



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2018/19

**44231 - LÍNEAS Y REDES ELÉCTRICAS**

**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.

### 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:

Desarrollo en el aula de los contenidos teóricos de la asignatura.

Resolución de ejemplos prácticos.

Desarrollo de un campus virtual específico de la asignatura con información complementaria de equipamientos, informes, artículos, reglamentos, etc., así como actividades y tareas a realizar.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

-----

La asistencia puntual y continua a clase será tenida en cuenta en el proceso evaluativo. No tendrán derecho a la calificación de las pruebas o exámenes finales o parciales aquellos estudiantes que no hayan asistido de forma regular al menos al 80% de las clases teóricas y a las prácticas de aula y de laboratorio.

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.

Criterios de calificación

-----  
Las diferentes pruebas tendrán el siguiente peso en la calificación global de la asignatura:

\*Examen: 75%

\*Trabajos de curso: 20%

\*Asistencia: 5%

Para obtener la condición de aprobado en la convocatoria ordinaria será condición ineludible haber superado el examen final.

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

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

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

El estudio de la asignatura habilitará profesionalmente para establecer las distintas opciones de suministro energético para las diferentes actividades llevadas a cabo por nuestra sociedad, tanto las industriales como las comerciales y las domésticas, dado que en todas ellas la presencia de la energía eléctrica es hoy en día inevitable.

Dado que el consumo de energía eléctrica per capita es considerado un parámetro económico del nivel de bienestar de un país, se entiende que la extensión de su consumo es un indicador de mejora social. Corresponde al ingeniero el que esa difusión se haga de manera económica y segura, por lo que es ineludible la formación para la misma que se realiza con el estudio de esta asignatura.

#### **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); 2HTT, 4HAI.

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

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

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

Semana 6: Cap.4 (1HT, 1HPA), Cap.5 (1HT), Práctica 1 (2HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 7: Cap.4 (1HPA), Cap.5 (2HT), Práctica 1 (1HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 8: Cap.5 (1HPA), Cap.6 (2HT), Examen parcial I (2'5H); 2HTT, 4HAI.

Semana 9: Cap.6 (1HT, 1HPA), Cap.7 (1HT); 2HTT, 4HAI.

Semana 10: Cap.6 (1HPA), Cap.7 (2HT); 2HTT, 4HAI.

Semana 11: Cap.7 (1HPA), Cap.8 (2HT), Práctica 2 (1HL), Práctica 3 (1HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 12: Cap.8 (1HT, 1HPA), Cap.9 (1HT), Práctica 3 (2HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 13: Cap.9 (2HT, 1HPA), Práctica 4 (2HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 14: Cap. 10 (2HT, 1HPA), Práctica 5 (1HL); 2HTT, 4HAI.

Semana 15: Cap. 11 (2HT, 1HPA), Examen parcial II (2'5H); 2HTT, 4HAI.

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

-Normativa vigente.

-Textos básicos y específicos de la materia

### **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.

## **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.

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

**D/Dña. Luis Darías Acosta**  
**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