



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

**53001849 - Diagnóstico y Protección de Máquinas Eléctricas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	6
8. Recursos didácticos.....	7

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001849 - Diagnóstico y Protección de Máquinas Eléctricas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Francisco Blazquez Garcia	UD Máq Eléct	francisco.blazquez@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 V - 12:30 - 14:30 En cualquier otro horario previa petición del interesado

Carlos Antonio Platero Gaona (Coordinador/a)	UD. M.Elect	carlosantonio.platero@upm. es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 V - 12:30 - 14:30 En cualquier otro horario previa petición del interesado
---	-------------	----------------------------------	--

\* 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 Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos generales de máquinas eléctricas.
- Conocimientos de diseño/construcción de máquinas eléctricas

### 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.
- (n) - IDEA. Creatividad

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA318 - Capacidad para la utilización de sistemas de mantenimiento predictivo en máquinas eléctricas

RA315 - Capacidad para el análisis de los datos obtenidos del sistema de protecciones de las máquinas eléctricas en caso de disparos

RA316 - Capacidad para diagnosticar máquinas eléctricas en caso de fallo

RA317 - Capacidad para la selección de un sistema de protecciones de una máquina eléctrica

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se tratan algunas de las técnicas de protección y diagnóstico de máquinas eléctricas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la monitorización, protección y diagnóstico
2. Fallos en máquinas eléctricas.
3. Protecciones de máquinas eléctricas
  - 3.1. Régimen de neutro y faltas a tierra
  - 3.2. Faltas entre fases
  - 3.3. Faltas entre espiras
  - 3.4. Otros defectos internos
  - 3.5. Fallos externos
4. Monitorización y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas.
  - 4.1. Monitorización y diagnóstico específico de máquinas síncronas.
  - 4.2. Supervisión y diagnóstico de máquinas asíncronas.
5. Supervisión y diagnóstico de transformadores.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Clase teórica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Propuesta trabajos análisis de defectos en diferentes máquinas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Clase teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Preguntas sobre trabajo</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Clase teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Preguntas sobre trabajos</b> Duración: 30:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Clase teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Clase teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Caso práctico</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Clase teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<b>Presentación trabajos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30
16	<b>Discusión sobre los resultados de los trabajos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
17				<b>Examen escrito</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

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
15	Presentación trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	20%	3 / 10	(n) (a) (b)

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	4 / 10	(a) (b)

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está orientada para que los alumnos opten por la evaluación continua sin menoscabo de los que, acogiéndose a la normativa de evaluación de la UPM, decidan renunciar a la misma y se acojan a una prueba de evaluación final. En este segundo caso realizarán una prueba única con un peso del 100% de la evaluación.

En el caso de acogerse a evaluación continua el porcentajes será el siguientes

Trabajo 20%

Examen final 80%

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
1. G. Klempner, I. Kerszenbaum. Operation and Maintenance of large turbo-generator IEEE Press Series on Power Engineering 2004.	Bibliografía	
2. G. Stone, E. Boulter, I. Culbert, H. Dhirani. Electrical Insulation for Rotating Machines? IEEE Press Series on Power Engineering 2004.	Bibliografía	
3. Avelino J. Gonzalez, M. Stanley Baldwin, J. Stein, N. E. Nilsson. ?Monitoring and diagnosis of turbine- driven generators? EPRI. Pretice Hall 1995.	Bibliografía	
4. Allianz Handbook of Loss Prevention? Allianz 1987	Bibliografía	

<p>5. M. Fernandez Cabanas, M. García Melero, G. Alonso Orcajo, J.M. Cano Rodríguez , J. Solares Sariego. Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas? ABB Service S.A. Editorial Marcombo, 2000.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>6. IEEE Std 1129 ?Recommended practice for monitoring and instrumentation of turbine generators?</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>7. IEEE Std 492-1999 Guide for Operation and Maintenance of Hydro-Generator</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>8. IEEE Std 67-2005 Guide for Operation and Maintenance of Turbine Generators</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>9. Criterios generales de protección de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro sobre protecciones del operador del sistema eléctrico español</p>