

Curso Académico: (2019 / 2020)

Fecha de revisión: 13-12-2019

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: CHINCHILLA SANCHEZ, MONICA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Fundamentos de Ingeniería Eléctrica , Máquinas Eléctricas de Corriente Alterna y Sistemas Eléctricos

OBJETIVOS

1. Conocimiento y comprensión de los fundamentos de los sistemas de generación eólicos y fotovoltaicos. Para evaluar este Resultado del aprendizaje (RA) se realizan ejercicios de análisis sistemático de circuitos básicos con de sistemas de generación eólica y fotovoltaica, en concreto sobre recurso eólico y fotovoltaico, componentes básicos de aerogeneradores y célula solar
2. Tener conocimientos de vanguardia de los sistemas de generación eólicos y fotovoltaicos actuales
Información sobre los últimos materiales en la formación de los componentes de un aerogenerador o de un sistema fotovoltaico, sistemas de control punteros y uso del software más novedoso para la localización del recurso y el análisis de los sistemas
3. Tener conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería eléctrica . Para evaluar este RA se ponen de manifiesto la integración de disciplinas de la ingeniería industrial como, por ejemplo, la ingeniería de control, electrónica, térmica, mecánica y aspectos medioambientales, todos imprescindibles para el conocimiento de los sistemas de generación eólicos y fotovoltaicos.
4. La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de análisis de sistemas de generación eólicos y fotovoltaicos utilizando métodos establecidos
5. La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de dimensionado de sistemas de generación eólicos y fotovoltaicos que cumplan unos requisitos específicos. Para ello se formularán problemas de dimensionado de sistemas fotovoltaicos conectados a red, sistemas aislados e híbridos con diferentes requisitos y en diversas localizaciones.
6. La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información
7. La capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones.
8. Competencias técnicas y de laboratorio. Se realizan tres prácticas, una de ellas en el laboratorio para medir sobre células fotovoltaicas el comportamiento tensión corriente en diversas condiciones de irradiancia.
9. La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de dimensionado y análisis de sistemas de generación eólica y fotovoltaica. Para evaluar este RA se completarán una serie de guiones de prácticas en las que se diseñan circuitos con renovables y se aplican las técnicas de resolución impartidas en la asignatura.
10. La comprensión de métodos y técnicas aplicables al dimensionado y análisis de sistemas de generación eólica y fotovoltaica y sus limitaciones en función de los datos y restricciones.
Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la práctica de la ingeniería y su impacto ambiental

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**MÓDULO 1. SOSTENIBILIDAD**

- 1.1-Introducción a la sostenibilidad energética.
- 1.2- Energías Renovables.Resumen por tecnologías.
- 1.3- Eficiencia Energética
- 1.4- Energías del mar.

MÓDULO 2. ENERGIA EOLICA

- EOL 1. Energía Eólica. Estado actual y recursos.
- 1.1- Estado actual de la eólica en el mundo
- 1.2- Recurso eólico. Factores que afectan a la producción eólica.

1.3- Modelos de valoración de potencial eólico en un emplazamiento. Atlas eólico del IDAE.

EOL 2. Producción energética

- 2.1- Curva de potencia. Definición de Factor de Carga, Horas Equivalentes.
- 2.2- Ejercicio básico con sw de diseño eólico atlas eólico del IDAE
- 2.3- Proyecto de cálculo energético para un aerogenerador y un emplazamiento a elegir por el estudiante
- 2.4- Proyecto de estimación de la producción eléctrica de un parque eólico.

EOL 3. Tecnología eólica

- 3.1- Aeroturbinas. Tipos. Componentes: Palas, Torre, Buje, Generador, caja multiplicadora, convertidor, protecciones.
- 3.2- Aeroturbinas. Estrategias. Dimensionado. Parques eólicos.
- 3.3- Aeroturbinas. Minieólica. Eólica en el mar.
- 3.4- Aeroturbinas. Esquemas de variación de velocidad de generadores.
- 3.5- Ejercicios asociados al cálculo energético en función de los parámetros: velocidad del viento, altura de la torre y variación del paso de pala de la turbina.

EOL 4.- Sistemas eólicos conectados a la red.

- 4.1- Evolución de los sistemas de control: velocidad fija y velocidad variable.
- 4.2- Sistemas de control de velocidad y potencia a carga parcial y plena carga. Seguimiento del punto de máxima potencia con rendimiento máximo a carga parcial.
- 4.3- Parques eólicos. Dimensionado. Proyecto de parque eólico conectado a red. Uso de software específico (Retscreen).
- 4.4- Integración en red. Huecos de Tensión. Estabilidad. Predicción del recurso. Normativa.
- 4.5- Ejercicio sobre la variación de la tensión en los nudos de red por efecto de la integración eólica.

EOL 5.- Sistemas eólicos autónomos.

- 5.1- Tipos y funciones.
- 5.2- Aerobombas.
- 5.3- Selección de la aerobomba o minieólica en función de la altura dinámica y el caudal requerido.

EOL 6.- Normativa.

- 6.1- Regulación en el sector de las energías renovables a nivel mundial.
- 6.2- Caso de la eólica en España.

MODULO 3: ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

FV 1- Introducción a la energía solar fotovoltaica.

- 1.1- Mercados.
- 1.2- Recurso solar. Sol: irradiancia global, difusa, albedo. Unidades. Trayectoria solar. Sistemas de medida. Bases de datos. PVGIS, web NASA

FV 2- Célula Solar

- 2.1- Tecnología. Célula solar. Principios básicos y tecnología actual. Curva característica de la célula solar.
- 2.2- Ejercicios célula solar, temperatura de célula.

FV 3 -Paneles y generadores solares fotovoltaicos.

- 3.1- Panel solar. Características. Construcción. Estructuras. Ensayos.
- 3.2- Generadores fotovoltaicos. Curva característica eléctrica de los paneles solares fotovoltaicos. Modelos de valoración de la variación de tensión de los paneles fotovoltaicos. Ejercicios curva característica con variación de irradiancia y temperatura de célula.
- 3.3- Integración arquitectónica.
- 3.4 -Seguidores solares

FV 4-Inversores.

- 4.1- Tipos y funciones. Rendimiento.
- 4.2- Normativa.
- 4.3- Seguimiento del punto de máxima potencia del generador fotovoltaico (MPPT)
- 4.4- Ejercicios de dimensionado de un generador FV conectado a red según los límites impuestos por el inversor.

FV 5-Sistemas fotovoltaicos autónomos.

- 5.1- Componentes. Baterías. Reguladores. Inversores.
- 5.2 -Sistemas fotovoltaicos autónomos: esquemas y dimensionado.
- 5.3- Ejercicios de selección de componentes en función del emplazamiento y requerimientos de energía

demandada.

5.4- Proyecto de dimensionado completo de instalación fotovoltaica aislada de la red

FV 6.-Sistemas fotovoltaicos conectados a red.

6.1- Conceptos básicos.Esquemas.Aparamenta.Protecciones.Dimensionado.

6.2-Normativa.

6.3-Proyecto de dimensionado de una instalación conectada a red. Planteamiento de ejercicio individualizado.

6.4- Dimensionado con un software específico (PVSyst).

FV 7-Autoconsumo, balance neto.

7.1- Esquemas

7.2 - Características y ejemplos

7.3-Regulación

FV 8. Sistemas híbridos.

8.1- Microredes con generación fotovoltaica, eólica y sistemas de acumulación. Tipos y funciones.

8.2- Normativa.

8.3- Dimensionado con un software específico (Homer Pro).

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, clases de resolución de dudas en grupos reducidos, presentaciones de los proyectos realizados por los alumnos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos

- Prácticas de laboratorio, visita instalaciones de la UC3M y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua basada en trabajos, participación en clase y pruebas de test y de evaluación de habilidades y conocimientos.

PRIMERA PARTE (50%)

Proyecto con Aerogeneradores (2 sobre 10)

Parcial: Sostenibilidad y Eólica (8 sobre 10). Si se obtiene >5 Libera materia,pero solo para la primera convocatoria ordinaria.

Práctica 1 (obligatoria)

SEGUNDA PARTE (50%)

Proyecto de dimensionado planta FV conectada a red. Ejercicio con PVSyst (4 sobre 10)

Examen FV (6 sobre 10). Nota min: 4 puntos.

Prácticas Modulo 2 (obligatorias)

Test (para subir nota)

Valoración total del sistema de evaluación:

60% evaluación continua (incluye un 10% de evaluación asignado al laboratorio).

40% examen final (en convocatoria ordinaria).

Nota mínima examen final: 4 puntos sobre 10.

Peso porcentual del Examen Final: 40

Peso porcentual del resto de la evaluación: 60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Deutsche Gesellschaft Für Sonnenenergie Planning and Installing Photovoltaic Systems, EarthScan, 2008
- E. Lorenzo Energía Fotovoltaica, Progensa, 2014
- Jose M. Fernandez Salgado Guia Completa de la Energía Solar Fotovoltaica, AMV Ediciones, 2007
- Rodríguez Amenedo, José Luis Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica , Rueda, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ecofys Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers, Earthscan, London, , 2005

- Jose Maria Escudero López Manual de energía eólica : investigación, diseño, promoción, construcción y explotación de distinto tipo de instalaciones, Mundi-Prensa, 2008
- Luis Castañer Muñoz Energía Solar Fotovoltaica, Ediciones UPC, 1994
- Serie de Ponencias Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la Energía solar fotovoltaica, Ciemat, 2005
- Talayero Navales, Ana Patricia Energía Eólica, Pressas Universitarias de Zaragoza, 2008

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- UNEF . Union Española Fotovoltaica: <https://unef.es/>