Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 08-06-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: RODRIGUEZ AMENEDO, JOSE LUIS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Teoría de circuitos
Máquinas eléctricas
Accionamientos eléctricos
Teoría de sistemas

OBJETIVOS

Los objetivos específicos se resumen en:

- Adquirir conocimientos adecuados de la tecnología de energía eólica y emplear la terminología exacta de los componentes para las aplicaciones más comunes, incluyendo eólica terrestre y marina (offshore), así como la de pequeños aerogeneradores.
- Seguir la evolución tecnológica de la energía eólica y tener conocimiento prospectivo de esta evolución.
- Comprender y utilizar las ecuaciones físicas fundamentales que permiten convertir la energía eólica en energía mecánica y eléctrica.
- Entender y saber aplicar los principales criterios de diseño de los aerogeneradores modernos.
- Describir todos los tipos de turbinas de viento y entender los principales modelos matemáticos para los tipos más relevantes, con especial énfasis en las diferentes estrategias de control.
- Identificar los principales fabricantes de aerogeneradores, y analizar adecuadamente y comparar las especificaciones técnicas de sus productos.
- Comprender los resultados de los paquetes de software que usan modelos de aerogeneradores para la evaluación económica o análisis de sistemas de potencia.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**1. Introducción**

- Historia del desarrollo de la energía eólica
- Estadísticas del desarrollo de la energía eólica
- Fabricantes actuales y modelos de aerogeneradores

2- Recurso eólico y generación de potencia

- Monitorización del recurso eólico
- Análisis del recurso eólico
- Producción anual de energía de una parque eólico

3- Aerodinámica de los sistemas eólicos

- Introducción a las fuerzas de sustentación y empuje
- Triángulo de velocidades y velocidad relativa
- Modelos aerodinámicos en sistemas eólicos de conversión de energía eólica.
- Coeficiente de eficiencia de potencia: C_p
- Cálculo de la potencia y par desarrollado por la pala

4- Descripción de los principales componentes y tipos de sistemas de conversión de energía eólica terrestre

- Clasificación de las turbinas de viento
- Componentes principales
- Componentes mecánicos
- Componentes eléctricos
- Sistemas de control
- Tipos de sistemas eólicos

5- Componentes eléctricos de los sistemas de conversión de energía eólica

- Transformadores de potencia
- Generadores eléctricos
- Electrónica de potencia
- Configuraciones

6- Sistemas de control en aerogeneradores

- Control de paso de pala
- Control de par
- Control de velocidad
- Modelo de simulación de un sistema de velocidad fija
- Modelo de simulación de un sistema de velocidad variable

7- Sistema de conversión de energía eólica Tipo 1

- Descripción general
- Componentes aerodinámicos y mecánicos
- Componentes eléctricos
- Sistemas de control
- Modelos de simulación

8- Sistema de conversión de energía eólica Tipo 2

- Descripción general
- Componentes aerodinámicos y mecánicos
- Componentes eléctricos
- Sistemas de control
- Modelos de simulación

9- Sistema de conversión de energía eólica Tipo 3

- Descripción general
- Componentes aerodinámicos y mecánicos
- Componentes eléctricos
- Sistemas de control
- Modelos de simulación

10- Sistema de conversión de energía eólica Tipo 4

- Descripción general
- Componentes aerodinámicos y mecánicos
- Componentes eléctricos
- Sistemas de control
- Modelos de simulación

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El método docente consistirá en clases magistrales y el desarrollo de un proyecto elegido por el alumno en equipo ("project based learning").

Las últimas clases serán presentadas por los propios alumnos con los proyectos que desarrollarán a lo largo de toda la asignatura.

Se resolverán ejercicios con el uso de software específico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

En la convocatoria ordinaria los alumnos tendrán que entregar un informe del proyecto elegido, presentar los resultados y realizar un examen final oral, que computará el 100% de la nota de la evaluación continua.

En la convocatoria extraordinaria los alumnos tendrán que realizar un examen escrito, siendo el peso porcentual de este examen en la nota final del 100%.

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Roger Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, 2nd Edition, Wiley, 2009
- John Dalsgaard Sørensen, Jens N Sørensen Wind Energy Systems: Optimising Design and Construction

for Safe and Reliable Operation, Elsevier, 2010

- José Luis Rodríguez Amenedo, Juan Carlos Burgos, Santiago Arnalte Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica, Rueda, 2003

- Mohamed A. El-Sharkawi Wind Energy: An Introduction, CRC Press, 2015

- Olimpo Anaya-Lara, Nick Jenkins, Janaka Ekanayake, Phill Cartwright, Michael Hughes Wind Energy Generation: Modelling and Control, Wiley, 2009

- Thomas Ackermann (Editor) Wind Power in Power Systems, 2nd Edition, Wiley, 2012

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bin Wu, Yongqiang Lang, Navid Zargari, Samir Kouro Power Conversion and Control of Wind Energy Systems, Wiley, 2011

- Gonzalo Abad, Jesus Lopez, Miguel Rodriguez, Luis Marroyo, Grzegorz Iwanski Doubly Fed Induction Machine: Modeling and Control for Wind Energy Generation, Wiley-IEEE Press, 2011

- Olimpo Anaya-Lara, David Campos-Gaona, Edgar Moreno-Goytia, Grain Adam Offshore Wind Energy Generation: Control, Protection, and Integration to Electrical Systems, Wiley, 2014

- R Clark Small Wind, 1st Edition Planning and Building Successful Installation, Elsevier, 2013

- Tony Burton, Nick Jenkins, David Sharpe, Ervin Bossanyi Wind Energy Handbook, 2nd Edition, Wiley, 2011