Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

Máster oficial de Inginiería en Energía

Ficha de descripción de asignatura

Asignatura	**APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA EÓLICA**			**Código:**	
				Versión:	

Tipo:	Especialidad	**Créditos totales ECTS:**	5	**Horas/semana totales:**	8,8
Idioma:	Cat./Cast.	**Créditos presenciales Teoría:**	0,84	**Horas/semana presenciales Teoría:**	1,5
Horas/crédito:	25	**Créditos presenciales Problemas:**	0,28	**Horas/semana presenciales Problemas:**	0,5
Cuatrimestre:	Otoño	**Créditos presenciales Laboratorio:**	0	**Horas/semana presenciales Laboratorio:**	0
Nivel:		**Créditos no presenciales:**	3,80	**Horas/semana no presenciales:**	6,8

Coordinador:	Miguel Villarrubia
Profesores:	Jerónimo Lorente, Bernat Codina y Miguel Villarrubia
Horario y lugar de tutorías:	Lunes de 16 – 17 y viernes de 17 – 18 Lugar: despacho profesores en la Facultaf de Física
Pre-requisitos:	Física. Mecánica de Fluidos. Electrotecnia. Equipos eléctricos.
Co-requisitos:	Es conveniente cursar el resto de asignaturas de energías renovables
Objetivos generales:	Adquisición de los conceptos y conocimientos relativos a la evaluación y aprovechamiento de la energía eólica fundamentalmente para la producción de electricidad y otros usos (bombeo, desalación de aguas, producción de hidrógeno)
Objetivos específicos de cada tema:	Técnicas de prospección y evaluación de recursos eólicos. Tecnologías de aprovechamiento energético y en particular los diferentes tipos de aerogeneradores. Formación para la realización de proyectos a nivel de ingeniería funcional o de concepción. Adquisición de conocimientos y habilidades para hacer análisis de viabilidad técnica y económica.
Objetivos transversales:	Correlación con el resto de tecnologías asociadas a energías renovables y en particular áreas comunes.

Programa de Teoría:

1. El viento como variable meteorológica. Rebla de Buys- Ballot. Tipos de vientos. El viento geostrófico. Tratamiento de las medidas anemométricas. Perfiles de velocidad. Influencia de la orografía y de la altura. Mapa eólico.
2. Climatología del viento: distribución de velocidades. Distribuciones de Weibull i de Rayleigh. Determinación del potencial eólico. Predicciones eólicas a 24 y 48 horas.
3. Energía del viento: influencia de la temperatura del aire. Aprovechamiento de la energía eólica: límite de Betz. Principios de aerodinámica. Fuerzas de sustentación y de arrastre. Perfiles aerodinámicos.
4. Aerogeneradores. Tipos. Características. Velocidad específica. Coeficientes de potencia y de par.
5. Aerogeneradores de eje vertical. Tipos. Características. Par y potencia. Generadores Darrieus i Savonius. Selección y campo de aplicación. Limitaciones.
6. Aerogeneradores de eje horizontal. Tipos. Número de palas. Generadores rápidos y lentos. Características. Par y potencia. Aplicaciones. Curva de potencia. Selección de un aerogenerador.
7. Componentes y partes de un aerogenerador. Palas. Fabricación de las palas. Materiales. Góndola. Caja multiplicadora. Generador eléctrico. Generador asíncrono y síncrono. Tipos y características. Equipo eléctrico. Transformador. Sistemas de protección, regulación, control y orientación.
8. Curva de potencia del aerogenerador. Cálculo de la energía anual producida. Métodos analítico, gráfico y numérico. Factores de corrección.
9. Parques eólicos. Onshore i offshore. Características. Configuración y dimensionado. Interconexión con la red. Sistemas de protección, regulación, control y sincronización. Problemas de interconexión. Requerimientos de calidad de onda eléctrica.

10. Instalaciones en isla. Instalaciones híbridas. Combinación con energía solar y con otros tipos de energía. Aplicaciones. Producción autónoma. Bombeo de agua. Plantas desaladoras. Producción de hidrógeno.
11. Aspectos medioambientales. Evaluación de impactos. Fase de construcción. Fase de explotación. Medidas correctoras. Aspectos legales.
12. Análisis económico. Costes de inversión. Costes de explotación. Operación y mantenimiento. Venta de energía. Régimen especial. Análisis de rentabilidad. Parámetros de decisión. Análisis de sensibilidad.
13. Tendencias futuras y evolución de la energía eólica. Análisis FODA (SWOT). Barreras y problemas.

Prácticas de Laboratorio:

Actividades No Presenciales: Trabajos dirigidos.

Carga semanal del estudiante en horas:

Tipo de actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoría	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1		21
Prácticas																0
Problemas		1		1		1		1		1		1		1		7
Actividad No presencial	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	5		60
Trabajo individual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3		16
Trabajo en grupo	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3		19
Pruebas y exámenes															2	2
Otras actividades																
TOTAL	**8**	**8,5**	**9**	**8,5**	**8**	**8,5**	**9**	**8,5**	**8**	**8,5**	**9**	**8,5**	**8**	**13**		125

Metodología docente: Clases magistrales juntamente con trabajos dirigidos.

Bibliografía Básica:

1. Villarrubia, M. Energía Eólica. Ediciones CEAC. Planeta DeAgostini. Barcelona, 2004

Bibliografía Complementaria:

1. American Wind Energy Association (www.awea)
2. European Wind Energy Association (www.ewea)
3. www.windpower.dk

Criterio de evaluación:

Controles parciales:	Ejercicios/problemas: 25%	Control final: 50%
No presencial: 25%	Prácticas:	Otras pruebas:

Métodos de evaluación: Controles parciales y final juntamente con evaluaciones de trabajos no presenciales.