ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2019/2020

Grado en Ingeniería Energética, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA			
Nombre:			
Parques Eólicos			
Denominación en inglés:			
Windfarms			
Código:		**Carácter:**	
606711211, 609417225		Obligatorio	
Horas:			
	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**
Trabajo estimado:	150	60	90
Créditos:			
	Grupos reducidos		
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.5	0	1	0.5	0
Departamentos:		**Áreas de Conocimiento:**	
Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos		Ingeniería Eléctrica	
Curso:		**Cuatrimestre:**	
3º - Tercero		Primer cuatrimestre	

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
*Sánchez Herrera, María Reyes	reyes.sanchez@die.uhu.es	959217589	ETP336

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Generalidades de la energía eólica.
- Medida y tratamiento de datos eólicos. El potencia eólico.
- Configuración de aerogeneradores.
- Generadores eléctricos en aerogeneradores.
- Infraestructuras eléctricas de los parques eólicos.
- Conexión a la red eléctrica.
- Aspectos económicos y ambientales de los parques eólicos.
- Normativa aplicable.

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Overview of wind energy.
- Measurement and processing data. The wind power.
- Turbines configuration.
- Electric generators in wind turbines.
- Electrical infrastructure for wind farms.
- Connection to the greed.
- Economic and environmental aspects of wind farms.
- Applicable regulations.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura forma parte del módulo de Tecnología Específica del Grado en Ingeniería Energética y se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso. Se trata de la única asignatura de la titulación que comprende contenidos sobre parques eólicos, para los que el alumno tiene que contar con conocimientos previos sobre máquinas e instalaciones eléctricas. Por otro lado, siendo un parque eólico una de las instalaciones más completas, la asignatrura comprende temas de ingeniería eléctrica, electrónica, mecánica, aerodinámica y de automática, entre otras, que el alumno completará con otras materias de la titulación.
La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los componentes teóricos se le añaden los de carácter práctico, tanto de resolución de supuestos prácticos como de realización de trabajos de laboratorio real y virtual en los que se ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizando al alumno con el entorno material y humano de trabajo en el laboratorio.

2.2. Recomendaciones:

Se recomienda que el alumno haya superado la asignatura de Tecnología Eléctrica del primer cuatrimestre de segundo curso antes de matricularse en ésta.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Que el alumno adquiera los conocimientos de la tecnología, componentes y materiales utilizados en los parques eólicos y que le serán necesarios en el mundo laboral.
- Que el alumno aprenda a realizar un estudio eólico.
- Que el alumno aprenda a dimensionar instalaciones eólicas aisladas.
- Que el alumno aprenda a diseñar las infraestructuras eléctricas del parque.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **E07:** Conocimiento aplicado sobre energía eólica y parques eólicos.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **CG02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **CG07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CG17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

La metodología de trabajo la clasificamos en cuatro apartados diferentes, los cuales tendrán que ser evaluados por el profesor.

1. El aprendizaje en grupo con el profesor. Utilizaremos el modelo de lección magistral sobre todo en las clases teóricas, dado que este modelo ofrece la posibilidad al profesor de incidir en lo más importante de cada tema, dominar el tiempo de exposición, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura. También se utilizará el modelo participativo en algunos temas teóricos y sobre todo en las clases prácticas, en las que pretendemos primar la comunicación entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor. En este sentido, en las clases de teoría se realizarán sesiones de resolución y entrega de problemas y/o se propondrá la realización de cuestionarios teorico/prácticos que se tendrán en cuenta en la evaluación de la asignatura.
2. El estudio individual. Se trata de dirigir al estudiante en actividades orientadas al aprendizaje. El modelo a aplicar es el investigador de forma que la actividad del estudiante se centra en la investigación, localización, análisis, manipulación, elaboración y retorno de la información.
3. La Tutoría. Las tutorías se entenderán como método individualizado del seguimiento de aprendizaje y de desarrollo de las capacidades a adquirir por el estudiante. En las tutorías se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos sobre las clases teóricas/prácticas o sobre las relaciones de problemas que los alumnos deban realizar.
4. El trabajo en grupo con los compañeros. La realización de trabajos en teoría y en prácticas tiene como finalidad, además de motivar al estudiante en la actividad de investigación, análisis e interiorización de la información, el fomentar las relaciones personales al trabajar con otra gente. En concreto en las clases prácticas los alumnos trabajarán en grupos pequeños (de dos o tres personas) sobre sistemas reales en los que se tomarán las medidas necesarias para obtener conclusiones que se analizarán en la misma clase. El alumno realizará y entregará memorias de prácticas que ayudará al profesor a comprobar los conocimientos y las competencias que ha adquirido.

6. Temario desarrollado:

TECNOLOGÍA DE AEROGENERADORES.
1. Pequeños aerogeneradores.
2. Tecnología de aerogeneradores.
3. Sistemas de regulación y control.
4. Control del generador eléctrico.

ESTUDIO DE VIABILIDAD EÓLICA.
1. Recursos eólicos.
2. Aerodinámica.
3. Cálculo energético.
4. Criterios de selección del emplazamiento.
5. Parques eólicos marinos.

INFRAESCTRUCTURAS DE UN PARQUE EÓLICO.
1. Obra civil.
2. Infraestructuras eléctricas de los parques eólicos.
3. Monitorización y control de parques eólicos.

INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS EÓLICOS EN LA RED ELÉCTRICA.
1. Conexión de un parque eólico a la red eléctrica.
2. Estabilidad transitoria.
3. La calidad de la energía eléctrica.

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PARQUES EÓLICOS.
1. Impacto positivo. Huella ecológica y de carbono.
2. Estudios de impacto ambiental.
3. El impacto ambiental de la energía eólica.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS PROYECTOS EÓLICOS.
1. El mercado eléctrico.
2. Estudios de viabilidad económica.
3. Modelos de financiación.
4. Marketing energético.
5. Oportunidades de negocio.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Manuales de Energías Renovables, 3. Energía Eólica. IDAE, 2006.
- Sistemas de producción de energía eléctrica. J.L. Rodríguez Amenedo. Editorial Rueda, SL, 2003.
- Energía eólica. Miguel Villarrubia, Ediciones CEAC, 2004.
- Eólica marina flotante: camino al desarrollo industrial. Bernardino Couñago, 2011.
- Pequeños aerogeneradores, Conrado Moreno Figueredo.
- Protección de instalaciones y redes eléctricas. Editorial Andavira, 2011.
- Cálculo y diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Editorial Garceta,2011.
- Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. Editorial Paraninfo, 2009.
- Diseño de subestaciones eléctricas. Editorial McGraw-Hill, 2008.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez.-Vítora. Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

7.2. Bibliografía complementaria:

- Diseños de máquinas de pequeña potencia. Mario Antonio Rosato, Ediciones Progensa, 1991.
- Energía eólica. Castro Gil et al, Ediciones Progensa, 2005.
- La energía eólica en España y Andalucía: Situación y perspectivas. Junta de Andalucía / Global Wind Statistics, 2011.
- Guía de diseño, montaje y gestión de proyectos de instalaciones eólicas. Ed. Para profesionales, Agencia Extremeña de la Energía, 2010.
- Estimación de recursos en parques eólicos. Industria XXI, 2002.
- Aerogeneradores. Antonio Creus, Ediciones Ceysa, 2008.
- Tecnología marina retos y conceptos. Publicaciones Fundación Gas Natural, 2010.
- UNE EN 21-301-91.
- UNE EN 50160.
- International Standard IEC 61400-I.
- Tecnología de pequeños aerogeneradores, publicaciones Cubasolar.
- Perfiles NACA. Esteban Cornejo Millán: “Principios de conversión de a energía eólica” CIEMAT.
- Gonzáles Palacios, Angel: ”Principios de conversión de la energía eólica: cargas medioambientales” CIEMAT.
- Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas de media tensión. Editorial Paraninfo, 2008.
- Sistema SCADA. Editorial Marcombo, 2007.
- Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión. Editorial McGraw-Hill, 2007.
- Protecciones de sistemas de potencia. Iriondo Barrenetxea, 1997.
- Design of smart power grid renevable energy systems. Ali keyhani, Wiley. 2011.
- Protección de instalaciones y redes eléctricas. Editorial Andavira Editora, 2011.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad. Sevillana Endesa, 2005.
- Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas. BOE 254 de 24 de octubre de 2006.
- La huella ecológica de Andalucía, una herramienta para medir la sostenibilidad. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía), 2004.
- Environmental Performance Reviews - A Practical Introduction. Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE), 1997.
- Sociología industrial y de la empresa. Parra Luna, 1987.
- Wind energy market research 2011. IHS Emerging Energy Research, 2012.
- Informe anual sobre la energía eólica en 2011. IEA Wind, 2012.
- Sectores de la nueva economía 20+20. Fundación EOI, 2010.
- Empleos verdes: hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono. PNUMA, 2008.
- Fundamentos de mercadotecnia. Kotler, P., Armstrong, G., 1998.
- Marketing estratégico. Lambin, J., 1991.
- Marketing estratégico. Teoría y casos. Munuera, J., Rodríguez Escudero, A., 1998.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo de la siguiente forma:
En primer lugar, se llevará a cabo la evaluación de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso, la cual se basará, en gran medida, en las cuestiones y problemas entregados por los alumnos en las clases teóricas y en los boletines de prácticas. La nota obtenida en este apartado constituirá un 20% de la nota final. Mediante estas actividades se evaluarán las competencias E07, CB3, CB5, CG02, CG04, CG07, CG09, CG17, CT2, CT3 y CT4.
Por otra parte, los conocimientos adquiridos se evaluarán también mediante un examen final, que contribuirán con el 80% de la nota definitiva. El examen constarán de 3-4 bloques de cuestiones teórico/prácticas sobre todo el temario de la asignatura. Mediante estas actividades se evaluarán las competencias E07, CB3, CB5, CG02, CG07, CG09 y CG17.
Los alumnos que no puedan asistir a clase de teoría y/o práctica serán evaluados únicamente mediante el examen final, con un peso del 100% de la nota.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1
#2	3	0	0	0	0	Cuestionario tema 1	Tema 1
#3	3	0	0	0	0		Tema 2
#4	3	0	0	0	0		Tema 2
#5	3	0	0	0	0		Tema 2
#6	3	0	0	0	0		Tema 2
#7	3	0	0	1.5	0	Cuestionario tema 2	Tema 2
#8	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#9	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#10	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#11	3	0	0	0	0		Tema 3
#12	3	0	0	4	0	Ejercicio tema 3	Tema 3
#13	3	0	0	0	0		Tema 4
#14	3	0	0	0	5		Tema 5
#15	3	0	0	0	0		Tema 6
	45	0	0	10	5		