



**SISTEMAS ELÉCTRICOS AUTÓNOMOS BASADOS EN FUENTES RENOVABLES Y ALTERNATIVAS
GUÍA DOCENTE CURSO 2019-20**

Titulación:	Grado en Ingeniería Eléctrica			804G
Asignatura:	Sistemas eléctricos autónomos basados en fuentes renovables y alternativas			636
Materia:	Aplicaciones eléctricas basadas en energías renovables			
Módulo:	Formación optativa			
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial	Carácter:	Optativa	
Curso:	4	Créditos ECTS:	4,50	Duración: Semestral (Primer Semestre)
Horas presenciales:	45,00		Horas estimadas de trabajo autónomo:	67,50
Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español			
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Español			

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

INGENIERÍA ELÉCTRICA			R109
Dirección:	C/ San José de Calasanz, 31	Código postal:	26004
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja
Teléfono:	941299477	Fax:	941299478
Correo electrónico:	dpto.die@unirioja.es		

PROFESORADO PREVISTO

Profesor:	Zorzano Alba, Enrique	Responsable de la asignatura
Teléfono:	941299482	Correo electrónico: enrique.zorzano@unirioja.es
Despacho:	L-107(AMP. POL)	Edificio: EDIFICIO DEPARTAMENTAL
Tutorías:	Consultar	

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Ahorro, eficiencia energética y optimización en instalaciones eléctricas. Sostenibilidad
- Sistemas eléctricos autónomos basados en fuentes renovables y alternativas. Estimación de demanda y recurso renovable. Sistemas de almacenamiento. Configuración y mantenimiento de la instalación de generación y de la de almacenamiento. Sistemas basados en una única fuente y sistemas mixtos. Control y mantenimiento específico.

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 interés, sin perjuicio de utilizar también otros, son:

(627) Generación de Energía Eléctrica II

Fuentes de energía renovable. Situación energética y marco legislativo. Aprovechamiento de la Energía Solar y Diseño de Instalaciones. Aprovechamiento de la Energía Eólica y Diseño de Instalaciones. Otras fuentes de energía renovable.

Normativas

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

Esta asignatura, pertenece al módulo de formación optativa en tecnología eléctrica y al itinerario conducente para la obtención de la mención de Aplicaciones Eléctricas Basadas en Energías Renovables. Pretende transmitir al futuro graduado, las bases conceptuales de las energías renovables y alternativas, especialmente enfocadas al aprovechamiento de las mismas a través de sistemas eléctricos autónomos, aislados de la red eléctrica de distribución.

COMPETENCIAS

Competencias generales

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis
- G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- 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)
- G13 - Resolución de problemas
- G14 - Toma de decisiones
- G15 - Trabajo en equipo

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.
- 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:

- R4. Será capaz de optimizar el aprovechamiento energético en las instalaciones eléctricas.
- R5. Será capaz de calcular y diseñar instalaciones generadoras de energía eléctrica para sistemas autónomos y aislados basados en fuentes renovables y alternativas.
- R9. Conocerá y será capaz de aplicar la normativa vigente relacionada con instalaciones de generación eléctrica con origen en fuentes renovables.

TEMARIO

Tema 1. ENERGÍAS RENOVABLES

- Sostenibilidad
- Eficiencia energética
- Ventajas e inconvenientes de las energías renovables
- Cambio climático y desarrollo sostenible
- Protocolo de Kyoto

Tema 2. SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO

- Generalidades
- Características técnicas de los sistemas aislados
- Configuraciones típicas de los sistemas aislados
- Determinación de consumos
- Principios generales de diseño
- Costes de sistemas FV autónomos

Tema 3. ACUMULADORES O BATERÍAS

- Conceptos generales
- Conexión de baterías
- Tipos de baterías
- Características de operación
- Ciclado de la batería
- Capacidad de la batería
- Estado de carga
- Factores que afectan a la vida de la batería
- Rendimiento
- Acoplamiento generador FV-batería
- Comprobación de baterías
- Ubicación
- Normas para su mantenimiento

Tema 4. EL REGULADOR FOTOVOLTAICO

- Reguladores de carga
- Convertidores DC/DC
- Seguidores del punto de máxima potencia

Tema 5. EL INVERSOR FOTOVOLTAICO

- Introducción
- Configuración de los inversores
- Rendimiento
- Inversores fotovoltaicos autónomos

- Fundamento de los inversores DC/AC

Tema 6. DIMENSIONADO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS

- Métodos de dimensionado
- Método simplificado
- Probabilidad de pérdida de carga (LLP)
- Método “amperios-hora”
- Ejemplos

Tema 7. SISTEMA DE BOMBEO FOTOVOLTAICO

- Introducción
- Descripción del sistema de bombeo fotovoltaico
- Configuraciones típicas
- Dimensionado de sistemas de bombeo
- Instalación
- Simulación de sistemas de bombeo

Tema 8. PROTECCIONES EN SISTEMAS FV AUTÓNOMOS

- Generalidades
- Efectos sobre el organismo
- Tipos de contactos eléctricos
- Protección contra contactos directos
- Esquemas de conexión a tierra
- Tomas de tierra
- Protección en la parte AC de un sistema FV con inversor autónomo
- Protección en la parte DC de un sistema FV
- Configuraciones del sistema

Tema 9. SISTEMAS HÍBRIDOS

- Introducción
- Hibridación fotovoltaica aislada: Configuraciones - topologías
- Diseño de sistemas híbridos aislados
- Dimensionado de sistemas híbridos FV-Diesel
- Aplicación de la generación híbrida a la electrificación rural
- Ejemplos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Elementos básicos de una instalación fotovoltaica aislada de red.
2. Determinación del rendimiento y calidad de un panel fotovoltaico.
3. Conexión de módulos fotovoltaicos en serie y en paralelo. Corriente inversa.
4. Efecto de la temperatura sobre un panel fotovoltaico.
5. Introducción de datos y simulación de sombras en PVsyst.
6. Cálculo completo de una instalación fotovoltaica aislada con PVsyst.
7. Cálculo completo de un sistema fotovoltaico autónomo de bombeo.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Energía solar fotovoltaica Absys
Básica	Sistemas fotovoltaicos Absys
Básica	Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, Vol. I y II Absys
Básica	Energías renovables. Manual técnico, Eva Esteire, Ana Madrid, Antonio Madrid, AMV Ediciones, Madrid, 2010. Absys
Básica	Tecnología de las energías renovables, J.M. Fernández Salgado, AMV Ediciones, Madrid, 2009. Absys
Básica	Guía del instalador de energía eólica, T. Perales Benito, Creaciones Copyright, Madrid, 2010. Absys
Básica	Instalaciones de energía fotovoltaica, N. Moreno Alfonso, L. García Díaz, Ibergarceta publicaciones, Madrid, 2010. Absys

Recursos en Internet

Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones aisladas de red, IDAE, Madrid, 2009.

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_FV_Pliego_aisladas_de_red_09_d5e0a327.pdf

Aula virtual de la asignatura

<https://unirioja.blackboard.com>

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
- Clases teóricas	Grande	22,00
- Clases prácticas de aula	Reducido	7,00
- Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	14,00
- Pruebas presenciales de evaluación	Grande	2,00
Total de horas presenciales		45,00
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.	67,50	
Total de horas de trabajo autónomo	67,50	
Total de horas	112,50	

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		15%
Pruebas escritas	30%	
Informes y memorias de prácticas		25%
Trabajos y proyectos	30%	
Total	100%	

Comentarios

- En el aula virtual de la asignatura podrán encontrarse contenidos para la preparación de la asignatura. Así mismo, en el cronograma correspondiente de la asignatura se establece una cronología de la impartición de contenidos, así como de las entregas de trabajos que se requerirán durante el semestre. Aula virtual: <https://unirioja.blackboard.com/>
- Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado a tiempo parcial (reconocido como tal por la UR), las actividades de evaluación no recuperables serán sustituidas por otras equivalentes, siempre que la causa que concurriera para su no realización fuese la misma por la cual la Universidad concedió al alumnado el carácter de "Estudiante a Tiempo Parcial".

#####

NOTA IMPORTANTE: con motivo de la situación derivada del **Estado de Alarma** decretado por el Gobierno de España motivado por la pandemia declarada por el **COVID-19** y la correspondiente suspensión de todas las actividades académicas presenciales desde el día 11 de marzo de 2020, esta guía de asignatura ha sido modificada para adaptarse a las nuevas circunstancias. Las modificaciones relativas a las actividades recuperables afectan al apartado/ a los apartados de **TUTORÍAS Y COMUNICACIÓN, SISTEMAS DE EVALUACIÓN** y se describen con detalle a continuación:

1. TUTORÍAS Y COMUNICACIÓN:

Se mantiene de forma similar la atención a través del correo electrónico como medio de comunicación asíncrono, y para concertar las sesiones telemáticas síncronas que fueran necesarias. Se mantiene el mismo horario de atención al alumnado que el de las tutorías presenciales para realizar sesiones de videoconferencia a través de Campus Virtual (Blackboard Collaborate).



2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Los sistemas de evaluación inicialmente previstos se mantienen con el mismo carácter e idéntica ponderación, pero **se realizarán de forma telemática.**

3. CRITERIOS CRÍTICOS PARA SUPERAR LA ASIGNATURA:

No se modifican.

Criterios críticos para superar la asignatura

El alumno deberá obtener las puntuaciones mínimas, que se detallan a continuación, para superar la asignatura.

Superar las pruebas escritas con 5 puntos.

Superar los informes de prácticas con 4,5 puntos

Superar los Trabajos y Proyectos con 5 puntos.

Habiendo superado la "prueba escrita" y "Trabajos y Proyectos", en caso de no llegar a la puntuación requerida en "informes de prácticas", al alumno se le pondrá una calificación final de 4,5.