



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

2023/24 - 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.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004034 - Técnicas Avanzadas en Combustibles y Energía
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 Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Serrano Jimenez	503	daniel.serrano.jimenez@upm.es	M - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00
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

- Tecnologías de los combustibles y de la combustión
- Química I y II
- 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
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. Baterías electroquímicas
 - 4.2. Ultracondensadores
 - 4.3. Aplicaciones

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de simulación Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas		
3	Técnicas de generación de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de simulación Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas		
4	Sistemas de almacenamiento de hidrógeno Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Pilas de combustible Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Ultracondensadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Ultracondensadores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo de Hidrogeno TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 06:00
8	Baterías electroquímicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Baterías electroquímicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Baterías electroquímicas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Micro-redes Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Micro-redes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Micro-redes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Biogas/Gasificación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo Baterías TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 06:00

13	Biogas/Gasificación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Gasificación/IGCC/Reformado Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Gasificación/IGCC/Reformado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tipos gasificadores / limpieza Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Reformado / intercambiabilidad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Control de emisiones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario Combustibles ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
16				
17				Examen global. teórico práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30 Examen global. teórico práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Trabajo de Hidrogeno	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	20%	0 / 10	CG6 CE48 CG3
12	Trabajo Baterías	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	20%	0 / 10	CG3 CG6 CE48
15	Cuestionario Combustibles	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	20%	0 / 10	CE24 CE25 CE48 CE53 CE54
17	Examen global. teórico práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	2 / 10	CG2 CG3 CG6 CE24 CE25 CE48 CE53 CE54

7.1.2. Prueba evaluación global

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

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

Cuestiones

Durante el curso se realizarán unos cuestionarios al finalizar los bloques que imparten los profesores. Estos cuestionarios formarán parte de la nota de evaluación progresiva y tendrán carácter obligatorio no recuperable. Estos cuestionarios no tendrán nota mínima. En la evaluación global y extraordinaria las competencias cubiertas por estos cuestionarios estarán reflejadas en el propio examen.

Trabajo

Se realizarán dos trabajos durante el curso, de carácter obligatorio, y en caso de suspender el mismo, las competencias evaluadas en ellos estarán contenidas dentro de la prueba global.

Los trabajos no tendrán nota mínima.

Evaluación progresiva

La evaluación progresiva consistirá en la realización de todos los cuestionarios y el trabajo, así como la realización de la prueba global, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación progresiva, los trabajos contarán un 40%, los cuestionarios contarán un 20% cada uno y la prueba global contará un 40%.

Evaluación global

La evaluación global consistirá una prueba sobre todos los contenidos del curso, con preguntas teórico-prácticas, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación global, la prueba escrita contará un 100%.

Los alumnos tendrán como calificación de la asignatura la mejor nota de la evaluación progresiva y de la global

Evaluación Extraordinaria

La evaluación extraordinaria consistirá una prueba sobre todos los contenidos del curso, con preguntas teórico-prácticas, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación extraordinaria, la prueba escrita contará un 100%.

Los alumnos tendrán como calificación de la asignatura la mejor nota de la evaluación progresiva y de la extraordinaria

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

IMPORTANTE: El cronograma solo es orientativo de las horas de cada tema. El cronograma actualizado se les proporcionara al alumno al inicio del curso, vía moodle

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.

Objetivo de desarrollo sostenible que cubre esta asignatura es: ods 7