

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

ASIGNATURA: 44231 - LÍNEAS Y REDES ELÉCTRICAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

SUMMARY

This course is aimed at:

- Know and calculate the main parameters of the power lines, both low and high tension.
- Analyze electric lines and networks.
- Perform the mechanical calculation of overhead lines.
- Carry out the calculation of an underground line.

As a result, the student will be able to properly calibrate the solutions that, based on compliance with the regulations in force and the general scientific principles of electrical engineering, can be provided to the needs established in any project of this nature.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda que los alumnos hayan obtenido una formación adecuada y por tanto unos conocimientos amplios en las materias: Cálculo I, Cálculo II, Álgebra, Física I, Física II, Expresión Gráfica, Teoría de Circuitos, Ampliación de Teoría de Circuitos, Informática y Programación, Máquinas Eléctricas, Ampliación de Máquinas Eléctricas, Ingeniería Térmica, Instalaciones de Baja Tensión, Tecnologías del Medioambiente y Sostenibilidad I, Resistencia de Materiales.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

En el desarrollo profesional de la ingeniería es indispensable el estudio y evaluación de las necesidades energéticas a satisfacer.

En la actualidad la energía eléctrica cumple el papel de intermediario entre distintas fuentes energéticas fósiles y renovables y el consumidor final de energía. Supone la disponibilidad inmediata tanto en hogares como en industrias y servicios de una fuente energética limpia y por todo ello es indispensable en la formación del ingeniero de cualquier rama y especialidad.

Esta asignatura contribuye a la capacitación del alumno para las tareas de diseño, cálculo y proyecto de líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.

Competencias que tiene asignadas:

- Competencias Generales: G3-N1 G4-N2 G5 G6

- G3-N1 COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

- G4-N2 TRABAJO EN EQUIPO. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales. (CG-2)

- G5 USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión con ordenador.

- G6 APRENDIZAJE AUTÓNOMO Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

- T3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

- T4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

- T10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

- T11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación vigente.

- Competencias Específicas:

- MTEL5 Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica

- MTEL4 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.

- MTEL11 Ampliación de tecnología eléctrica y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.

Objetivos:

- Conocer y calcular los principales parámetros de las líneas eléctricas, tanto de baja como de alta tensión.

- Analizar las líneas y redes eléctricas.

- Realizar el cálculo mecánico de líneas aéreas.

- Realizar el cálculo de una línea subterránea.

Contenidos:

Contenidos:

- Introducción al sistema eléctrico de potencia.

- Parámetros de las líneas eléctricas.

- Modelos de líneas eléctricas en régimen permanente.

- Cálculo mecánico de líneas eléctricas.

Desarrollo de los contenidos:

Cap. 1: Introducción al sistema eléctrico de potencia

Estructura general de un S.E.P.

Aplicación del método p.u. a S.E.P.

Diagramas unifilares

Cap. 2: Impedancia serie de líneas de transporte y distribución

Tipos de conductores

Resistencia

Inductancia de un conductor

Inductancia de líneas monofásicas

Inductancia de líneas de conductores compuestos

Inductancia de líneas trifásicas

Inductancia con conductores múltiples o agrupados

Cap. 3: Capacidad de líneas de transporte y distribución

Capacidad de una línea de dos conductores

Capacidad de una línea trifásica

Efecto de la tierra sobre las capacidades al neutro

Capacidad con conductores múltiples o agrupados

Capacidad de líneas dobles

Cap. 4: Modelos de líneas eléctricas en régimen permanente

Representación de líneas

La línea de transporte corta: líneas inductivas

La línea de longitud media

Líneas de gran longitud: ecuaciones y circuito equivalente

Cap 5: Cálculo eléctrico de líneas

Cálculo de líneas subterráneas de transporte y distribución

Consideraciones para el caso de redes eléctricas

Cap 6: Cálculo mecánico de líneas aéreas

Cálculo mecánico de conductores

Cálculo de apoyos según la reglamentación vigente

Prácticas:

- Determinación de parámetros de líneas eléctricas con Scilab

- Elaboración y utilización de modelos de líneas de transporte y distribución con Scilab

- Modelado y cálculo de redes de transporte elementales con PowerWorld

- Cálculo mecánico de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.

- Cálculo de redes de distribución de energía eléctrica.

- Exposición por parte de una casa comercial de las características del material que representan relacionado con las diversas canalizaciones eléctricas.

- Visita de un técnico comercial especializado en protección eléctrica de sobretensión. Exposición de las características del material al efecto.

Metodología:

Se basa en el binomio enseñanza-aprendizaje mediante enseñanza presencial y actividades no presenciales a realizar por el alumno.

Las actividades presenciales consisten esencialmente en clases teóricas, clases prácticas de aula y prácticas de laboratorio.

Se procederá al desarrollo teórico y práctico de los contenidos, según el caso, por medio de los métodos más apropiados: pizarra, transparencias, presentaciones visuales, etc.

Las clases prácticas en el laboratorio consistirán principalmente en diseño y cálculos de líneas y redes eléctricas, atendiendo a la resolución de ejemplos prácticos.

Las actividades no presenciales incluyen el estudio teórico, el estudio práctico y la elaboración de informes de prácticas de laboratorio.

Se hará uso del Campus Virtual como apoyo a cada una de las actividades citadas, con mayor incidencia en actividades no presenciales de trabajo tutorizado y en actividades prácticas presenciales.

Criterios de evaluación

Se tenderá a la evaluación continua con ayuda de las herramientas del Campus Virtual de la ULPGC, para una adecuada programación de las actividades a realizar, complementando con los resultados de dos exámenes parciales y uno global de la asignatura.

Los alumnos realizarán una serie de trabajos o tareas a lo largo del curso que deberán ser presentados en las fechas que se asignen.

Sistemas de evaluación

Para la evaluación se tomará en consideración los siguientes apartados:

- *Asistencia a todas las actividades presenciales, tales como clases teóricas, de prácticas y tutorías.
- *Realización de tareas y actividades programadas en la asignatura.
- *Examen.

Se realizará un seguimiento de la asistencia de los alumnos a las clases magistrales y prácticas y cualquier actividad relacionada con la asignatura. La asistencia a las clases teóricas y prácticas de aula no podrá ser inferior a un 80 % y a las prácticas de laboratorio de un 90 %. El no cumplir con dichos porcentajes, supondrá la exclusión del estudiante de la evaluación continua y la pérdida de la convocatoria ordinaria.

El estudiante que plagie el contenido de los trabajos de curso, de forma total o parcial, o se valga de medios fraudulentos en su elaboración obtendrá la calificación de suspenso en la correspondiente convocatoria y podrá ser asimismo objeto de sanción en consonancia con lo así establecido en el artículo 28 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la ULPGC.

Criterios de calificación

CONVOCATORIA ORDINARIA

Sólo para los que han cumplido con los porcentajes de asistencia:

- *Examen: 75%
- *Trabajos de curso: 20%
- *Asistencia: 5%

CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL

Si el alumno ha asistido a clase y realizado los trabajos propuestos, sus calificaciones se conservarán hasta la convocatoria especial del curso siguiente. En otro caso, la evaluación será sobre 7, y consistirá en lo siguiente:

- Se realizará un examen con un peso en la calificación de 3'5 puntos
- Se fijarán unos trabajos individuales a realizar, con exposición a los profesores de la asignatura y con un peso de 3'5 puntos

Para aprobar la asignatura, según corresponda, se debe superar cada una de las partes por separado: exámenes de teoría y problemas, clases prácticas y actividades programadas/trabajos de curso y trabajos individuales. El no aprobar una de las partes significa que la asignatura no se ha superado; si la nota ponderada es igual o superior a cinco (5), considerando las partes suspendidas, en el acta figurará suspenso cuatro (4).

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Trabajo presencial:

- Clases teóricas (contexto científico).
- Clases prácticas de aula (contexto profesional).
- Prácticas de laboratorio (contextos científico y profesional).

Trabajo no presencial:

- Estudio teórico (contexto científico).
- Estudio práctico (contexto profesional y social).
- Elaboración de informes de actividades prácticas (contexto científico y profesional).

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

HT: Horas de Teoría, HPA: Horas de Práctica en Aula, HL: Horas prácticas en Laboratorio, HTT: Horas de actividades de Trabajo Tutorizado, HAI: Horas de Actividad Independiente.

Semana 1: Cap.1 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 2: Cap.2 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 3: Cap.2 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 4: Cap.3 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 5: Cap.3 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 6: Cap.4 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 7: Cap.4 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 8: Cap.5 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 9: Cap.5 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 10: Cap.5 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 11: Cap.6 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 12: Cap.6 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 13: Cap.6 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Semana 14: Cap. 6 (2HT, 1HPA); 2HL, 2HTT, 4HAI.

Semana 15: Cap. 6 (2HT, 1HPA); 2HTT, 4HAI.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Libros de consulta propuestos.

Apuntes de clase.

Material entregado en clase o en el entorno de Aula Virtual.

Material facilitado en el laboratorio.

Normativa general y Reglamentos Técnicos específicos.

Motores de búsqueda de información académica científica y técnica.

Herramientas computacionales genéricas de cálculo.

Herramientas computacionales específicas de diseño y cálculo de líneas y redes eléctricas

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

-Ser capaz de calibrar adecuadamente las soluciones que, a partir del cumplimiento de la normativa en vigor y de los principios científicos generales de la electrotecnia, se pueden aportar a las necesidades establecidas en cualquier proyecto de esta naturaleza.

- Saber determinar los parámetros de cualquier línea eléctrica de alta, media o baja tensión.
- Saber calcular tensiones, corrientes y potencias en cualquier línea de transporte o distribución de energía eléctrica.
- Saber realizar el diseño y cálculo de una línea subterránea de media o alta tensión.
- Saber realizar el diseño y cálculo de una línea aérea de media o alta tensión.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El alumno podrá solicitar encuentro individual con el profesor a través de los canales que tiene a su alcance: contacto en el aula, correo electrónico, nota en buzón, etc.

En ningún caso esto puede llegar a suponer una clase particular dado que el alumno habrá ido a clase, tal como es su deber recogido en los estatutos, y vendrá a consulta de aquellos aspectos que no haya comprendido o que quiera ampliar.

El horario para tutorías será publicado a través del Campus Virtual y/o el tablón del departamento de Ingeniería Eléctrica.

Los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria serán atendidos en base a lo dispuesto por el PATOE de la Escuela y por el Reglamento de Evaluación del Aprendizaje y de las Competencias Adquiridas por el Alumnado de la ULPGC e instrucciones complementarias.

Atención presencial a grupos de trabajo

Los grupos de trabajo contarán con la presencia del profesor de la asignatura.

Atención telefónica

Los alumnos podrán contactar vía telefónica con el profesor sólo a través del teléfono fijo del despacho.

Atención virtual (on-line)

Los alumnos pueden solicitar aclaraciones a través del correo institucional.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. José Fernando Medina Padrón

(COORDINADOR)

Departamento: 269 - INGENIERÍA ELÉCTRICA

Ámbito: 535 - Ingeniería Eléctrica

Área: 535 - Ingeniería Eléctrica

Despacho: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Teléfono: 928451980 **Correo Electrónico:** josef.medina@ulpgc.es

Departamento: 269 - INGENIERÍA ELÉCTRICA

Ámbito: 535 - Ingeniería Eléctrica

Área: 535 - Ingeniería Eléctrica

Despacho: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Teléfono: 928451984 **Correo Electrónico:** *luis.darias@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Power system analysis and design /

J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Thomas J. Overbye.
Cengage Learning,, Stamford, CT : (2012) - (5th ed.)
1111425795

[2 Básico] Análisis de sistemas de potencia /

John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr.
McGraw-Hill,, México : (1996)
9701009088

[3 Básico] Instalaciones eléctricas en media y baja tensión: adaptado al nuevo RBT (BOE 2002) /

José García Trasancos.
Thomson : Paraninfo,, Madrid : (2003) - (4ª ed. actualizada.)
8428328722

[4 Básico] Instalaciones de enlace y centros de transformación: ciclos formativos de grado medio /

José Luis Valentín Labarta.
Editorial Donostiarra,, San Sebastián : (2003)
8470633023

[5 Básico] Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión: aplicación al reglamento de líneas de alta tensión (RLAT) : Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero /

Pascual Simón Comín ... [et al.].
Garceta,, Madrid : (2011) - (1ª ed., reimp.)
9788492812868

[6 Recomendado] Sistemas de energía eléctrica /

Fermín Barrero.
Thomson,, Madrid : (2004)
8497322835