

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G714 - Sistemas de Potencia

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| Título/s | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 3 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA AMPLIACIÓN DE ELECTRICIDAD MÓDULO DE SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS | | | | |
| Código y denominación | G714 - Sistemas de Potencia | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (2) | | |
| Web | | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | No | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|----------------------|---|
| Departamento | DPTO. INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA |
| Profesor responsable | ALFREDO MADRAZO MAZA |
| E-mail | alfredo.madrado@unican.es |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESOR (S3031) |
| Otros profesores | JOSE RAMON ARANDA SIERRA FRANCISCO JAVIER BALBAS GARCIA |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Física I y II, Cálculo I y II, Álgebra y Geometría, Teoría de Circuitos

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| |
|---|
| Competencias Genéricas |
| Obtención del 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. |
| Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| Adquisición de la capacidad de comunicación escrita. |
| Adquisición de la capacidad de comunicación interpersonal. |
| Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo. |
| Competencias Específicas |
| Obtención del conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones. |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Distribuidores
- Cálculo de líneas de AT y BT
- Sistemas Eléctricos de Potencia: Mercado eléctrico
- Modelización de las líneas y subestaciones eléctricas
- Análisis de flujos de carga y estabilidad

4. OBJETIVOS

- Líneas de transporte.
Modelización del Sistema de Potencia en régimen permanente equilibrado.
- Arquitectura de los Sistemas de Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica .
Conocimiento de las características de los componentes del Sistema Eléctrico de Potencia, los aspectos de la operación actual y los avances tecnológicos.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 26 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 20 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | 6 |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 8 |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 6 |
| - Evaluación (EV) | 9 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 15 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 75 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 66 |
| Trabajo autónomo (TA) | 9 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 75 |
| HORAS TOTALES | 150 |

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|-----------------------|---|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| 1 | ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA | 6,00 | 3,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 20,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 3 |
| 1.1 | INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA (tipologías, características y reglamentación). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 1.2 | LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN B.T.(cálculo de distribuidores de CC. CA). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 2 | CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA en BT y AT. | 6,00 | 4,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 30,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 4 |
| 2.1 | CÁLCULO DEL CONDUCTOR (acciones reglamentarias, peso propio, sobrecargas de viento y hielo, ecuación de cambio de condiciones). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 2.2 | CÁLCULO DE APOYOS (hipótesis reglamentarias, tipos de apoyos). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 3 | MERCADOS ELÉCTRICOS Y REGULACIÓN.(sistema energético español, curva de la demanda y factura en BT). | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 4 | CENTRALES SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE TRANSPORTE | 4,00 | 11,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 10,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 5 |
| 4.1 | CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (tipologías, y características). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 4.2 | SUBESTACIONES ELÉCTRICAS (introducción, aparamenta y maniobras). | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 4.3 | LÍNEAS DE TRANSPORTE (parámetros eléctricos, representación analítica y gráfica de las líneas eléctricas). | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 5 | FLUJOS DE CARGA Y ESTABILIDAD. | 6,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 2 |
| 5.1 | FLUJOS DE CARGA EN CIRCUITO LINEAL (método p.u., en circuitos trifásicos). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 5.2 | ESTABILIDAD DEL SISTEMA (repercusiones de las distintas tecnologías y actuaciones). | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| TOTAL DE HORAS | | 26,00 | 20,00 | 6,00 | 8,00 | 0,00 | 6,00 | 9,00 | 66,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|----------|---------------|-------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|---|--|--|--|--|
| Examen escrito primera parte | Examen escrito | No | Sí | 40,00 | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Las establecidas</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba Extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table> | Calif. mínima | 5,00 | Duración | | Fecha realización | Las establecidas | Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | Observaciones | | | | | |
| Calif. mínima | 5,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Duración | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha realización | Las establecidas | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño de una red de distribución de BT y obtención de parámetros | Trabajo | No | Sí | 10,00 | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Fechas establecidas</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba Extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Obligatoriedad de superar un examen escrito</td> </tr> </table> | Calif. mínima | 0,00 | Duración | | Fecha realización | Fechas establecidas | Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | Observaciones | Obligatoriedad de superar un examen escrito | | | | |
| Calif. mínima | 0,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Duración | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha realización | Fechas establecidas | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones | Obligatoriedad de superar un examen escrito | | | | | | | | | | | | | |
| Examen escrito segunda parte | Examen escrito | Sí | Sí | 40,00 | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Fechas establecidas</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba Extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table> | Calif. mínima | 5,00 | Duración | | Fecha realización | Fechas establecidas | Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | Observaciones | | | | | |
| Calif. mínima | 5,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Duración | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha realización | Fechas establecidas | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| Centro de transformación y comprobación de parámetros | Evaluación en laboratorio | No | Sí | 10,00 | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Fechas establecidas</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table> | Calif. mínima | 0,00 | Duración | | Fecha realización | Fechas establecidas | Condiciones recuperación | Prueba extraordinaria | Observaciones | | | | | |
| Calif. mínima | 0,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Duración | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha realización | Fechas establecidas | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones recuperación | Prueba extraordinaria | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 | | | | | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | | | | | | | | |

La asignatura se distribuye de cuatro partes, dos prácticas que representan, cada una de ellas, el 10% de la nota final y dos partes teóricas que representan, cada una de ellas, el 40% de la nota final.

Cada parte teórica se compone de dos pruebas parciales, evaluándose cada una de ellas de 0 a 10 puntos.

La nota de cada parte teórica correspondiente a las pruebas ordinaria y extraordinaria se obtiene realizando la media ponderada de las respectivas pruebas parciales que la forman, siempre y cuando sean ambas superiores a 4 sobre 10 puntos.

La prueba del primer parcial se realiza a mediados del cuatrimestre siguiendo los siguientes criterios:

- 1- Si se aprueba este primer parcial con nota igual o superior a 5 sobre 10 puntos, se mantiene aprobado hasta la convocatoria extraordinaria.
- 2- Si se obtiene una calificación entre 4 y 5 puntos sobre 10, se considera como un compensable, sólo para la convocatoria ordinaria, donde se realizará la media con la segunda parte.
- 3- Si se obtiene menos calificación de 4 sobre 10 puntos el alumno deberá examinarse nuevamente en la convocatoria extraordinaria de este primer parcial.

Las partes aprobadas en la convocatoria ordinaria se mantienen aprobadas hasta la convocatoria extraordinaria del respectivo curso.

'Se prevé la evaluación a distancia de estos mismos trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.'

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial tendrán las mismas condiciones de evaluación sin necesidad de asistencia presencial a las clases

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

"Sistemas de energía eléctrica. F. Barrero, ISBN: 84-9732-283-5

"Análisis de sistemas de potencia", J.J. Grainger, W. D. Stevenson, ISBN: 970-10-0908-8

"Sistema energético español, coste de la energía eléctrica y posibles escenarios", F.J. Balbás (en prensa)

"Líneas de transporte y energía", L. M. Checa, ISBN: 84-267-0684-3

"Cálculo de líneas eléctricas aéreas de alta tensión", J. Moreno Clemente, ISBN: 84-922396-0-3

"Trabajos y maniobras en alta tensión", R. Dufo López, et al., ISBN: 978-84-9732-898-2

"Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión", P. Simón Comín, et al., ISBN: 978-84-9281-286-8

"Generación y transporte, ejercicios y problemas de ingeniería eléctrica", L. G. Vega Argüelles, ISBN: 84-86-928-33-8

"Centrales eléctricas I y Subestaciones eléctricas II ", A. Madrazo y J. Balbás, ISBN: 978-84-693-3339-6

"Sistemas de energía eléctrica en alta tensión", F.J. Balbás, ISBN:978-84-8102-820-1

"Sistema energético español: coste de la energía y posibles escenarios", F. J. Balbás, ISBN:, 9788481028805

Complementaria

"Estaciones transformadoras y de distribución", G. Zopetti, ISBN: 968-6085-32-7

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones