
4	Trabajo 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	17.5%	5 / 10	CG02 CG03 CG04 CG05 CT01 CT03
6	Trabajo 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	17.5%	5 / 10	CG02 CG03 CG04 CG05 CT01 CT03 CT07 CE03 CE07
16	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CG02 CG03 CE07

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

16	Examen. Constará de una parte escrita y otra de la presentación de los trabajos.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG02 CG03 CG04 CG05 CT01 CT03 CT07 CE03 CE07
----	---	--------------------------------	------------	-------	------	--------	--

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Constará de una parte escrita y otra de la presentación de los trabajos.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG02 CG03 CG04 CG05 CT01 CT03 CT07 CE03 CE07

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos que opten por EC realizarán 4 trabajos a lo largo del bimestre con un peso del 70% de la nota final. El alumno deberá entregar una memoria de cada trabajo. A lo largo del bimestre se citará de forma individual para que realice una breve presentación de los mismos. Cada uno de los trabajos debe estar aprobado con una nota mínima de 5 puntos. Además realizarán un examen escrito al final del bimestre con un peso del 30%.

La entrega de los trabajos se realizará en la fecha indicada por el profesor, en el caso de incurrir en algún retraso, se penalizará con medio punto por día de retraso.

Los alumnos que opten por EF o convocatoria extraordinaria realizarán un examen con un peso del 30% y realizar y aprobar los cuatro trabajos, que tendrán una ponderación del 70% sobre la nota final. En ese examen habrá una parte oral donde se les preguntará por los desarrollos específicos realizados en los trabajos.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Distribution system modeling and analysis	Bibliografía	Willian H. Kersting.CRC Press
Electrical distribution networks	Bibliografía	N. Hadjsaid, J-C Sabonnadière. Wiley
Smart Grid. Technology and applications	Bibliografía	J. Ekanayake et al. Wiley
Electric Energy Systems	Bibliografía	A. Gómez-Expósito et al. CRC Press
Mathworks	Equipamiento	Licencias de uso de software
Distribution Test Feeders	Recursos web	