



# Curso Académico 2025-26

## Análisis y Diseño de Sistemas de Energía Eléctrica

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Análisis y Diseño de Sistemas de Energía Eléctrica (70881101)  
**Créditos:** 3

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Máster en Ingeniería Industrial  
**Curso:** 1  
**Carácter:** Obligatoria  
**Duración:** Segundo Cuatrimestre  
**Idioma/s en que se imparte:**  
**Módulo/Materia:** Tecnologías Industriales/Análisis y Diseño de Sistemas de Energía Eléctrica

#### PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Arrabal Campos, Francisco Manuel	Ingeniería		

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Artero Carrillo, Francisco Antonio	Ingeniería	Escuela Superior de Ingeniería	
Arrabal Campos, Francisco Manuel	Ingeniería		

#### DATOS BÁSICOS

##### Modalidad

Presencial

#### ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

##### Justificación de los contenidos

Esta asignatura obligatoria del Master en Ingeniería Industrial, aporta al estudiante los conocimientos avanzados para abordar diferentes problemas de optimización que aparecen en las fases de análisis, diseño y operación de sistemas eléctricos de potencia. Se persigue, con ello, que en alumno amplíe sus conocimientos sobre la ingeniería eléctrica y los sistemas eléctricos de potencia, para abordar cuestiones que afectan a los sistemas reales de gran dimensión. En concreto, se analizará con detalle la operación económica en la generación de energía eléctrica, abordando problemas tales como el despacho económico, la programación horaria, o las subastas. Así mismo, se analizarán diferentes métodos de cálculo flujos de carga en el transporte de energía, así como los principales métodos de estimación de estado en sistemas de potencia.

##### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Itinerario de Eléctrica.

##### Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Álgebra (matrices, números complejos, etc.). Cálculo (ecuaciones diferenciales lineales, transformada de Fourier, transformada de Laplace). Otros aspectos matemáticos (funciones exponenciales, funciones logarítmicas, nociones de teoría de grafos). Física (campos electromagnéticos). Teoría de Circuitos y Máquinas eléctricas. Métodos numéricos y optimización. Programación.

##### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Ninguno

#### RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

##### Competencias.

**Competencias Básicas y Generales**  
**Competencias Básicas**

- Aplicación de conocimientos

### **Competencias Transversales de la Universidad de Almería**

- Capacidad para resolver problemas
- Capacidad de crítica y autocrítica

### **Competencias Específicas desarrolladas**

TI1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica

### **Conocimientos o contenidos**

El objetivo de la asignatura "Análisis y Diseño de Sistemas de Energía Eléctrica" es que el/la alumno/a conozca y maneje convenientemente conceptos relacionados con el análisis y diseño de los sistemas eléctricos reales. Esto requiere, en primer lugar, que los alumnos conozcan los diferentes elementos que componen los sistemas eléctricos de potencia (a nivel de generación, transporte y distribución de energía), y cómo se lleva a cabo la interconexión entre dichos elementos. Por otro lado, los alumnos deben conocer cómo llevar a cabo el modelado, análisis y diseño de los sistemas de energía eléctrica al objeto de poder abordar los problemas más importantes del ámbito de los sistemas de energía eléctrica

### **Habilidades o destrezas.**

Como resultado final del aprendizaje, los alumnos/as deberá ser capaces de abordar el estudio y dimensionamiento de instalaciones eléctricas de alta tensión, incluyendo líneas eléctricas, así como de representar matemáticamente la estructura de los sistemas eléctricos haciendo uso de sistemas matriciales, y aplicar técnicas de optimización que permitan determinar los flujos de potencia, y estudiar el funcionamiento de sistemas eléctricos en operación normal y anormal, incluyendo contingencias y fallas.

## **PLANIFICACIÓN**

### **Temario**

TEMA 1: ELEMENTOS Y TOPOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Elementos. Estructura. Topología e interconexión de sistemas eléctricos reales.

TEMA 2: GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Normativa. Fuentes de generación convencionales. Fuentes de generación renovables. Generación distribuida. Subestaciones eléctricas elevadoras. Explotación, gestión y eficiencia de la generación eléctrica.

TEMA 3: TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Normativa. Cálculo eléctrico. Cálculo mecánico. Subestaciones eléctricas de transporte.

TEMA 4: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y GESTIÓN DEL CONSUMO. Normativa. Subestaciones eléctricas de distribución. Centros de Transformación. Microrredes. Autoconsumo. Almacenamiento de Energía. Explotación, gestión y eficiencia del consumo eléctrico.

TEMA 5: ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS. Representación de sistemas eléctricos. Ybarra y Zbarra del sistema. Métodos de cálculo de flujos de potencia. Análisis de fallas. Análisis de contingencias.

### **Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

Las actividades formativas y las metodologías docentes contempladas en la memoria de verificación del título son las siguientes:

#### **Actividades formativas:**

\*Búsqueda, consulta y tratamiento de información

\*Resolución de problemas

\*Trabajo en equipo

\*Asistencia a tutorías

#### **Metodologías docentes:**

\*Clase magistral participativa

\*Clases teórico-prácticas

\*Tutorías

\*Trabajo autónomo o en grupo

Todas ellas se llevarán a cabo de manera dirigida contando, adicionalmente, con el apoyo de las diversas herramientas de comunicación y evaluación alojadas en aula virtual de la asignatura, así como mediante el uso de material audiovisual, software de simulación y otros materiales didácticos.

#### **Plan de Contingencia:**

\* Ante niveles de alerta sanitaria elevados, las actividades formativas planificadas en los Grupos Docentes se impartirán mediante videoconferencia.

\*Los Grupos de Trabajo seguirán con la impartición presencial conforme a la planificación establecida. Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, los Grupos de Trabajo se realizarían también por videoconferencia.

#### **Actividades de Innovación Docente**

Proyecto TFGLab: Innovación Académica con Retos Profesionales. Desarrollada por el grupo de innovación y buenas prácticas docentes (25\_26\_1\_33C)

#### **Diversidad Funcional**

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

### **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

**Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Realización de trabajos/ensayos Sí**

**Resolución de problemas Sí**

**Asistencia y participación en clase Sí**

## Otros

### Criterios:

### Criterios

Criterios e Instrumentos de Evaluación (Evaluación general):

La evaluación de los conocimientos adquiridos por los/as alumnos/as, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria, se llevará a cabo valorando la prueba final a desarrollar durante el periodo de exámenes, 70% de la nota; así como mediante los ejercicios y actividades a entregar a través del Aula Virtual (o en su caso mediante examen de prácticas) 25 % de la nota, además de su participación durante el periodo lectivo y asistencia a tutorías 5% de la nota. En concreto, para superar la asignatura será necesario superar ambas partes:

1) PRUEBA FINAL: Evaluación a través de una prueba final escrita (examen final) en la fecha asignada a tal fin para acreditar un nivel suficiente de conocimientos teóricos y prácticos (problemas) de los contenidos impartidos. Dicha prueba constará de una serie de preguntas teóricas tipo test o preguntas cortas y/o problemas/casos prácticos a resolver por el/la alumno/a sobre los diferentes temas subidos por el profesor al Aula Virtual, así como los contenidos de la bibliografía básica. La normativa de la UAL contempla la prohibición de realizar cualquier prueba de evaluación con dispositivos electrónicos encendidos. Así, el estudiante que utilice cualquier material no autorizado relacionado con la prueba, o porte aparatos electrónicos no permitidos (ya sean de audición, audiovisuales, de medición del tiempo, de telefonía móvil...), y sea detectada en el proceso de evaluación de la prueba o tras esta dará lugar a la calificación numérica de cero en esa convocatoria, con independencia de las responsabilidades disciplinarias a que haya lugar, y el profesor levantará acta de los motivos. Será necesario obtener al menos 5/10 puntos en esta prueba. Sólo se permitirá el uso de calculadora no programable cuando así lo permita el profesor. La fecha de dicha prueba final será la oficial establecida por la Escuela Superior de Ingeniería (ESI) de la Universidad de Almería, y cualquier cambio de fecha/hora en dicha prueba solicitada por uno/a o varios/as estudiantes debida a la coincidencia en día y hora con otros exámenes en los que estén matriculados deberá solicitarse a la ESI, para posteriormente, en caso de ser aceptada dicha modificación, ser comunicada al profesor de la asignatura.

2) ENTREGA DE TRABAJOS Y ACTIVIDADES: Se evaluará la calidad del contenido y rigor técnico de las diferentes prácticas/actividades/proyectos realizados por los estudiantes en el aula y fuera del aula, y que se entregarán, según indique el profesor, periódicamente o en un solo informe de actividades haciendo uso del aula virtual y/o se expondrán en clase. Será necesario obtener al menos 5/10 puntos en la calificación de estos trabajos y actividades.

Las competencias CG04 (Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos), y CT3 (Capacidad crítica y autocrítica se evaluarán como Excelente, Apto e Insuficiente, debiendo obtener un apto como mínimo para superar esta asignatura.

Las competencias CG08 (Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares) y T11 (Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica) se evaluará con los problemas y el examen.

En el caso de que un/a alumno/a apruebe ambas partes (prueba final y trabajos-actividades), aprobará la asignatura obteniendo una calificación final que será el resultado de la suma ponderada de la prueba final (ponderación del 70%) y la obtenida en los trabajos-actividades (ponderación del 25%) y participación en clase y tutorías (ponderación del 5%).

Evaluación Única Final:

Para aquellos estudiantes que se acojan al procedimiento de evaluación única final, según lo especificado en el Reglamento de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Almería (aprobado en Consejo de Gobierno del 10 de junio de 2021), el sistema de evaluación consistirá en:

\* Examen teórico/práctico de la asignatura (prueba final escrita) con las mismas características y condiciones que en la evaluación general.

\* Examen de prácticas de la asignatura, en el que el/la alumno/a deberá demostrar las capacidades instrumentales requeridas para superar la parte práctica de la asignatura.

En el caso de que un/a alumno/a acogido al procedimiento de evaluación única final apruebe ambas partes (prueba final escrita y examen de prácticas), aprobará la asignatura obteniendo una calificación final que será el resultado de la suma ponderada de la prueba final escrita (ponderación del 70%) y la obtenida en el examen de prácticas de la asignatura (ponderación del 25%) y participación (ponderación del 5%).

Plan de contingencia

Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación. En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

## RECURSOS

### Bibliografía básica.

Jaime González Velasco. Energías renovables. Reverté..2009 -- Antonio Colmenar Santos, David Borge Diez, Eduardo Collado Fernández, Manuel Alonso Castro Gil. Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Universidad Nacional de Educación a Distancia..2015 -- Pascual Simón Comín. Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión : aplicación al reglamento de líneas de alta tensión (RLAT). Garceta..2011 -- John J. Grainger, William D. Stevenson Jr. Análisis de sistemas de potencia. McGraw-Hill..1996 -- D.P. Kothari, I.J. Nagrath. Sistemas Eléctricos de Potencia. McGrawHill / Interamericana de Mexico. Tercera edición. 2008 -- Jesús Trashorras Montecelos. Subestaciones eléctricas. Paraninfo..2015

### Bibliografía complementaria.

Antonio Gómez Expósito, coord. Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. McGraw-Hill..2002 -- Víctor García Márquez Robledillo, Juan González Jiménez, Joaquín González Pérez. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior. IC Editorial..2013

### Otros recursos.

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección: [https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada70881101](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada70881101) <http://almirez.ual.es/search/X?SEARCH=sistemas+electricos+potencia>. Sistemas Eléctricos de Potencia -- [http://almirez.ual.es/search~S4\\*spi/?searchtype=X;searcharg=energias+renovables](http://almirez.ual.es/search~S4*spi/?searchtype=X;searcharg=energias+renovables). Energías renovables -- [http://almirez.ual.es/search~S4\\*spi/?Xlineas+alta+tension](http://almirez.ual.es/search~S4*spi/?Xlineas+alta+tension). Líneas de alta tensión (Transporte de Energía Eléctrica)