



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004034 - Tecnicas Avanzadas en Combustibles y Energia

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingenieria de la Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004034 - Técnicas Avanzadas en Combustibles y Energia
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Reina Peral (Coordinador/a)	516	pablo.reina@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 10:00 V - 09:00 - 10:00 V - 16:00 - 17:00

Enrique Querol Aragon	M3-planta 4	enrique.querol@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00
-----------------------	-------------	-----------------------	--

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química I y II
- Tecnologías de los combustibles y de la combustión
- Ingeniería de procesos
- Máquinas térmicas
- Centrales de generación de la energía eléctrica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE24 - Relacionar el conocimiento de los procesos de la combustión con el uso eficiente de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

CE25 - Conocer las características y especificaciones de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

CE53 - Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.

CE54 - Conocer las tecnologías de reducción de emisiones en la plantas de generación de energía.

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 apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA188 - Comprender los procesos que permiten obtener combustibles sintéticos ó alternativos

RA189 - Conocer los estudios necesarios para poder alternar entre distintos combustibles gaseosos

RA190 - Conocer los fundamentos y tecnologías principales de gasificación

RA191 - Conocer las emisiones producidas por el uso de combustibles y las tecnologías desarrolladas para minimizarlas

RA192 - Comprender las técnicas de generación, almacenamiento y uso del hidrógeno, como vector energético.

RA193 - Comprender las técnicas básicas de captura de CO₂ y las técnicas de limitación de emisiones en sistemas de generación de energía.

RA194 - Comprender el funcionamiento de sistemas de almacenamiento de energía y su uso con fuentes de energía no despachable

RA195 - Comprender los nuevos conceptos de generación de energía

RA196 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

RA197 - Conocer la logística y distribución energética

RA198 - . Comprender las energías alternativas y uso eficiente de la energía

RA186 - Conocer las características, ventajas e inconvenientes de los posibles combustibles del futuro.

RA187 - Conocer las tecnologías de generación de combustibles renovables y sintéticos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura es un complemento al resto de asignaturas del grado de energía. En ella se mezclan temas propios de los combustibles y temas de generación de corte más eléctrico.

Se trata de dar una visión de tecnologías que aunque a día de hoy son marginales o están en fase de investigación, pueden ser relevantes en el futuro.

5.2. Temario de la asignatura

1. Combustibles Alternativos

- 1.1. Biogas
- 1.2. Gasificación. IGCC
- 1.3. Reformado
- 1.4. Biocombustibles

2. Control de emisiones

- 2.1. Técnicas de limitación de emisiones de NOx, SO2 y partículas
- 2.2. Técnicas de captura y almacenamiento de CO2

3. Nuevos vectores energéticos

- 3.1. Técnicas de generación de hidrógeno
- 3.2. Sistemas de almacenamiento de hidrógeno
- 3.3. Pilas de combustible

4. Almacenamiento de energía

- 4.1. Sistemas de almacenamiento inercial
- 4.2. Sistemas de almacenamiento térmico
- 4.3. Sistema de almacenamiento químico

5. Nuevas tecnologías de generación. Generación distribuida

- 5.1. Sistemas de generación de energía no convencionales
- 5.2. Generación distribuida

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Biogas / Gasificación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Biogas / Gasificación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Gasificación / IGCC / REFORMADO Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Gasificación / IGCC / REFORMADO Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Reformado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Biocombustibles Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Reformado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Biocombustibles Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Biocombustibles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas de limitación de emisiones NOx, SO2, partículas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Biocombustibles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas de limitación de emisiones NOx, SO2, partículas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Técnicas de captura y almacenamiento de CO2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Técnicas de captura y almacenamiento de CO2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Sistemas de almacenamiento de hidrógeno Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sistemas de almacenamiento de hidrógeno Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Sistemas de almacenamiento de hidrógeno Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sistemas de almacenamiento de hidrógeno Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

10	<p>Pilas de combustible Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Pilas de combustible Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Pilas de combustible Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Pilas de combustible Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Trabajo sobre tecnologías del hidrógeno TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p>
11	<p>Sistema de almacenamiento inercial Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Sistema de almacenamiento inercial Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
12	<p>Sistemas de almacenamiento térmico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sistemas de almacenamiento químico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Sistemas de almacenamiento térmico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sistemas de almacenamiento químico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
13	<p>Ejercicios sistemas de almacenamiento Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Ejercicios sistemas de almacenamiento Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
14	<p>Ejercicios sistemas de almacenamiento Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Ejercicios sistemas de almacenamiento Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
15	<p>Generación distribuida Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Generación distribuida Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
16	<p>Generación distribuida Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Generación distribuida Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
17				<p>Pruebas aleatorias de clase EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen final. teórico práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> <p>Examen final. teórico práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Trabajo sobre tecnologías del hidrógeno	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	15%	0 / 10	CG2 CG6 CE48
17	Pruebas aleatorias de clase	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	20%	0 / 10	CE24 CE25 CE48 CE53 CE54
17	Examen final. teórico práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	65%	3 / 10	CG2 CG3 CG6 CE24 CE25 CE48 CE53 CE54

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. teórico práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	0 / 10	CG2 CG3 CG6 CE24 CE25 CE48 CE53 CE54

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	0 / 10	CG2 CG3 CG6 CE24 CE25 CE48 CE53 CE54

7.2. Criterios de evaluación

El examen constará de entre 10 y 20 preguntas teórico-prácticas.

Sin previo aviso, se realizarán preguntas cortas, en horario de clase preguntas cortas teórico-prácticas sobre lo trabajado en esa clase y en las 2 o 3 anteriores. Se contestan de forma individual

Así mismo, a criterio del profesor se podrán mandar tareas para solucionar en casa, solo para los alumnos que vayan a clase, y que podrán sustituir a las preguntas cortas de clase

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fuel cell Handbook	Recursos web	
Hidrógeno y pilas de combustible: estado actual y perspectiva inmediata	Recursos web	
Energy Storage systems - Characteristics and comparisons	Bibliografía	

Gases Combustibles	Recursos web	http://www.ptdu.org.es
--------------------	--------------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Al ser una asignatura con contenidos muy actuales, la información se suele encontrar en artículos técnicos en inglés. Esto obliga a que los alumnos sepan desenvolverse en la lectura y comprensión de textos en otro idioma.

En caso de tener que dar la asignatura on-line se usará TEAMS o MOODLE COLLABORATE