

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 2024-2025

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		Tipología v 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	JOSE RAMON ARANDA SIERRA				
E-mail	jose.aranda@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESOR (S3032)				
Otros profesores	FRANCISCO JAVIER BALBAS GARCIA CRISTINA MENDEZ GUTIERREZ				

### 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 eléctricos
- Cálculo de líneas de Alta Tensión (AT) y Baja Tensión (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
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- 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
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	6
- Evaluación (EV)	9
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	66
Trabajo autónomo (TA)	9
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

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	4,00	0,00	2,00	0,00	1,00	2,00	20,00	1,00	0,00	0,00	1 a 7
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	0
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	0
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	8 a 16
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	0
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	0
3	CENTRALES SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE TRANSPORTE	4,00	10,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	10,00	2,00	0,00	0,00	2 a 11
3.1	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	0
3.2	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	0
3.3	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	0
4	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	12 a 13
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	14 a 15
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	0
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	0
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>26,00</b>	<b>20,00</b>	<b>6,00</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>9,00</b>	<b>66,00</b>	<b>9,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

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	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>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	Sí	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	Sí	No	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></td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Fechas establecidas	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Fechas establecidas													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														

El estudiante podrá superar la asignatura en tres oportunidades: Evaluación Continua, Primera Recuperación y Segunda Recuperación.

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 recuperaciones 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.

**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, 2004, ISBN: 84-9732-283-5

"Análisis de sistemas de potencia", J.J. Grainger, W. D. Stevenson, 1996, ISBN: 970-10-0908-8

"Sistema energético español, coste de la energía eléctrica y posibles escenarios", F.J. Balbás, 2019, ISBN: 978-84-8102-880-5

"Líneas de transporte y energía", L. M. Checa, 1988, ISBN: 84-267-0684-3

"Cálculo de líneas eléctricas aéreas de alta tensión", J. Moreno Clemente, 1999, ISBN: 84-922396-1-1

"Trabajos y maniobras en alta tensión", R. Dufo López, y otros, 2012, ISBN: 978-84-9732-898-2

"Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión", P. Simón Comín, y otros, 2011, ISBN: 978-84-92812-86-8

"Generación y transporte, ejercicios y problemas de ingeniería eléctrica", L. G. Vega Argüelles, 1990, ISBN: 84-86928-33-8

"Centrales eléctricas I y Subestaciones eléctricas II ", A. Madrazo y J. Balbás, 2010, ISBN: 978-84-693-3339-6

"Sistemas de energía eléctrica en alta tensión", F.J. Balbás, 2017, ISBN: 978-84-8102-820-1

**Complementaria**

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09.  
[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-5269](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-5269)

"Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología «BOE» núm. 224, de 18 de septiembre de 2002.  
Referencia: BOE-A-2002-18099. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-18099>

"Estaciones transformadoras y de distribución", G. Zoppetti, 1982, ISBN: 968-6085-32-7

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Excel				
Matlab				

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**