



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53002022 - Aerogeneradores Y Parques Eólicos

PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Master Universitario En Ingeniería De La Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002022 - Aerogeneradores y Parques Eólicos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BK - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Veganzones Nicolas (Coordinador/a)		carlos.veganzones@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE10 - Evaluar el potencial energético de las fuentes de energía renovable: radiación solar, recurso eólico, recurso hidráulico, potencial energético de la biomasa, recurso energético marino, geotérmico, etc.; a partir de las bases de datos meteorológicas y recursos naturales.

CE11 - Analizar el comportamiento energético y control de los sistemas de energías renovables determinando y aplicando criterios innovadores de optimización energética, económica y ambiental, aplicando metodologías de diseño, simulación y análisis de los componentes y sistemas de energías renovables: solares, eólicos, hidráulicos, de biomasa, de energías marinas, geotérmicas y otras energías renovables; para contribuir a su desarrollo tecnológico y a su competitividad con otras tecnologías energéticas.

CE18 - Entender la optimización de costes en una empresa: coste marginal, coste medio, coste hundido, coste de oportunidad, aplicados al sector de la energía. Analizar costes en el sector de la energía.

CE3 - Utilizar las herramientas necesarias para el diseño y análisis de sistemas de generación, transformación, almacenamiento y utilización de energías nucleares, mecánicas, eléctricas, térmicas e hidráulicas.

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.

CG5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT3 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT8 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA48 - RA 154 - Conocer la tecnología y el funcionamiento de los componentes específicos de aerogeneradores. Conocer las tecnologías específicas aplicadas a las instalaciones de parques eólicos. Conocer aspectos de diseño y control potencia de aerogeneradores y parques eólicos. Conocer la inserción de parques eólicos en las redes eléctricas. Capacidad para analizar la viabilidad energética y económica de sistemas eólicos. Conocer la situación actual y perspectivas de futuro de la energía eólica en la UE y en el mundo.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Asignatura general que introduce en la disciplina de sistemas de generación eléctrica con sistemas eólicos

Temario:

Introducción tecnológica a la energía eólica.

Dimensionado y viabilidad de instalaciones en Parques Eólicos

Transformación aerodinámica. Curvas C_p/I ; Curvas Potencia/Par

Grupo de generación eléctrica.

Aerogeneradores de velocidad fija

Generación asíncrona directamente conectada a red

Generación eléctrica con control de deslizamiento

Aerogeneradores de velocidad variable

Sistemas con generación asíncrona doblemente alimentados (DFIG)

Sistemas con generador síncrono y convertidor de plena potencia (SGFC)

Conexión a redes eléctricas

4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 0: Información general de la asignatura
2. Tema 1: Tecnología de Parques Eólicos? viabilidad energéticoeconómica, Servicios auxiliares? Subestación de enlace.
3. Tema 2: Transformación y regulación aerodinámica? Regulación con sistemas eléctricos FSIG, CSIG, DFIG y SGFC en Aerogeneradores.
4. Tema 3: Conexión a Redes eléctricas

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Información general de la asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tecnología de Aerogeneradores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tecnología de Aerogeneradores II Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tecnología de Aerogeneradores III Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tecnología de Parques Eólicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Servicios auxiliares. Subestación de enlace Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Servicios auxiliares, Subestación de enlace, cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Test de conocimiento ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:10
7	viabilidad energético-económica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral viabilidad energético-económica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Análisis Normativa TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 05:00
8	Transformación y regulación aerodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Dimensionado eléctrico y cálculo de protecciones de un Parque Eólico TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 12:00
9	Transformación y regulación aerodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 00:10

10	<p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad fija FSIG Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad fija FSIG. Cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Registro de Curvas de Operación de un aerogenerador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Regulación con sistemas eléctricos con control deslizamiento GCSIG Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación con sistemas eléctricos con control deslizamiento GCSIG. Cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 00:10</p>
12	<p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable Generalidades Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable del tipo SGFC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Diseño Grupo Eléctrico Micro-Aerogenerador TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 10:00</p>
14	<p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable del tipo DFIG Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p>Análisis del comportamiento dinámico del grupo de regulación de Aerogenerador de velocidad variable Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Simulación y regulación de Aerogenerador de velocidad variable Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Viabilidad de instalación Eólica para autoconsumo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 12:00</p>
16	<p>Nociones Integración de generación eólica en el sistema eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Informe grupal de prácticas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>
17				<p>Prueba de conocimiento global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso

derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Test de conocimiento	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:10	6%	/ 10	CT10 CG5 CG1 CB8
7	Analisis Normativa	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	5%	/ 10	CB8 CE18 CT10 CT4 CG5 CT8
8	Dimensionado eléctrico y cálculo de protecciones de un Parque Eólico	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	12:00	15%	/ 10	CB8 CT3 CT4 CG1 CT11 CT1 CG2 CE3 CB9
9	Test de conocimiento	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:10	7%	/ 10	CG1 CB8 CT10 CG5
11	Test de conocimiento	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:10	7%	/ 10	
13	Diseño Grupo Eléctrico Micro-Aerogenerador	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	10:00	15%	/ 10	
15	Viabilidad de instalación Eólica para autoconsumo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	12:00	15%	/ 10	CG1 CB8 CT3 CT4 CT11 CE10 CE11 CE18

							CT10 CG5 CB9
16	Informe grupal de prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	03:00	10%	/ 10	CG1 CT4 CT1 CE3
17	Prueba de conocimiento global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CG1 CB8 CE10 CE11 CT10 CG5 CT8

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	100%	5 / 10	CG1 CB8 CE10 CE11 CE18 CT10 CG2 CE3 CG5 CB9 CT8

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica. Coordinador: J.L. Rodríguez Amenedo; Ed. Rueda Madrid 2003	Bibliografía	Libro
Grupo experimental de generación microeólica	Equipamiento	Grupo experimental de generación microeólica
Documentación telemática de contenidos	Bibliografía	Transparencias con los contenidos de clase
Programas de Simulación	Otros	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura