

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	430 - Graduado en Ingeniería Eléctrica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### **1. Información Básica**

#### **1.1. Introducción**

La asignatura de Instalaciones Eléctricas en Media y Alta Tensión es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150 h totales de trabajo, que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso.

El objetivo es el de facilitar las enseñanzas necesarias para que el alumno con las 60 horas presenciales y 90 horas no presenciales, adquiera los conocimientos para diseñar y calcular instalaciones de alta tensión.

#### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

El alumno requiere tener una serie de conocimientos previos para un correcto aprendizaje de la asignatura. Se necesita una buena base de circuitos eléctricos, electrotécnia general e instalaciones de baja tensión.

El trabajo continuado en la asignatura es fundamental para obtener un aprovechamiento adecuado de los conocimientos transmitidos en las clases de teoría y problemas, en las de prácticas de laboratorio y externas, y la elaboración de los trabajos de la asignatura. Para facilitar este trabajo continuado, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría especialmente destinadas a ello.

#### **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura se apoya en el resto de contenidos impartidos en los cursos 1º, 2º y 3º del Grado de Ingeniería Eléctrica, con especial énfasis en Fundamentos de Electrotecnia, Análisis de Circuitos Eléctricos, Máquinas Eléctricas e Instalaciones de Baja Tensión.

Las diferentes actividades que se proponen durante el desarrollo de esta asignatura (prácticas, trabajos y clases magistrales) no solo buscan asimilar los conceptos expuestos en el temario, sino adquirir la capacidad para interpretar, describir, calcular y diseñar instalaciones reales de Alta Tensión, principalmente Subestaciones y Centros de Transformación.

Por otra parte, sobre esta disciplina se apoyan otras materias propias de la ingeniería eléctrica que se imrtirán en cuarto curso, como la generación de energía eléctrica mediante fuentes convencionales y renovables (Centrales Eléctricas e Instalaciones de Producción Eléctrica Mediante Fuentes de Energía Renovable), los estudios de flujos de carga, control,

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

regulación y estabilidad de redes eléctricas (Sistemas Eléctricos de Potencia), y asignaturas optativas que hagan referencia a generación distribuida y nuevas redes de distribución eléctrica (Redes Eléctricas Inteligentes - Smart Grids).

### 1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de las diversas actividades, las fechas de inicio, finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición, se establecerá una vez que la Universidad y el centro hayan aprobado el calendario académico que se publicará en la página web del centro <https://eina.unizar.es>.

La documentación de la asignatura, la relación de las diversas actividades, y el calendario de prácticas y de trabajos se podrá consultar en la <http://moodle.unizar.es> (Nota. Para acceder a esta web el estudiante debe estar matriculado).

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Identifica, clasifica y describe las instalaciones eléctricas en MT y AT.
- Conoce y selecciona las características de materiales (conductores, aparatos y equipos de medida y protección,...) que se utilizan en las instalaciones eléctricas de MT y AT.
- Comprende, selecciona y utiliza adecuadamente las técnicas de protección eléctrica.
- Selecciona y utiliza herramientas adecuadas para el diseño de instalaciones eléctricas en MT y AT.
- Calcula y diseña instalaciones eléctricas en M.T. y A.T.
- Conoce y utiliza la legislación y normativa específica de las instalaciones eléctricas de MT y AT.
- Selecciona y comprende el uso de literatura técnica y otras fuentes de información en castellano e inglés.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

La importancia de los resultados obtenidos durante el aprendizaje de la asignatura es clara pues proporciona al alumno los conocimientos básicos, así como las herramientas necesarias para poder abordar en el ámbito profesional el diseño y cálculo de las instalaciones de distribución en alta tensión dentro del sistema eléctrico, como Graduado en Ingeniería Eléctrica.

## 3.Objetivos y competencias

### 3.1.Objetivos

El objetivo de la asignatura es que el alumno obtenga una herramienta funcional que le permita avanzar en el desarrollo, cálculo y diseño de instalaciones de alta tensión, concretamente las referidas a subestaciones y centros de transformación.

### 3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

#### Competencias genéricas:

1. Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de Ingeniería Eléctrica que tiene por objeto el Grado o (C1).
2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
3. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería Eléctrica necesarias para la práctica de la misma (C7).
4. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C9).

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

5. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería Eléctrica (C10).

### Competencias específicas:

1. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de media tensión (C32).
2. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión (C33).

## 4.Evaluación

### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El sistema de evaluación desempeña un papel primordial en el proceso de aprendizaje, ya que establece la forma de medir el grado de la consecución de los objetivos propuestos. La formación de un graduado en ingeniería eléctrica es teórico-práctico y por lo tanto, en la evaluación de los alumnos debe tenerse en cuenta los conocimientos adquiridos en teoría y práctica.

A continuación se muestra la propuesta de evaluación de la asignatura propuesta así como la forma de obtener la calificación global.

La evaluación de la asignatura será de carácter global y la estructura será la siguiente:

#### 1. Evaluación durante el período docente:

##### 1.1. Prácticas de Laboratorio (10%)

Las prácticas de laboratorio se evaluarán en las propias sesiones de laboratorio. Los factores a tener en cuenta en la calificación serán:

- Preparación previa de la práctica.
- Iniciativa y la participación en las mismas
- Corrección y calidad del informe, junto a la documentación técnica aportada.

La calificación de esta actividad será de 0 a 10 puntos y supondrá el 10% de la calificación global. El estudiante que no asista a una sesión, salvo causa justificada, en el horario programado tendrá una calificación de 0 en dicha sesión.

Para superar la asignatura es necesario obtener una puntuación mínima de 4 puntos sobre 10.

##### 1.2. Trabajos Tutorizados (30%)

Con el fin de incentivar el trabajo continuo del estudiante, además de las prácticas de laboratorio, se realizará:

- Un trabajo tutorizado relacionado con algunos de los temas de la asignatura (grupos de 2-3 alumnos).
- Se fijarán fechas para las entregas y se publicaran en el ADD.

#### 2. Evaluación en las fechas previstas por el centro para las Convocatorias Oficiales:

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

### 2.1. Examen Final (60%)

Examen escrito con una duración estimada de tres horas. Se realizará en cada convocatoria oficial.

La calificación de esta actividad será de 0 a 10 puntos.

Para superar el examen final es necesario obtener una puntuación mínima de 4 puntos sobre 10.

### 2.2. Evaluación adicional sustitutoria de prácticas de laboratorio (10%)

Aquellos alumnos que no hubieran superado las prácticas en el período docente podrán optar a una evaluación de las mismas mediante un examen práctico, que asimismo comportará el 10% de la calificación global. La puntuación mínima de este apartado necesaria para superar la asignatura será la misma que la indicada en el apartado 1.1.

### Calificación final de la asignatura

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota final igual o superior a cinco puntos. La nota final se compone de:

**Nota Final** =  $0,60 * (\text{Examen final}) + 0,10 * (\text{Prácticas de laboratorio}) + 0,30 * (\text{Trabajos tutelados})$

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje se ha planteado para fomentar el trabajo continuado del alumno y se centra en los aspectos teóricos para poder comprender, analizar y aplicar esos conocimientos a la resolución de situaciones reales.

Para el desarrollo de la asignatura, se impartirán sesiones teóricas con el grupo completo, en las que se expondrán los fundamentos teóricos de la asignatura en forma de clase magistral y se complementarán con la resolución de problemas-tipo. Además, se realizarán sesiones de prácticas de laboratorio, en las que cada alumno trabajará como miembro de un grupo reducido de alumnos, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en las exposiciones teóricas.

Paralelamente, durante el periodo lectivo, el alumno realizará uno o varios trabajos tutelados por el profesor.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

#### Clases magistrales (45 horas presenciales).

Constituyen el núcleo docente central. En ellas, se desarrolla el cuerpo científico contenido en el programa, mientras que el alumno se va enfrentando a conocimientos nuevos. La técnica que se sigue en estas clases es fundamentalmente expositiva, se fomentará la participación de los estudiantes a través de preguntas y comentarios.

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

Como complemento al contenido del programa, se desarrollarán clases de problemas, ya que son el complemento eficaz de las clases teóricas, tanto para la comprensión de la materia, como en el sentido de instruir al alumno para abordar la solución de ejercicios prácticos a los que se debe enfrentar en su vida profesional.

Se fomentará que el estudiante trabaje previamente los problemas.

### **Laboratorio / visitas a instalaciones de alta tensión (15 horas presenciales).**

Estas servirán para acercar al alumno a la realidad, pudiendo observar cómo se obtienen los resultados que ya han sido explicados en las clases teóricas.

Algunas prácticas se realizarán en el laboratorio, mientras que otras consisten en prácticas externas, visitando y analizando el funcionamiento y diseño de centros de transformación y subestaciones.

### **Evaluación (3 horas).**

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación que ha alcanzado.

### **Tutoría.**

Atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

### **Trabajos tutelados (30 horas no presenciales).**

Periódicamente se propondrán al estudiante ejercicios y casos a desarrollar por su cuenta. Éstos podrán obtenerse en el Anillo Digital Docente ( <http://moodle.unizar.es> ).

### **Estudio individual (57 horas no presenciales).**

Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

## **5.3.Programa**

Los contenidos que se desarrollan se estructuran en los siguientes bloques temáticos:

- Introducción al Sistema Eléctrico de Potencia
- Tensiones, sobretensiones y nivel de aislamiento
- Aparataje de alta tensión
- Transformadores de medida y protección
- Sistemas de puesta a tierra
- Diseño de subestaciones eléctricas y centros de transformación
- Fundamentos de protecciones eléctricas en alta tensión
- Coordinación de aislamiento

## 29628 - Instalaciones eléctricas en media y alta tensión

### 5.4. Planificación y calendario

Las clases magistrales y de problemas, y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso ( <http://eina.unizar.es> ).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría, y podrá consultarse en la página web del centro..

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación, y se publicará en <http://moodle.unizar.es>

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] Iriondo Barrenetxea, Andoni. Protecciones de sistemas de potencia / Andoni Iriondo Barrenetxea Bilbao : Universidad del País Vasco, D.L. 1997
- [BB] Ramírez Vázquez, José. Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos / José Ramírez Vázquez ; con la colaboración de Lorenzo Beltrán Vidal, José Luis Borniquel Baqué, Pedro Dagá Gelabert Barcelona : CEAC técnico electricidad, D.L. 2004
- [BB] Sistemas de puestas a tierra en instalaciones de alta tensión : diseño, cálculo y verificación / Jorge Moreno Mohino, Pascual Simón Comín, Gabriel Asensio Madrid ... [et al.] . - 1ª ed., 1ª reimp. [Madrid] : Ibergarceta, D.L. 2015
- [BC] Montañés Espinosa, Antonio. Instalaciones eléctricas de Alta Tensión / Montañés Espinosa, A.. Santillán Lázaro, A.. Paraninfo

Listado de URL

- 1- Apuntes de la asignatura. Disponibles en copistería y en <http://moodle.unizar.es>
- 2- Reglamentos, normativa de las compañías suministradoras y de las casas fabricantes de aparata y equipos.
- 3- Enunciados de problemas y guiones de prácticas. Disponibles en <http://moodle.unizar.es>