



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	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

Objetivos específicos:

- Adquirir una visión general de la generación eléctrica eólica.

Actividades vinculadas:

- Ejercicios relacionados y práctica 1.

Dedicación: 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h 40m

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

Objetivos específicos:

- Saber determinar los recursos eólicos de un emplazamiento teniendo en cuenta las turbinas seleccionadas.

Actividades vinculadas:

- Ejercicios relacionados y prácticas 2 y 3.

Dedicación: 23h 20m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 16h 20m



3. Principios de control de los aerogeneradores

Descripción:

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

Objetivos específicos:

- Conocer el control aerodinámico de la turbina eólica.

Actividades vinculadas:

- Ejercicios relacionados y prácticas 4 y 5.

Dedicación: 33h 20m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 23h 20m

4. El parque eólico

Descripción:

- 4.1 Diseño del parque eólico
- 4.2 Diseño del sistema colector eléctrico
- 4.3 Parques eólicos conectados en HVAC
- 4.4 Parques eólicos conectados en HVDC

Objetivos específicos:

- Entender los diferentes diseños de layout e infraestructura eléctrica de un parque eólico.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

5. Integración en la red

Descripción:

- 5.1 Sistemas de potencia
- 5.2 Variación en el tiempo y limitada predicción del viento
- 5.3 Códigos de red para aerogeneradores
- 5.4 Requerimientos de red

Objetivos específicos:

- Entender los códigos de red para parques eólicos.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



6. Generadores eólicos y su modelización

Descripción:

- 6.1 Transformaciones vectoriales
- 6.2 Generadores de inducción
- 6.3 Generadores síncronos

Objetivos específicos:

- Entender la modelización de los generadores síncronos y de inducción.

Actividades vinculadas:

- Práctica 6.

Dedicación: 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h 40m

7. Convertidores de potencia en los aerogeneradores

Descripción:

- 7.1 Convertidores de dos niveles
- 7.2 Convertidores de tres niveles
- 7.3 Comparación entre 2L i 3L
- 7.4 Control del convertidor

Objetivos específicos:

- Entender las diferencias entre los tipos de convertidores.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

8. Configuraciones de aerogeneradores

Descripción:

- 8.1 Aerogeneradores de velocidad fija
- 8.2 Aerogeneradores de velocidad variable con generadores de inducción
- 8.3 Aerogeneradores de velocidad variable con generadores síncronos

Objetivos específicos:

- Comprender los diferentes sistemas WECS y analizar tendencias futuras.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



A. Anexo IEC 61850

Descripción:

- IEC 61850. Estándar de comunicación i automatització para el sector elèctric.

Objetivos específicos:

- Conocer el alcance de IEC 61850 para el sector elèctric y para el sector eòlic.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

B. Otros anexos

Descripción:

- Clasificación de turbinas eòlicas
- Mantenimiento
- HVDC vs HVAC
- Arquitecturas de parques eòlicos

Objetivos específicos:

- Incluir nuevos temas propuestos por el alumnado.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Informe de investigación con presentación oral (25%)
- Informe de problemas (5%)
- Prueba realizada a final (30%)
- Informe de laboratorio (20%)
- Proyecto técnico (20%)

Nota 1: Es necesario realizar las prácticas para aprobar la asignatura.

Nota 2: Es necesario realizar todas las partes de la asignatura para aprobarla.

Nota 3: No habrá prueba de reevaluación.

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.
- El proyecto técnico es en grupo.
- 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:

- Ackerman, Thomas. Wind power in power systems [en línea]. Second edition. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, 2012



- [Consulta: 05/10/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119941842>. ISBN 0470855088.
- Burton, Tony. Wind energy handbook [en línea]. 2nd ed. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2011 [Consulta: 05/10/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119992714>. ISBN 9781119992714.
 - Freris, L. L. Renewable energy in power systems. Chichester, U.K: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780470017494.
 - 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.
 - Heier, Siegfried. Grid integration of wind energy conversion systems. 2nd ed. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2006. ISBN 0470868996.
 - Lubosny, Zbigniew. Wind turbine operation in electric power systems : advanced modeling. Berlin [etc.]: Springer, 2003. ISBN 354040340X.
 - 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.
 - 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 9780470057513.

RECURSOS

Otros recursos:

- Papers, documentación y páginas web de interés ofrecidas durante el curso.