



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

53000551 - Alta Tension y Coordinacion de Aislamiento

PLAN DE ESTUDIOS

05BE - Master Universitario en Ingenieria Electrica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53000551 - Alta Tension y Coordinacion de Aislamiento
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BE - Master Universitario en Ingenieria Electrica
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Asensi Orosa (Coordinador/a)		rafael.asensi@upm.es	Sin horario. Consultar con el profesor.

* 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 Master Universitario en Ingeniería Eléctrica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Teoría de campos electromagnéticos
- Teoría de circuitos
- Análisis de sistemas eléctricos de potencia

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

CE05 - Tener la capacidad necesaria para analizar los transitorios electromagnéticos derivados de maniobras, faltas o incidencias externas.

CE09 - Aplicar los conocimientos adquiridos para establecer procedimientos de mantenimiento predictivo de máquinas y equipos eléctricos

CG01 - Haber demostrado unos conocimientos y una comprensión que se basa en el nivel típicamente asociado a los grados y lo superan y mejoran y que les proporcionan una base o una oportunidad para la originalidad en el desarrollo i/o aplicación de ideas, a menudo en el contexto de la Investigación.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Capacidad para el análisis de los transitorios electromagnéticos en sistemas de energía eléctrica

RA12 - Capacidad para el análisis y diseño de sistemas eléctricos en situaciones nuevas debidas a: generación distribuida, ferrocarriles para trenes de alta velocidad, etc

RA8 - Capacidad para el diseño de los aislamientos de los componentes de las instalaciones eléctricas de alta tensión

RA10 - Capacidad para el análisis y diseño de líneas y cables de transmisión en sistemas de energía eléctrica.

RA7 - Capacidad para realizar o supervisar ensayos dieléctricos en los laboratorios de alta tensión

RA6 - Capacidad para determinar el valor de la intensidad del campo eléctrico en configuraciones electrónicas sencillas. Capacidad para entender el funcionamiento de los programas comerciales de cálculo de campos eléctricos

RA11 - Capacidad para el análisis y dimensionamiento de subestaciones de los sistemas de energía eléctrica

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura *Alta Tensión y Coordinación de Aislamiento* tiene dos partes diferenciadas: en la primera se calculan los campos eléctricos de los equipos eléctricos y se analizan algunos efectos asociados al trabajo en alta tensión y en la segunda se estudian algunos fenómenos transitorios de los sistemas eléctricos de potencia.

5.2. Temario de la asignatura

1. Campos eléctricos. Ecuaciones fundamentales.
2. Cálculo de campos a partir de cargas elementales.
3. Cálculo de campos por resolución directa de la ecuación de Laplace.
4. Cálculo de campos por el método de cargas equivalentes.
5. Cálculo de campos por el método de elementos finitos.
6. Transitorios en sistemas de energía eléctrica.
7. Aislamiento eléctrico en sistemas de energía eléctrica.
8. Protección frente a sobretensiones eléctricas. Dispositivos de protección. Pararrayos.
9. Simulación numérica de transitorios en electromagnéticos en sistemas de energía eléctrica.
10. Cálculo numérico de sobretensiones eléctricas.
11. Coordinación de aislamiento.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7	<p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>1ª Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15				
16				
17				<p>2ª Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Evaluación prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</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
10	1ª Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG02 CG01 CE05 CE09 CG05 CT01 CG03 CG04 CE03
17	2ª Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG02 CG01 CE05 CE09 CG05 CT01 CG03 CG04 CE03

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG02 CG01 CE05 CE09 CG05 CT01 CG03 CG04 CE03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG02 CG01 CE05 CE09 CG05 CT01 CG03 CG04 CE03

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura *Alta Tensión y Coordinación de Aislamiento* tiene dos modos de evaluación:

- **Evaluación Continua.**
- **Evaluación solo por Prueba Final.**

La evaluación por defecto es la **Evaluación Continua**. Habrá dos pruebas (**PEC1** y **PEC2**) con un peso del 50% cada una que se realizarán en la semana 10 y en la fecha indicada en el POD respectivamente. Hay una nota mínima de 3 en cada una de las pruebas y se debe obtener una nota de 5 ($0,5 \cdot \text{PEC1} + 0,5 \cdot \text{PEC2}$) para aprobar la asignatura.

Los alumnos que opten por la **Evaluación solo por Prueba Final** deberán solicitarlo por escrito al Coordinador de la asignatura hasta una semana antes de la **PEC1**. Realizarán una prueba única en la fecha indicada en el POD que coincidirá con la **PEC2** de la **Evaluación Continua**.

Los alumnos que suspendan por cualquiera de las modalidades podrán asistir a la **Convocatoria Extraordinaria** y se examinarán de la asignatura completa.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
UNE-EN 60071-1: Coordinación de Aislamiento. Parte 1: Definiciones, Principios y Reglas, 2006.	Bibliografía	Norma
UNE-EN 60071-2: Coordinación de Aislamiento. Parte 2: Guía de Aplicación, 2018.	Bibliografía	Norma
P. Silvester, R. Ferrari, Finite elements for electrical engineers, Cambridge University Press, 3ª ed., año 1996	Bibliografía	Libro de texto
H. A. Haus, J. AR. Melcher, Electromagnetic fields and energy	Bibliografía	Libro de texto
Apuntes y otra documentación de la asignatura	Bibliografía	Material aportado por el profesor durante el desarrollo de la asignatura