



Guía docente

295303 - GEOEN - Generación de Energía Eólica para Ingenieros en Energía

Última modificación: 04/06/2021

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
Curso: 2021 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ÁNGEL SILOS SÁNCHEZ
Otros: ÁNGEL SILOS SÁNCHEZ

CAPACIDADES PREVIAS

-Conocimientos básicos de distribución i generación de la energía eléctrica, así como conocimientos aplicados de energía renovable.

REQUISITOS

-No es necesario haber cursado otra asignatura previa.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEENE-250. Conocimientos de los principios de funcionamiento de los sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- En las clases de teoría, se expondrán y desarrollarán los fundamentos teóricos de las materias programadas. Consistirán en explicaciones teóricas complementadas con actividades destinadas a estimular la participación, la discusión y el análisis crítico por parte de los estudiantes.
- En las clases de problemas se plantearán y resolverán ejercicios correspondientes a las materias tratadas. Los estudiantes deberán resolver, individualmente o en grupo, los problemas que se indiquen i entregar un informe al final del curso.
- En el laboratorio los estudiantes realizarán las prácticas que se requieran y entregarán un informe de laboratorio de todas las prácticas junto con los cálculos y consideraciones críticas adecuadas al final del curso.
- Se realizará un informe de investigación durante el curso relacionado con algún tema específico de la asignatura con presentación oral.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer el mercado de generación eólica mundial.
- Conocer las diferentes tecnologías de generación eólica de energía eléctrica.
- Saber determinar los recursos eólicos de un emplazamiento.
- Comprender las diferentes posibilidades de control de los aerogeneradores.
- Conocer su operación dentro del sistema eléctrico de potencia.
- Saber modelar, simular y analizar el conjunto del sistema eólico.
- Aprender a realizar un predimensionado de los sistemas eólicos.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas actividades dirigidas	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Conceptos generales

Descripción:

- 1.1 Panorama actual de los aerogeneradores
- 1.2 Tecnología
- 1.3 Configuraciones
- 1.4 Requerimientos de red
- 1.5 Mercado eólico nacional y mundial

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 16h

2. El recurso eólico

Descripción:

- 2.1 Conceptos generales
- 2.2 Variación en altura y espacio
- 2.3 Variaciones en el tiempo
- 2.4 Determinación de la energía
- 2.5 Valoración del recurso
- 2.6 Mediciones
- 2.7 Efectos específicos de offshore

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 20h

3. Principios de control de los aerogeneradores

Descripción:

- 3.1 Aerodinámica de los aerogeneradores
- 3.2 Control MPPT
- 3.3 Componentes de los aerogeneradores

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

4. Generadores eólicos y su modelización

Descripción:

- 4.1 Transformaciones vectoriales
- 4.2 Generadores de inducción
- 4.3 Generadores síncronos

Dedicación: 11h

- Grupo grande/Teoría: 3h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
- Aprendizaje autónomo: 7h

5. Convertidores de potencia en los aerogeneradores

Descripción:

- 5.1 Convertidores de dos niveles
- 5.2 Convertidores de tres niveles
- 5.3 Comparación entre 2L i 3L
- 5.4 Control del convertidor

Dedicación: 9h

- Grupo grande/Teoría: 2h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
- Aprendizaje autónomo: 6h

6. Configuraciones de aerogeneradores

Descripción:

- 6.1 Aerogeneradores de velocidad fija
- 6.2 Aerogeneradores de velocidad variable con generadores de inducción
- 6.3 Aerogeneradores de velocidad variable con generadores síncronos

Dedicación: 21h

- Grupo grande/Teoría: 3h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
- Aprendizaje autónomo: 14h

7. El parque eólico

Descripción:

- 7.1 Diseño del parque eólico
- 7.2 Diseño del sistema colector eléctrico
- 7.3 Parques eólicos conectados en HVAC
- 7.4 Parques eólicos conectados en HVDC

Dedicación: 19h

- Grupo grande/Teoría: 6h
- Aprendizaje autónomo: 13h



8. Integración en la red

Descripción:

- 8.1 Sistemas de potencia
- 8.2 Variación en el tiempo y limitada predicción del viento
- 8.3 Códigos de red para aerogeneradores
- 8.4 Requerimientos de red

Dedicación: 9h

- Grupo grande/Teoría: 3h
- Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Informe de investigación con presentación oral (30%)
- Informe de problemas (10%)
- Prueba realizada a final (35%)
- Informe de laboratorio (25%)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- La prueba escrita es presencial e individual.
- El informe de laboratorio es en grupo i el informe de problemas es individual.
- El informe de investigación con presentación oral es individual.
- En el informe de problemas i el de laboratorio se valorará, en su caso, el trabajo previo junto con la presentación de resultados de cada actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Wu, B. Power conversion and control of wind energy systems. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2011. ISBN 9780470593653.

Complementaria:

- Lubosny, Zbigniew. Wind turbine operation in electric power systems : advanced modeling. Berlin [etc.]: Springer, 2003. ISBN 354040340X.
- Freris, L. L. Renewable energy in power systems. Chichester, U.K: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780470017494.
- Heier, Siegfried. Grid integration of wind energy conversion systems. 2nd ed. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2006. ISBN 0470868996.
- Teodorescu, Remus. Grid converters for photovoltaic and wind power systems [en línea]. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 2011 [Consulta: 27/05/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470667057>. ISBN 9780470667057.
- Stiebler, Manfred. Wind energy systems for electric power generation [en línea]. Berlin: Springer, cop. 2008 [Consulta: 27/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-68765-8>. ISBN 9783540687658.
- Hau, Erich. Wind turbines : fundamentals, technologies, application and economics [en línea]. 2nd ed. Berlin [etc.]: Springer, 2006 [Consulta: 27/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-29284-5>. ISBN 9783540292845.
- Ackermann, Thomas. Wind power in power systems. Second edition. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, 2012. ISBN 9781119941842.
- Burton, Tony. Wind energy handbook [en línea]. 2nd ed. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2001 [Consulta: 06/10/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119992714>. ISBN 9781119992714.

RECURSOS

Otros recursos:



- Papers, documentació y pàgines web de interès ofrecidas durante el curso.