

ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA

Clave:	MCIEA - 0224
Línea de investigación:	Transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
Tipo:	Asignatura optativa
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	Ninguno

OBJETIVO

Conocer y comprender los fundamentos, el modelado y el diseño de los sistemas de generación de energía eléctrica basados en la conversión de energía eólica y fotovoltaica solar, así como los elementos de almacenamiento de energía y la electrónica de potencia utilizados en estos sistemas.

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

Al terminar este curso el alumno conocerá y comprenderá y será capaz de diseñar sistemas de generación de energía eléctrica basados en la conversión de energía fotovoltaica solar y eólica

CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Sistemas de conversión de energía eólica Tiempo: 20 hrs.	1.1 Recursos eólicos en el mundo 1.1.1 Estados Unidos 1.1.2 Europa 1.1.3 India 1.1.4 México 1.2 Velocidad del viento y distribuciones de energía. 1.2.1 Relaciones de velocidad y potencia 1.2.2 Potencia extraída del viento 1.2.3 Área de barrido del rotor 1.2.4 Densidad del aire 1.2.5 Distribución de velocidad del viento 1.2.6 Predicción de velocidad del viento 1.2.7 Mapas de recursos eólicos 1.3 Sistemas de potencia eólica 1.3.1 Componentes del sistema

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
		1.3.2 Capacidades de la turbina 1.3.3 Igualando la carga eléctrica 1.3.4 Operación de velocidad variable 1.3.5 Características de diseño de sistemas 1.3.6 Máxima potencia de operación 1.3.7 Requerimientos del sistema de control 1.3.8 Aspectos ambientales 1.4 Generador eléctrico 1.4.1 Conversión de energía electromecánica 1.4.2 Generador de Inducción 1.5 Manejadores del generador eléctrico 1.5.1 Regiones de control de velocidad 1.5.2 Controlador del generador 1.5.3 Selección del controlador 6 Sistemas de conversión de energía eólica 1.6.1 Recursos eólicos anemometría 1.6.2 Aerodinámica de la turbina eólica 1.6.3 Dinámica del eje horizontal de las turbinas eólicas 1.6.4 Dinámica del eje vertical de las turbinas eólicas 1.6.5 Efectos de la turbulencia en los aerogeneradores 1.6.6 Aspectos básicos de control de los aerogeneradores 1.6.7 Generación de electricidad 1.6.8 Modelado de un aerogenerador 1.6.9 Diseño de un sistema de control de un aerogenerador 1.6.10 Diseño de aerogeneradores de eje horizontal 1.6.11 Diseño de aerogeneradores de eje vertical 1.6.12 Instrumentación en los aerogeneradores
2	Sistemas de conversión de energía fotovoltaica solar Tiempo: 20 hrs.	2.1 Energía fotovoltaica 2.1.1 Introducción 2.1.2 El sol 2.1.3 Estado presente 2.1.4 Sistemas de paneles solares integrados en edificaciones 2.1.5 Tecnologías de celdas solares 2.1.6 Mapas de energía fotovoltaica 2.2 Sistemas de potencia fotovoltaica solar 2.2.1 Introducción a los sistemas fotovoltaicos Los paneles solares

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
		Módulos y arreglos Circuito eléctrico equivalente (Modelo) Voltaje de circuito abierto Corriente de corto circuito Diseño de arreglos Operación en el punto de potencia pico Componentes de un sistema de fotovoltaicos. 2.2.2 Ejemplos de sistemas fotovoltaicos 2.2.3 Consideraciones de costos 2.2.4 Consideraciones mecánicas 2.2.5 Sistemas fotovoltaicos 2.2.6 La física de los sistemas fotovoltaicos
3	Almacenamiento de energía Tiempo: 2 hrs.	3.1 Batería 3.2 Tipos de Baterías 3.3 Circuito eléctrico equivalente 3.4 Características de funcionamiento 3.5 Diseño de baterías 3.6 Carga de baterías 3.7 Reguladores de carga 3.8 Manejo de baterías 3.9 Volantes 3.10 Aire comprimido 3.11 Bobinas superconductoras
4	Electrónica de potencia Tiempo: 4 hrs.	4.1 Dispositivos de conmutación básicos 4.2 Rectificadores CA-CD 4.3 Inversores CD-CA 4.4 Controles de interfase a la red 4.5 Convertidores para carga y descarga de batería 4.6 Potencia en derivación
5	Sistemas aislados Tiempo: 2 hrs.	5.1 Sistemas fotovoltaicos aislados 5.2 Vehículos eléctricos 5.3 Sistemas eólicos aislados 5.4 Sistemas híbridos 5.5 Dimensionamiento de sistemas 5.6 Dimensionamiento de granjas eólicas

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Queda a elección del docente administrar el contenido temático

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Aplicar al alumno evaluaciones por unidad.
- Que el alumno resuelva ejercicios y diseñe sistemas de generación de energía eléctrica basados en la conversión de energía fotovoltaica solar y eólica.
- Que el alumno desarrolle simulaciones computacionales que ayuden a comprender el funcionamiento sistemas de generación de energía eléctrica basados en la conversión de energía fotovoltaica solar y eólica.

BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] L.L. Freris, *Wind Energy Conversion Systems*, Prentice Hall
- [2] Roger A. Messenger Jerry Ventre, *Photovoltaic Systems Engineering*, CRC Press, 2003
- [3] Mukund R. Patel, *Wind and Solar Power Systems*, CRC Press, 1999.
- [4] Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, *Wind Energy Handbook*, John Wiley & Sons, 2002.
- [5] Muhammad H. Rashid, *Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications*, 3ra Edition, Prentice Hall, 2002.
- [6] Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*, 3rd Edition, Wiley, 2002.
- [7] Power-Switching Converters. Simon Ang, Alejandro Oliva. CRC Press; Third Edition (December 20, 2010)
- [8] Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems. Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodríguez Publisher: Wiley; 1 edition (February 21, 2011)
- [9] Photovoltaics System Design and Practice. Heinrich Häberlin. Wiley; 1 edition (February 13, 2012)
- [10] Power Electronic Converters for Microgrids. Suleiman M. Sharkh, Mohammad A. Abu-Sara, Georgios I. Orfanoudakis, Babar Hussain, Wiley-IEEE Press; 1 edition (June 30, 2014)
- [11] Diversos artículos IEEE Power and Energy Magazine.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

No hay prácticas