DISEÑO DE INSTALACIONES DE INTEGRACIÓN EN LA RED DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
GUÍA DOCENTE CURSO 2014-15

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	**Duración:**	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:	Zorzano Santamaría, Pedro José			**Responsable de la asignatura**	
Teléfono:	941299482/228	**Correo electrónico:**	pedrojose.zorzano@unirioja.es		
Despacho:	L-107(AMP. POL)	**Edificio:**	EDIFICIO DEPARTAMENTAL	**Tutorías:**	Consultar

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

• Elementos de interconexión a la red eléctrica de centrales eléctricas alimentadas con fuentes renovables. Cálculo y diseño. Especificación de equipos. Normativa general para conexión a la red y específica de cada sistema
• Ahorro, eficiencia energética y optimización en instalaciones eléctricas.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

Recomendados para poder superar la asignatura.
Los contenidos relacionados con otras asignaturas que se consideran de especial interes, sin perjuicio de utilizar tambien otros, son:
Instalaciones eléctricas I y II
    Instalaciones de Media y Alta Tensión
Máquinas eléctricas
    Transformador
Electrónica Industrial
    Electrónica de potencia
Además de conocimientos de Máquinas eléctricas, Instalaciones eléctricas, Líneas y redes eléctricas, Sistemas eléctricos de potencia y Centrales eléctricas.
Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- 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
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
G13 - Resolución de problemas
G14 - Toma de decisiones
G15 - Trabajo en equipo
G19 - Habilidad para trabajar de forma autónoma.

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.
E6. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
E7. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
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

1. Requerimientos de diseño: definiciones, criterios de diseño y normativa técnica. Documentación para el proyecto de subestaciones.
2. Equipo primario y diagramas unifilares. Tipos y arreglos de subestaciones. Introducción a la operación y maniobras en subestaciones.
3. Características del equipo primario: transformadores de potencia, interruptores y seccionadores, embarrados.
4. 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.
5. Sistemas flexibles de corriente alterna – conversión ca/cc (FACTS).
6. Equipos de medida de tensión, corriente, frecuencia y potencia, en ca y cc.
7. Protección de transformadores y líneas. Protección de embarrados. Protección de reactancias, boosters y bancos de condensadores.
8. Sobretensiones y coordinación de aislamiento. Diseño de redes de tierra.
9. Redes de servicios auxiliares. Alimentación ininterrumpida. Conmutación de los servicios auxiliares.
10. 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
	Flexible power transmission : the HVDC options / J.Arrillaga, Y. H. Liu, N. R.Watson-- Chichester

Complementaria	(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 ; Piscatway (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
Complementaria	Instalaciones eléctricas de alta tensión : sistemas de maniobra, medida y protección / José A. Navarro Márquez, Antonio Montañés Espinosa, Ángel Santillán Lázaro-- Madrid : Paraninfo, 1998

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
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	No Recup.
Técnicas de observación		10%
Trabajos y proyectos		20%
Informes y memorias de prácticas	20%	
Pruebas escritas	50%	
Total	100%	

Comentarios

Criterios críticos para superar la asignatura