



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 [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</p> |



industria.

Prerequisitos

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

| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CMIO4 | 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 |
| CMIO7 | 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 sobrecargas: Aparatos 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 |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Exmen cuatrimestral | Tipo test | 40 % |
| Proyecto de una instalación eléctrica | La calificación final del proyecto tiene doo partes: <ul style="list-style-type: none">• Documentación del proyecto: 40%• Seguimiento del proyecto individual a través de las tutorías 30%• Preguntas orales individuales sobre el proyecto: 30% | 50 % |
| Pruebas Tipo Test | A lo largo del curso se realizarán pruebas rápidas tipo test para comprobar el seguimineto de la asignatura de cada alumno | 10 % |

Calificaciones

Convocatoria ordinaria

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

Convocatoria Extraordinaria

Nota final = 75% Prueba escrita+25% Trabajo



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 |

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)