



**DISEÑO DE INSTALACIONES DE INTEGRACIÓN EN LA RED DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA
GUÍA DOCENTE CURSO 2013-14**

Titulación:	Grado en Ingeniería Eléctrica			804G	
Asignatura:	Diseño de instalaciones de integración en la red de sistemas de generación de energía eléctrica			638	
Materia:	Aplicaciones eléctricas basadas en energías renovables				
Módulo:	Formación optativa				
Carácter:	Optativa	Curso:	4	Semestre:	Semestral
Créditos ECTS:	6,00	Horas presenciales:	60,00	Horas estimadas de trabajo autónomo:	90,00
Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español				
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Alemán, Español				

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

INGENIERÍA ELÉCTRICA				R109	
Dirección:	C/ Luis de Ulloa, 20		Código postal:	26004	
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja		
Teléfono:	941299477	Fax:	941299478	Correo electrónico:	

PROFESORADO PREVISTO

Profesor responsable de la asignatura:	Zorzano Santamaría, Pedro José			
Teléfono:	941299482/228	Correo electrónico:	pedrojose.zorzano@unirioja.es	
Despacho:	L-107(AMP. POL)	Edificio:	Edificio Departamental	
Horario de tutorías:	Lunes de 10:00 a 14:00 horas Martes de 10:00 a 12:00 horas			

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Elementos de interconexión a la red eléctrica de centrales eléctricas alimentadas con fuentes renovables. Cálculo y diseño.
 - Ahorro, eficiencia energética y optimización en instalaciones eléctricas.
- Conocimientos de Máquinas eléctricas, Instalaciones eléctricas, Líneas y redes eléctricas, y Centrales eléctricas.

Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos

Máquinas eléctricas I
 Generación de energía eléctrica I
 Generación de energía eléctrica II
 Instalaciones eléctricas I
 Instalaciones eléctricas II
 Líneas eléctricas
 Máquinas eléctricas II
 Sistemas eléctricos de potencia

CONTEXTO

La asignatura "638 - Diseño de instalaciones de integración en la red de sistemas de generación de energía eléctrica" se encuadra dentro de la materia optativa para la consecución del título de "Graduado en Ingeniería Eléctrica, mención en Aplicaciones eléctricas basadas en energías renovables".

COMPETENCIAS

Competencias generales

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis
- G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- G3 - Planificación y gestión del tiempo
- G4 - Comunicación oral y escrita de la propia lengua
- G6 - Habilidades informáticas básicas
- G8 - Capacidad de aprendizaje.

- G9 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas)
- G10 - Capacidad crítica y autocrítica
- G11 - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- G12 - Capacidad para generar nuevas ideas
- G13 - Resolución de problemas
- G14 - Toma de decisiones
- G15 - Trabajo en equipo
- G19 - Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- G20 - Diseño y gestión de proyectos

Competencias específicas

- B3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E2. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
- E3. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
- E4. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- E5. Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
- E6. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
- E7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
- E8. Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
- E9. Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
- E10. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
- F1. Capacidad para el cálculo, diseño y explotación de instalaciones eléctricas relacionadas con energías renovables.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El alumno:

- Será capaz de calcular, analizar y diseñar las instalaciones propias de conexión a la red eléctrica de la generación eléctrica de origen renovable.
- Será capaz de optimizar el aprovechamiento energético en las instalaciones eléctricas.
- Conocerá y será capaz de aplicar la normativa vigente relacionada con instalaciones de generación eléctrica con origen en fuentes renovables.

TEMARIO

BLOQUE TEMÁTICO 1. Introducción a los equipos e instalaciones de integración en red de los sistemas de generación de energía eléctrica: SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y MANIOBRA.

Requerimientos de diseño: definiciones, criterios de diseño y normativa técnica. Documentación para el proyecto de subestaciones.

Equipo primario y diagramas unifilares.

Tipos y arreglos de subestaciones.

Introducción a la operación y maniobras en subestaciones.

BLOQUE TEMÁTICO 2. Conceptos fundamentales para la especificación del equipo primario de una subestación.

Características del equipo primario: transformadores de potencia.

Características del equipo primario: interruptores y seccionadores.

Características del equipo primario: embarrados.

BLOQUE TEMÁTICO 3. Conceptos fundamentales para la especificación de los equipos de control, medida y conversión ca/cc.

Control de la potencia y de la frecuencia inyectada a la red.

Control de la tensión y de la potencia reactiva inyectada a la red.

Transformadores de medida.

Sistemas flexibles de corriente alterna – conversión ca/cc (FACTS).

BLOQUE TEMÁTICO 4. Elementos y sistemas de protección.

Protección de transformadores y líneas.

Protección de embarrados.

Protección de reactancias, boosters y bancos de condensadores.

Sobretensiones y coordinación de aislamiento.

Diseño de redes de tierra.

BLOQUE TEMÁTICO 5. Instalaciones de servicios auxiliares en las subestaciones.

Redes de servicios auxiliares. Alimentación ininterrumpida.

Conmutación de los servicios auxiliares.

Cuadros de mando y control.

Sistemas de control centralizado, alarmas y supervisión de los aparatos.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Complementaria	Elementos de diseño de subestaciones eléctricas / Gilberto Enríquez Harper, 2ª ed. México, D.F. : Limusa, 2006 Absys Biba
Complementaria	Maniobras en redes eléctricas-- Madrid : Paraninfo, D.L. 1994 Absys Biba
Complementaria	Smart grid : integrating renewable, distributed & efficient energy / edited by Fereidoon P. Sioshansi-- Boston : Academic Press, 2012 Acceso al texto completo a través de Science Direct (sólo ordenadores con IP-Universidad de La Rioja) Absys
Complementaria	Flexible power transmission : the HVDC options / J.Arrillaga, Y. H. Liu, N. R.Watson-- Chichester (West Sussex, England) : John Wiley & Sons, cop. 2007 Absys
Complementaria	Design of smart power grid renewable energy systems / Ali Keyhani-- Hoboken, New Jersey : Wiley : IEEE Press, cop. 2011 Absys
Complementaria	Introduction to facts controllers : theory, modeling, and applications / Kalyan K. Sen, Mey Ling Sen-- Hoboken (New Jersey) : John Wiley & Sons ; Piscataway (New Jersey) : IEEE Press, cop. 2009 Absys
Complementaria	Electric power substations engineering / edited by John D. McDonald-- 2nd ed-- Boca Raton (Florida) : CRC Press, cop. 2007 Absys

Recursos en Internet

ABB Switchgear Manual (12th edition). Hay que inscribirse previamente como usuario del recurso de ABB [el uso es gratuito]. El enlace lleva al manual en idioma inglés, pero también puede escogerse en alemán.

[http://www02.abb.com/global/seitp/seitp161.nsf/0/bf1431b2c459e7a3c1256f5d004a29bb/\\$file/index_abb_en.html](http://www02.abb.com/global/seitp/seitp161.nsf/0/bf1431b2c459e7a3c1256f5d004a29bb/$file/index_abb_en.html)

Legislación Nacional - Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/legislacionNacionalGrupo.aspx?idregl=5>

Legislación Nacional - Líneas eléctricas de alta tensión

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/legislacionNacionalGrupo.aspx?idregl=4>

Legislación Nacional Complementaria - Sector eléctrico

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/legislacionNacionalGrupo.aspx?idregl=77>

Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida [Texto consolidado]

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/act.php?id=BOE-A-2010-927

El Sistema Eléctrico Español

http://www.ree.es/sistema_electrico/informeSEE.asp

Operación del Sistema Eléctrico Español

http://www.ree.es/operacion/operacion_sistema.asp

Biblioteca de UNESA, Asociación Española de la Industria Eléctrica

<http://www.unesa.es/biblioteca>

Biblioteca Virtual del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

<http://idae.electura.es/indice/>

METODOLOGÍA**Modalidades organizativas**

Clases teóricas

Seminarios y talleres

Clases prácticas

Tutorías

Estudio y trabajo en grupo

Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral

Estudio de casos

Resolución de ejercicios y problemas

Aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje cooperativo

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
- Pruebas presenciales de evaluación	Grande	2,00
- Clases prácticas de campo	Grande	6,00



- Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	8,00
- Clases prácticas de aula	Reducido	14,00
- Clases teóricas	Grande	30,00
Total de horas presenciales		60,00
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
- Elaboración de informes de prácticas. - Resolución de problemas y casos prácticos. - Elaboración de trabajos. - Estudio personal. - Discusión y análisis de resultados de prácticas.		90,00
Total de horas de trabajo autónomo		90,00
Total de horas		150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	%	¿Recuperable?
- Asistencia y participación en actividades presenciales (Evaluación continua)	10	No
- Examen y pruebas escritas	50	Sí
- Exposición de trabajos	10	No
- Memoria de trabajos y/o informes de las prácticas, Resolución de problemas	30	Sí
Total	100%	

Comentarios

Criterios críticos para superar la asignatura