



**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

INSTALACIONES ELECTRICAS

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

3º Curso, 5º Semestre

**FECHA DE PUBLICACION**

Mayo 2016



## Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	INSTALACIONES ELECTRICAS
Titulación	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM
Centro responsable de la titulación	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL
Semestre/s de impartición	QUINTO
Materia	ELECTRICIDAD
Carácter	OBLIGATORIO
Código UPM	585005146

## Datos Generales

Créditos	3	Curso	TERCERO
Curso Académico	2016/17	Período de impartición	SEPTIEMBRE-ENERO
Idioma de impartición	Español	Otro idiomas de impartición	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Superadas

### Otros Requisitos

Se supone que el alumno comprende y aplica los conocimientos relativos a Fundamentos Normativa y Aplicaciones de Redes y máquinas Eléctricas.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

No aplica.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Redes y Máquinas Eléctricas



## Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y GENERALES	
CG4	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Ce 16	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.
Ce 34	Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc

## Resultados de Aprendizaje

RA1.	Manejar: equipos de medidas eléctricas, elementos de mando, maniobra y protección, y máquinas eléctricas utilizadas en construcción.
RA 2	Describir las unidades de las magnitudes eléctricas, sus órdenes de magnitud según los tipos de proyectos eléctricos y la relación que tienen entre sí.
RA3	Resolver circuitos eléctricos, tensión, corriente y potencia de una instalación eléctrica.
RA4	Calcular a partir de la placa de características de una máquina la potencia, reactiva, aparente y energía de funcionamiento.
RA5.	Reducir el factor de potencia de una instalación eléctrica
RA6.	Dimensionar y diseñar redes eléctricas según REBT y RAT, analizar y determinar su comportamiento.
RA7.	Utilizar racional y eficientemente la energía eléctrica.
RA8.	Describir la constitución y el funcionamiento de transformadores para suministro de energía eléctrica a instalaciones eléctricas.
RA9.	Determinar y seleccionar las características, instalaciones y protecciones de transformadores para suministrar energía una instalación eléctrica determinada.
RA10.	Describir la constitución y el funcionamiento de la maquinaria eléctrica de construcción.
RA11.	Determinar la maquinaria eléctrica de construcción, su alimentación, arranque y protecciones.



## Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Daniel Rodríguez del Río "Coordinador"	Electrotecnia	<a href="mailto:daniel.rodriguez.delrio@upm.es">daniel.rodriguez.delrio@upm.es</a>	J : 18.45-19.45 V:15.30-17.30 18.45-19.45
Carlos Gallar Romero	Electrotecnia	<a href="mailto:carlos.gallar@upm.es">carlos.gallar@upm.es</a>	M: 8.15-9.15 J: 10.15-11.15
Daniel Alcalá González	Electrotecnia	<a href="mailto:d.alcalag@upm.es">d.alcalag@upm.es</a>	X: 17.45-18.45 J: 11.30-12.30
Miguel Angel Cobo	Laboratorio Electrotecnia	<a href="mailto:miguelangel.cobo@upm.es">miguelangel.cobo@upm.es</a>	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se confirmará el horario de tutoría con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

En la asignatura se describirá y desarrollarán los conocimientos técnicos de las áreas del diseño, el mantenimiento y la explotación de las instalaciones de alta tensión (AT) y baja tensión (BT).

Los objetivos de la asignatura son que el alumno conozca las diferentes configuraciones y elementos de las Instalaciones Eléctricas así como su funcionamiento y características técnicas, para poder realizar el diseño, cálculo e implantación de una instalación eléctrica en baja y media

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

- **Clases de teoría:** Se utilizará el Método Expositivo (ME), de tipo participativo, relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Durante el desarrollo de estas clases, se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de dudas como de respuestas.

- **Clases de problemas:** Se fomentará la participación a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), tanto de forma individual como en grupo, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados. Para ello, las hojas de problemas estarán disponibles en Moodle al inicio de cada tema, con el fin de que el alumno pueda trabajar en su resolución antes de su corrección en clase. En el aula se resolverán los problemas que sea posible, el profesor proporcionará la solución a los estudiantes de los que no se han podido resolver.



- **Prácticas de Laboratorio:** La asignatura de instalaciones eléctricas, incluye la realización obligatoria de 2 prácticas de laboratorio, distribuidas a lo largo del curso. Los alumnos serán repartidos en grupos de prácticas y el calendario de realización de las mismas se colgará en Moodle lo antes posible. Los alumnos dispondrán, a través de esta plataforma, de los guiones de las prácticas. El profesor dará una breve explicación y resolverá las dudas de los estudiantes, y a continuación éstos realizarán los ensayos en grupos (Aprendizaje Colaborativo), aplicando el procedimiento reflejado en el guion. Los alumnos deberán completar los apartados de la ficha que incluyan el empleo de resultados experimentales y su interpretación.

- **Tutorías:** El desarrollo de la asignatura incluye la impartición de Tutorías, bien individuales (en el despacho del profesor y en el horario reflejado en la sección de Profesorado) o bien en grupo (en Seminarios desarrollados en el aula de clase, durante las horas de prácticas de laboratorio, para alumnos que no estén convocados a las mismas). Las tutorías serán destinadas a la orientación de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas, la tutela de trabajos en grupo, etc. Se fomentará el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de los problemas planteados entre los propios alumnos, mediante la discusión de los temas tratados, fomentando el Aprendizaje Participativo y Cooperativo (AC).

El Trabajo Autónomo será responsabilidad del alumno, si bien el profesor lo impulsará facilitando cuestiones y problemas para su resolución fuera del aula, o a través de Moodle.



## Temario

TEMA	APARTADO
<p><b>Tema 1</b></p> <p><b>Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características de las líneas eléctricas de Alta Tensión</li> <li>2. Tipos de líneas y conductores eléctricos en alta tensión.</li> <li>3. Parámetros de las líneas eléctricas. Terminología de las líneas eléctricas.</li> <li>4. Reglamento de AT. ITC aplicables a obras públicas. Cálculo de la sección de líneas eléctricas de AT, aéreas y enterradas por caída de tensión, calentamiento, pérdidas de potencia, y cortocircuito. Aisladores.</li> </ol>
<p><b>Tema 2</b></p> <p><b>CT y Subestaciones</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subestaciones Eléctricas. Centros de transformación. Tipos de Transformadores. Aparataje de AT. Dimensionamiento de transformadores. Elección de Transformadores.</li> <li>2. Cálculo de distribuidores en anillo de AT. Proyecto Eléctrico de Urbanización en Media Tensión.</li> </ol>
<p><b>Tema 3</b></p> <p><b>Calculo Mecánico de líneas eléctricas aéreas.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cálculo mecánico de apoyos para líneas aéreas eléctricas de AT. Tipos de apoyos. Esfuerzos mecánicos en líneas aéreas.</li> </ol>
<p><b>Tema 4</b></p> <p><b>Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reglamento de Electrotécnico de Baja Tensión. ITC aplicables a obras públicas.</li> <li>2. Cálculo de la sección de líneas eléctricas y distribuidores de BT por caída de tensión, calentamiento y cortocircuito. Cálculo de distribuidores eléctricos en Baja Tensión (red ramificadas, red anillo). Cálculo de distribuidores por Volumen Mínimo por conductor.</li> <li>3. Elementos constructivos de líneas de baja tensión</li> <li>4. Aparataje Eléctrica en baja tensión. Interruptores, Contactos, Diferenciales y Fusibles</li> <li>5. Red de Tierras</li> <li>6. Prevención de Riesgos Eléctricos en Baja Tensión</li> </ol>



<b>PRACTICAS DE LABORATORIO</b>	
Práctica 1	Análisis de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión
Práctica 2	Protecciones Eléctricas en Baja Tensión



## Cronograma

Horas totales: 80

Horas presenciales: 51

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	Tema 1 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo
semana 2	Tema 1 Duración: <b>3:00</b> ABP ME: Método Expositivo			Ejercicios en clase
semana 3	Tema 1 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo
semana 4	Tema 2 Duración: <b>2:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios	<b>Práctica 1ª de Laboratorio/Caso Práctico</b>  <b>Duración: 1:00</b>		Realización de problemas en clase en grupo
semana 5	Tema 2 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo
semana 6	Tema 2 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo
semana 7	Tema 2 Duración: <b>2:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo
semana 8	Tema 3 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			<b>1er Cuestionario Moodle 28/10/2016</b> Duración: 1 h
semana 9	Tema 3 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Resolución problema en clase con participación de alumno en grupo



Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
semana 10	Tema 3 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Realización de problemas en clase en grupo
semana 11	Tema 4 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Ejercicios en clase
semana 12	Tema 4 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Realización de problemas en clase en grupo
semana 13	Tema 4 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Ejercicios en clase
semana 14	Tema 4 Duración: <b>2:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios	<b>Práctica 2ª de Laboratorio/Caso Práctico</b>  <b>Duración: 1:00</b>		Realización de problemas en clase en grupo.
semana 15	Tema 4 Duración: <b>3:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			<b>2do Cuestionario Moodle 16/12/2016</b> Duración: 1:00
semana 16	Tema 4 Duración: <b>2:00</b> ME: Método Expositivo RE Resolución Ejercicios			Ejercicios en clase
Semana 17*				<b>Prueba escrita ( PF)</b> Duración: <b>3:00</b> Exa. (EC y PF) Actividad presencial

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



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso %	Nota mínima	Competencias evaluadas
Todo el curso	Trabajo en grupo: Resolución de ejercicios en clase (EC)	16 semanas	EC	Expo	Si	2.5	No hay	CB2, CG1, Ce16
Todo el curso	Asistencia y participación	16 semanas	EC	Expo	Si	2.5	80% asi	CB2
Semana 4	1 Prueba Laboratorio	1:00	EC y RF	Ex	Si	5	5.00	CB2, Ce16, Ce34
semana 7	Realización de 1er cuestionario en Moodle	1:00	EC	Ex	Si	5	5.00	CB2,Ce16
semana 14	2 Prueba Laboratorio	1:00	EC y EF	Ex	Si	5	5.00	CB2, Ce16, Ce34
semana 16	Realización de 2º cuestionario en Moodle	1:00	EC	Ex	Si	5	5.00	CB2,Ce16
semana 17	Examen Final	3 h	EC y PF	Exa	Si	75% EC 100 EF	4 EC 5 EF	CB2, Ce16

Prueba final ordinaria de Enero: Actualizado en la página web de ordenación académica

Prueba final extraordinaria de Julio: Actualizado en la página web de ordenación académica



## Criterios de Evaluación

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Evaluación Tipo Test en Moodle cada dos temas	Finalizar 2 temas	Aula Informática	5%+5%
<b><u>Asistencia obligatoria a clase mínimo 80 % peso 5% asistencia por debajo de 80% peso 0%.</u></b>	Evaluación continua	Aula	5%
Realización práctica de Laboratorio o Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación o proyecto Eléctrico 1. <b><u>Asistencia obligatoria</u></b>	Semana 4	Laboratorio/ Informática	5%
Realización práctica de Laboratorio o Caso práctico y respuesta correcta cuestionario de evaluación o proyecto Eléctrico 2. <b><u>Asistencia obligatoria</u></b>	Semana 16	Laboratorio / Informática	5%
Examen final	Junio	Aula	75% para evaluación continua /100% sin evaluación continua



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

1. Se evaluará el aprovechamiento del alumno de forma continua mediante la **Asistencia obligatoria a clase mínimo 80 % peso 5% asistencia por debajo de 80% peso 0%**.
2. Se realizarán dos evaluaciones tipo Test en Moodle con peso asignado del 10% para cada una de ellas (5%+5%).
3. La realización de las prácticas de laboratorio, Caso práctico o proyecto eléctrico **es obligatorio** para todos los alumnos.
4. El peso asignado es del 5% cada práctica, (5%+5%).
5. El examen final, se realizará en junio, de contenido eminentemente práctico, sobre resolución de problemas y proyectos cortos tendrá un valor del 75%. La nota mínima en la prueba será de un 4.
6. El alumno que no realice la evaluación continua, tendrá que realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio/casos prácticos y realizar el examen final que será un 100 % de la nota. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
7. En la Convocatorias Extraordinarias se realizará una única prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, incluidas las prácticas de laboratorio/casos prácticos, no teniendo en cuenta la evaluación continua. La nota mínima en la prueba final será de 5.0.
8. El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. Las actuaciones del tribunal se realizarán de acuerdo a la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).



## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Introducción a las Instalaciones Eléctricas Fraile Mora.- UPM. ETSI.Caminos C.P 3ª ed 2002.	Libro	Disponible en Biblioteca ETSIC
Cálculo Mecánico de Apoyos.- Fraile Mora.- 6ª Edición.- Mc Graw Hill.-2008.	Libro	Disponible en Biblioteca ETSIC
Cálculo y Diseño de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. P. Simón, F. Garnacho, J. Moreno, A. González. Garceta´ Grupo Editorial 2011.	Libro	
Reglamento de Líneas de Alta Tensión y sus Aplicaciones prácticas. .Moreno . Garnacho, Ed Paraninfo. 2008	Libro	
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Thomsom-Paraninfo. 2003.	Libro	
Instalaciones Eléctricas. Sanz, Jose Luis. Thomson-Paraninfo-2003.	Libro	
Guías Reglamento Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior	Web	<a href="http://www.f2i2.net/legislacion_seguridadindustrial/REEAE_Guia_s.aspx">http://www.f2i2.net/legislacion_seguridadindustrial/REEAE_Guia_s.aspx</a>
Plataforma Moodle de la asignatura: A través de Politécnica Virtual. Los alumnos en trámite de matrícula: <a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>	Recurso web	
Presentaciones de clases teóricas.	Recurso web	
Colección de problemas propuestos con sus soluciones.	Recurso web	
Cuestionarios de evaluación para resolver por el alumno.	Recurso web	
Aulas para impartir las clases, preparadas con proyector y pizarra.	Equipamiento	
Laboratorio con 30 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio.	Equipamiento	
Problemas de Instalaciones Eléctricas.- E.Bertolín-D.Rodríguez.- EUITOP Madrid 2011.	Otros	Disponible en Servicio de Publicaciones