

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Medidas electricas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Medidas electricas
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Propias euti
<b>Materias</b>	Medidas electricas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000262
<b>Nombre en inglés</b>	Electrical measurements

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo infinitesimal

Algebra lineal

Estadística

Ampliacion de matematicas

Fisica II

Teoria de circuitos

Maquinas electricas

Teoría de circuitos II

Electrónica

Teoría de circuitos III

### **Otros Conocimientos Previos Recomendados**

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE20 - Conocimientos sobre el control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA92 - Conocer y aplicar los distintos métodos de medición de magnitudes eléctricas.

RA141 - Evaluar la incertidumbre asociada al resultado de las mediciones.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Carrero Lopez, Carmelo ( <b>Coordinador/a</b> )	A-239-06	carmelo.carrero@upm.es	
Sevillano Alaejos, Ignacio Benito	A-239-05	ignacio.sevillano@upm.es	
Perpiñan Lamigueiro, Oscar	A-239-10	oscar.perpinan@upm.es	
Perez Sanz, Jesus	A-239-04	jesus.perez@upm.es	
Canalejo Bustos, Antonio	A-239-09	antonio.canalejo@upm.es	
Granizo Arrabe, Ricardo	A-239-03	ricardo.granizo@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Con esta asignatura se pretende profundizar en el conocimiento de los principales métodos y procedimientos empleados para medir magnitudes eléctricas. Asimismo, con ella se busca que los alumnos sean capaces de seleccionar los procedimientos y equipos más convenientes para cada caso, que interpreten correctamente la información que proporcionan y que evalúen las incertidumbres que introducen en los resultados. Todo ello teniendo en cuenta las características propias de los equipos y las limitaciones que impongan las condiciones de contorno para la medida de las magnitudes.

## Temario

---

1. Tema 1: Generalidades sobre metrología.
  - 1.1. Definiciones y conceptos básicos. Variabilidad en las medidas. Fuentes de incertidumbre. Métodos para la evaluación de la incertidumbre de medida.
2. Tema 2: Calibrado y verificación de aparatos de medida eléctricos.
  - 2.1. La cadena de trazabilidad. Aparatos patrones, de laboratorio y de uso industrial. División en clases. Aparatos de medida eléctricos. Calibrado y verificación de aparatos. Evaluación de la incertidumbre.
3. Tema 3: Adaptadores y transductores para medidas eléctricas.
  - 3.1. Dispositivos adaptadores y sensores de señales eléctricas. Divisores de tensión e intensidad. Transformadores de medida. Calibrado y verificación de adaptadores y sensores. Evaluación de la incertidumbre.
4. Tema 4: Métodos de medida de magnitudes eléctricas.
  - 4.1. Métodos y procedimientos de medida de magnitudes eléctricas. Clasificación general. Finalidad. Limitaciones. Correcciones a aplicar.
5. Tema 5: Medida de tensiones e intensidades.
  - 5.1. Métodos industriales y de laboratorio. Análisis teórico. Aplicaciones. Desarrollo práctico. Evaluación de la incertidumbre.
6. Tema 6: Medida de resistencias, impedancias, capacidades y autoinducciones.
  - 6.1. Métodos industriales y de laboratorio. Análisis teórico. Aplicaciones. Desarrollo práctico. Evaluación de la incertidumbre.
7. Tema 7: Medidas de frecuencia, potencia y energía.
  - 7.1. Métodos industriales y de laboratorio. Análisis teórico. Aplicaciones. Desarrollo práctico. Evaluación de la incertidumbre.

## Cronograma

**Horas totales:** 43 horas

**Horas presenciales:** 43 horas (53.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 1</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 6				
Semana 7	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 2</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 8	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen de los temas 1 a 4</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Temas 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 3</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p><b>Temas 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Temas 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 4</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12				
Semana 13		<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 5</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14		<p><b>Práctica 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 6</b> Duración: 00:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15				<p><b>Examen de los temas 5 a 7</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16				

Semana 17				<p><b>Examen de los temas 1 a 7</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Examen de Prácticas de Laboratorio</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
-----------	--	--	--	---

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Práctica 1	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%	5 / 10	CG1, CG6
7	Práctica 2	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%	5 / 10	CG1, CG6
8	Examen de los temas 1 a 4	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	5 / 10	CG1, CG6, CG7, CE20
9	Práctica 3	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%	5 / 10	CG1, CG6
11	Práctica 4	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%	5 / 10	CG6, CG1
13	Práctica 5	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	5%	5 / 10	CG1, CG6
14	Práctica 6	00:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%	5 / 10	CG1, CG6
15	Examen de los temas 5 a 7	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	5 / 10	CG1, CG6, CG7, CE20
17	Examen de los temas 1 a 7	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	70%	5 / 10	CG6, CG7, CE20, CG1
17	Examen de Prácticas de Laboratorio	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	30%	5 / 10	CG1, CG6

## Criterios de Evaluación

La asignatura esta formada por una parte de **Teoría y Problemas** y otra de **Prácticas de Laboratorio**. Para aprobar la asignatura es necesario superar ambas partes, siendo obligatorio realizar todas las actividades y prácticas que se programen.

La evaluación global de las Prácticas de Laboratorio será: APTAS (aprobadas) o NO APTAS (suspensas). La calificación como APTAS se mantendrá de forma indefinida. Una vez realizadas **todas las prácticas** no será obligatorio cursarlas de nuevo.

**Las prácticas cursadas por primera vez y evaluadas como APTAS** tendrán además una calificación numérica, comprendida entre cinco y diez puntos, que formará parte de la nota media final **sólo en la convocatoria ordinaria del curso en el cuál se han realizado**. En convocatorias o cursos posteriores las prácticas no tendrán ningún peso en las notas medias finales.

Los alumnos que tengan las prácticas calificadas como NO APTAS podrán examinarse de ellas en convocatorias siguientes a la ordinaria. Dicho examen consistirá en una prueba escrita y la realización de una práctica, debiendo superar ambas partes para aprobar las Prácticas de Laboratorio.

Para aprobar la asignatura la nota media global, obtenida como más adelante se indica, deberá ser igual o mayor que cinco puntos.

La parte de **Teoría y Problemas** se calificará entre cero y diez puntos. Cualquier prueba parcial que se realice se considerará aprobada si su calificación es de cinco o más puntos. Podrán compensarse pruebas no aprobadas siempre que su nota sea superior a 3,5 puntos. Para ello la nota media global de todas las pruebas realizadas debe alcanzar al menos cinco puntos.

Si las **Prácticas de Laboratorio** son calificadas como NO APTAS la nota media global en actas será SUSPENSO CERO, con

independencia de la nota obtenida en la parte de "Teoría y Problemas". En caso de aprobar sólo la parte de **Teoría y Problemas** se conservará la nota para posteriores convocatorias, hasta que se aprueben las **Prácticas de Laboratorio**.

**La calificación final en la convocatoria ordinaria** será la nota media que resulte al ponderar las notas de cada parte. El peso de "Teoría y problemas" será del 70% y el de las "Prácticas de Laboratorio" del 30%, de acuerdo con lo especificado para la evaluación continua. Para los alumnos con las **Prácticas de Laboratorio aprobadas de cursos anteriores** la calificación en esta convocatoria será el 100% de la nota media obtenida en las pruebas parciales de "Teoría y Problemas".

En el resto de convocatorias la calificación final será el 100% de la nota del examen de "Teoría y Problemas" que se programe, sin que las **Prácticas de Laboratorio** tengan peso alguno en ella.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Equipamiento	Equipamiento	Laboratorio de Medidas Eléctricas
Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. Centro Español de Metrología (M <sup>o</sup> de Fomento), 2000.	Bibliografía	Guía internacional de referencia para el conocimiento e interpretación de todo lo relativo a incertidumbre de medida.
Medidas Eléctricas para Ingenieros. Francisco José Chacón, Universidad Pontificia de Comillas, 2000.	Bibliografía	Libro de consulta que recoge de forma bastante completa el contenido de la asignatura.
Metrología. Práctica de la Medida en la Industria.CTI, Centres Techniques Industriels. AENOR, 1996.	Bibliografía	Libro complementario sobre medida de magnitudes y evaluación de incertidumbres.
Instrumentación Aplicada a la Ingeniería. Jesús Fraile Mora y otros, Garceta grupo editorial, 2012.	Bibliografía	Libro de interés sobre instrumentos, tratamiento de señales, métodos, etc. de medida en general.
Vocabulario Internacional de Metrología. Centro Español de Metrología, Ministerio de Fomento, 2000.	Bibliografía	Publicación donde se recogen los principales conceptos y definiciones de uso en metrología.
Measurements Errors. Theory and Practice.Semyon Ravinobich, AIP Press, 1995.	Bibliografía	Libro complementario sobre propiedades de equipos de medida, tratamiento estadístico de datos, etc.
Principios de Mediciones e Instrumentación.Alan S. Morris, Prentice Hall, 2002.	Bibliografía	Libro complementario sobre instrumentos y métodos de medida de magnitudes eléctricas.
Normas UNE, EN, ISO, etc. relacionadas	Bibliografía	Recogen definiciones, métodos, procedimientos, condiciones, etc.

## Otra Información

En la plataforma "Moodle" se incluirán documentos e información complementaria sobre la asignatura.
