



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Instalaciones de Baja y Media Tensión
Código	DIE-MII-632
Título	Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Pontificia Comillas
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial + Máster en Industria Conectada / in Smart Industry [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sector Eléctrico [Segundo Curso]
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Responsable	M ^a Teresa Sánchez Carazo
Horario	Tarde
Horario de tutorías	A determinar por el profesor

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	María Teresa Sánchez Carazo
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-124]
Correo electrónico	tsanchez@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p><i>En el perfil profesional del master en Ingeniería Industrial se requiere un conocimiento completo de Ingeniería Eléctrica por lo que esta asignatura amplía los conocimientos eléctricos adquiridos en las asignaturas de "Circuitos eléctricos", 1º curso Grado, "Electrotecnia" y "Campos Electromagnéticos", 2º curso Grado, "Máquinas Eléctricas", 3º curso Grado.e "Instalaciones Industriales" 1º curso de Máster.</i></p> <p>Dado que el título tiene atribuciones profesionales, las Instalaciones Eléctricas y Mecánicas para el Master en Ingeniería Industrial son un pilar básico para el desarrollo profesional del estudiante, puesto que una gran parte de los proyectos a desarrollar en el ámbito de la ingeniería industrial se desarrollan en el campo de las instalaciones eléctricas.</p> <p>La asignatura tiene un claro carácter profesional por lo que al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de proyectar los tipos de instalaciones eléctricas de MT y BT más habituales en la edificación y en la industria.</p>
Prerrequisitos



Para una correcta asimilación de los contenidos de la asignatura es básico y fundamental haber cursado, las siguientes asignaturas relacionadas: Circuitos de 1º curso, Electrotecnia y Campos electromagnéticos de 2º curso, Máquinas eléctricas de 3º curso e Instalaciones Industriales de 1º curso de Máster.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

BA02	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
BA07	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG02	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
CG10	Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan; a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG12	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

ESPECÍFICAS

CMI04	Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad
CMI07	Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
CMT01	Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica

Resultados de Aprendizaje

RA01	Conocer los códigos, estándares y reglamentos de las instalaciones industriales.
RA02	Proyectar y analizar redes eléctricas de media y baja tensión
RA03	Proyectar y analizar instalaciones interiores de viviendas
RA04	Comprender, analizar y diseñar los Centros de Transformación que alimentan las líneas de distribución de baja tensión
RA05	Comprender, analizar y seleccionar las protecciones en instalaciones de media y baja tensión
RA06	Diseñar la iluminación en el interior de las viviendas y la iluminación exterior



RA07

Verificar y controlar instalaciones de edificios de viviendas, así como realizar las correspondientes certificaciones e informes

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Tema 1: Redes eléctricas de Media y Baja Tensión

1. Arquitectura de red de distribución. Conceptos. Representación gráfica. Criterios de diseño de redes eléctricas de MT y BT. Definición y establecimiento del número de CTs.
2. Elementos de operación en MT. Redes inteligentes. Arquitectura red MT actual.
3. Cables y conductores aislados: Generalidades: Redes subterráneas, Intensidades máximas admisibles, Factores de corrección,
4. Cálculo de líneas de distribución de corriente alterna (mono y trifásicas): Distribución abierta de sección uniforme, Distribución abierta de sección no uniforme, Distribución de sección uniforme alimentada por dos extremos Distribución en anillo. Líneas de corriente continua. Potencia máxima de transporte. Pérdidas de potencia
5. Instalación de redes aéreas en BT. Acometidas. Empalmes y derivaciones. Distancias cruzamientos y paralelismos. Puesta a tierra. Conjuntos de fijación. Red posada en fachada.
6. Instalación de redes subterráneas en BT. Acometidas Empalmes y derivaciones. Puntos de acceso. Puesta a tierra. Canalizaciones Paralelismos y cruzamientos

Tema 2: Centros de Transformación

1. Introducción general
2. Esquemas eléctricos. CT compañía Esquemas fabricantes
3. Disposición CT de interior: Pasillos de maniobra y de inspección
4. Estudio de la ventilación de los centros de transformación: Conceptos, Ventilación natural, Uso del nomograma, Ventilación forzada.
5. Instalación de puesta a tierra de un centro de transformación (PAT): Conceptos, Elementos a conectar, pat de protección, pat de servicio, Conexión entre pat de protección y de servicio, Magnitudes eléctricas que caracterizan una pat, Tensión de paso, Tensión de contacto, Tensiones aplicadas máximas admisibles, Cálculo de la tensión de paso máxima admisible, Cálculo de la tensión de contacto máxima admisible, Resistividad superficial, Cálculo: Método UNESA. Detalles constructivos.
6. Cálculo de la intensidad de defecto a tierra en MT y BT: Redes MT con neutro aislado, con neutro a tierra, Tiempo de despeje de la falta, Cálculo de la intensidad de cortocircuito Visita al Centro de transformación de la Escuela

Tema 3: Diseño de instalaciones en BT

1. Características de la instalación. Tensiones nominales
2. Instalaciones de enlace. Conceptos. Características generales. Esquemas. CGP, CPM, LGA. Equipos de medida. Derivación individual. CGPM. Caídas de tensión
3. Puesta a tierra ITC-BT-18: Conceptos; Resistividad del terreno; Resistencia de la puesta a tierra
4. Prescripciones generales ITC-BT-19: Introducción; Conductores; Subdivisión de una instalación en circuitos; Aislamiento;
5. Sistemas de instalación ITC-BT-20



6. Tubos y canales ITC-BT-21: Características; Instalación. Protección de los elementos del circuito eléctrico contra sobreintensidades: Aparataje de BT. Funciones básicas. Características generales y clasificación. Parámetros característicos de aparatos de interrupción, maniobra y protección.

Tema 4: Diseño de Instalaciones Interiores

1. Receptores eléctricos. Luminarias. Calefactores. Motores. Transformadores reactancias y condensadores
2. Potencia de una instalación. Conceptos. Estimaciones. Factores de simultaneidad
3. Instalaciones interiores en viviendas: Protecciones; Protección general; Circuitos; Puntos de utilización; Ejecución de las instalaciones; Locales con bañera o ducha.
4. Instalaciones de recarga de vehículos eléctricos: Definiciones; Tipos de conexión; Esquemas de instalación; Prescripciones de carácter general
5. Perturbaciones en la red eléctrica. Armónicos
6. Domótica

Tema 5: Iluminación

1. Iluminación de exteriores: REEA 2008; Alumbrado de viales; Métodos de alumbrado;
2. Instalaciones de alumbrado ITC-BT-09: Requisitos: Acometida; Protección de circuitos; Redes de alumbrado; Puesta a tierra
3. Eficiencia Energética: Alumbrado exterior
4. Nuevas tecnologías del alumbrado exterior

Tema 6: Instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo

1. Introducción general
2. Legislación vigente. RD-15-2018
3. Condiciones técnicas de las instalaciones. Configuración de la instalación. Protecciones. Mantenimiento y operación

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

1. **Lección expositiva:** Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes. Previa a las sesiones teóricas se podrán realizar pequeñas pruebas para evaluar el trabajo no presencial de los alumnos.
2. **Resolución en clase de problemas ejemplo:** Resolución de algún problema clave para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. **Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje

Metodología No presencial: Actividades

1. **Estudio del material presentado en clase.** Actividad realizada individualmente por el estudiante repasando y completando lo



visto en clase.

- 2. Estudio individual del material a discutir en clases posteriores:** Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.
- 3. Estudio del material teórico no presentado en clase.** Algunos temas serán estudiados por el alumno sin presentación teórica en clase. Se mandarán problemas y actividades individuales y cooperativas que luego se discutirán en clase para asegurarse de la correcta comprensión por parte del alumno
- 4. Resolución de problemas propuestos** a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno: El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección con toda la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).
- 5. Trabajo en grupo.** Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar una tarea fuera del horario lectivo que requerirá compartir la información y los recursos entre los miembros con vistas a alcanzar un objetivo común.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
Clase magistral y presentaciones generales	Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma
30.00	15.00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno	Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma
30.00	60.00
CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen cuatrimestral	Tipo test	40
Proyecto de una instalación eléctrica	La calificación final del proyecto tiene tres partes: <ul style="list-style-type: none">• Documentación del trabajo: 40%• Seguimiento del trabajo individual a través de las tutorías 30%• Preguntas orales individuales sobre el trabajo: 30%	50 %
Pruebas Tipo Test	A lo largo del curso se realizarán pruebas rápidas tipo test para comprobar el seguimiento de la	10



asignatura de cada alumno

Calificaciones

Convocatoria ordinaria

Nota final = 40% Prueba final+10% Pruebas de seguimiento + 50% Trabajo

Convocatoria Extraordinaria

Nota final = 75% Prueba escrita+25% Trabajo

En ambas convocatorias, la media ponderada se efectuará sólo cuando la media de exámenes y la media de los trabajos grupales sean, ambos, iguales o superiores a 5

La falta de asistencia a más del 15% de las clases podrá provocar la pérdida del derecho a presentarse al examen de la convocatoria ordinaria (e incluso de la convocatoria extraordinaria) de la asignatura (artículo 93.3 del Reglamento General, y artículos 7.2 y 7.3 de las Normas Académicas)

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Trabajo que consiste en un proyecto de una instalación eléctrica.	Las primeras 12 semanas	Semana 12
Tema 1 y presentación del trabajo	Semanas 1 y 2	
Tema 2 y tutorías del trabajo	Semanas 3 y 4	
Tema 3 y visita al CT de la Escuela	Semanas 5 y 6	
Tema 4 y tutorías del trabajo	Semanas 7 y 8	
Tema 5 y tutorías del trabajo	Semanas 9 y 10	
Tema 6 y tutorías del trabajo	Semanas 11 y 12	
Finalización del trabajo	Semana 13	
Finalización del trabajo	Semana 13	
Presentación individual del trabajo	Semana 14	



BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Normas y Reglamentos

- Guía Técnica Aplicación REBT.pdf
- MIE-RAT.pdf
- RAT.pdf
- REBT.pdf

Bibliografía Complementaria

Bibliografía Web

- <http://www.ormazabal.es> Fabricante de casetas prefabricadas.
- <http://www.trefilcable.es> Fabricante de conductores aéreos.
- <http://www.generalcable.es> Fabricante de conductores subterráneos.
- <http://www.eng.aiz.ru/index/> Fabricante de aisladores.
- <http://www.endesa.es/Portal/es/proveedores/default.htm> Portal de la compañía Endesa.
- <https://www.mesa.es/es/categoria/fusibles-de-mt>: Mesa es fabricante de fusibles de media tensión
- <http://www.grupotemper.com/downloads/crady.pdf>; <http://www.grupotemper.com/downloads/tarifa-2015/Tarifa-Temper-2015-Cap01.pdf> Catálogos de fusibles de baja tensión
- <https://www.lighting.philips.es/prof>: Catálogo de iluminación de Philips
- <https://www.se.com/es/es/all-products/>: Catálogos de productos de Schneider
- <https://www.i-de.es/gestiones-online-soporte/conexion-productores/documentacion-tecnica>: documentación de IBERDROLA

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)