



Proyecto/Guía docente de la asignatura				Project/Course Syllabus
Asignatura Course	Tecnologías para la generación y uso de e-combustibles y bio-combustibles			
Materia Subject area	Medidas basadas en termofluidos para la descarbonización y mejora de la eficiencia energética de los sectores de uso final de la energía			
Módulo Module	Tecnologías energéticas de naturaleza térmica y fluidomecánica para la descarbonización y mejora de la eficiencia			
Titulación Degree Programme	Máster Universitario en Energía: Aplicaciones de Termofluidos para la Transición Energética			
Plan Curriculum	728	Código Code	55491	
Periodo de impartición Teaching Period	2º Cuatrimestre	Tipo/Carácter Type	Obligatorio	
Nivel/Ciclo Level/Cycle	Master	Curso Course	1º	
Créditos ECTS ECTS credits	3			
Lengua en que se imparte Language of instruction	Castellano			
Profesor/es responsable/s Responsible Teacher/s	Alfonso Horrillo			
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) Contact details (e-mail, telephone...)	alfonsojesus.horrillo@uva.es			
Departamento Department	Ingeniería Energética y Fluidomecánica			
Fecha de revisión por el Comité de Título Review date by the Degree Committee	22-06-26			

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.

In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****Course Context and Relevance****1.1 Contextualización****Course Context**

La asignatura aborda aspectos relacionados con los procesos de producción de combustibles renovables y su uso final. Estos combustibles tienen su origen en recursos energéticos que pueden evitar la emisión neta de CO₂ a la atmósfera favoreciendo la descarbonización. Específicamente en la asignatura se tratan los combustibles que tienen su origen en recursos biomásicos (bio-combustibles) y los que se originan utilizando como reactivo hidrógeno obtenido por electrólisis (e-combustibles) y otras moléculas como pueden ser los óxidos de carbono o el nitrógeno.

1.2 Relación con otras materias**Connection with other subjects**

La asignatura tiene relación con otras asignaturas impartidas en el Máster en el primer cuatrimestre. Concretamente se relaciona con la asignatura "Propiedades termofísicas de combustibles y vectores energéticos renovables", en relación al aprovechamiento de CO₂ para producir e-combustibles con "Tecnologías de captura, transporte y almacenamiento de CO₂" y también tiene relación con la asignatura "Almacenamiento y transporte de hidrógeno. Tecnologías actuales y futuras"

1.3 Prerrequisitos**Prerequisites**

No existen prerrequisitos más allá de los propios exigidos para la admisión en el Máster

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)***Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)*****2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos*****Knowledge or content***

CO2.- Conocer herramientas de modelado y simulación que integran las ecuaciones de conservación de las especies, energía y cantidad de movimiento. Ser capaz de utilizar códigos basados en las ecuaciones anteriores para calcular las variables termofluidomecánicas en procesos industriales, vehículos de transporte y edificaciones. Analizar críticamente la validez de los resultados obtenidos por los modelos extrayendo conclusiones útiles y realistas.

CO3.- Ser capaz de analizar eficazmente la información contenida en las curvas características y otra información técnica que determina el comportamiento de dispositivos electroquímicos, motores térmicos, máquinas hidráulicas, equipos térmicos y redes de transporte de energía desde criterios de eficiencia energética. En el diseño de instalaciones energéticas complejas, identificar las tecnologías de naturaleza térmica y fluidomecánica más idóneas, su tamaño y estrategias de integración.

CO4.- Capacidad de seleccionar y dimensionar sistemas de almacenamiento de energía para la optimización en el uso final de la energía. Ser capaz de valorar las características de los diferentes sistemas de almacenamiento y seleccionar sistemas de almacenamiento comerciales para dar respuesta a necesidades concretas de aplicación.

CO5.- Capacidad de seleccionar y utilizar tecnologías del hidrógeno relacionadas con el almacenamiento, transporte y uso final. Ser capaz de evaluar, a partir de sus características y prestaciones, el interés del uso e integración de las tecnologías de producción, almacenamiento y utilización del hidrógeno en aplicaciones concretas. Analizar el interés actual y futuro de utilización de las tecnologías anteriores en diferentes escenarios.

CO7.- Seleccionar las rutas tecnológicas más adecuadas de captura-transporte-almacenamiento y uso de CO₂ en función del tamaño y tipo de aplicación. Comprender el impacto sobre el efecto invernadero de las fuentes emisoras y conocer el conjunto de tecnologías aplicables y sus aspectos claves. Capacidad para integrar aspectos técnicos, económicos, de sostenibilidad, de impacto medioambiental, de regulación y percepción pública en el desarrollo de un proyecto de captura, transporte y almacenamiento de dióxido de carbono.

CO8 - Comprensión de los aspectos limitantes y claves relativos a los procesos y tecnologías aplicadas en las transformaciones energéticas de vectores energéticos no eléctricos y combustibles renovables. Conocimiento de las propiedades termofísicas de combustibles y vectores energéticos no eléctricos y sus mezclas. Conocimiento de las tendencias actuales, evolución futura esperable y principales desarrollos de i+d+i en la utilización en diferentes sectores de e-combustibles y bio-combustibles.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas***Skills or abilities***

H3 - Saber seleccionar y dimensionar elementos, equipos y sistemas de transformación energética de naturaleza termofluidomecánica para implementarlos en instalaciones energéticas.

2.3 (RD822/2021) Competencias***Competences***

SC1.- Orientar y participar en actividades y proyectos de I+D+i para el desarrollo de nuevos productos y procesos de naturaleza térmica y fluidomecánica más eficientes y respetuosos con el medioambiente en empresas que suministran componentes y equipos para los sectores de edificación, automoción e industrial. Los proyectos y actividades se corresponden con niveles de madurez TRL (technology readiness level) desde 3 a 9.

SC2.- Proyectar y controlar la ejecución de instalaciones nuevas o reacondicionadas de generación, transporte y uso final de energía basados en termofluidos.

SC3.- Participar en la formulación de nuevos combustibles con origen en recursos renovables (electricidad de origen renovable para generar H₂ y biomasa) y la definición de sus procesos de producción, almacenamiento, transporte y distribución, en empresas de los sectores oil&gas y de generación renovable

SC4.- Introducción de combustibles con origen renovable como son el hidrógeno, e-combustibles y biocombustibles en los sectores de edificación y transporte

CT1 - Capacidad de comunicación. Ser capaz de expresar conclusiones claras y comprensibles sobre aspectos complejos y especializados construidas a partir de argumentaciones sólidas, adaptadas al tipo de público receptor y ámbito.

CT2 - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo



CT3 - Capacidad de resolución de problemas complejos. Ser capaz de aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos en entornos nuevos, de alta complejidad o no completamente definidos.

CT4.- Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz. Promover una actitud colaborativa con reparto eficaz de actividades y compromisos, transmisión abierta de información, seguimiento colectivo, integración de resultados y resolución consensuada de posibles conflictos

CT5.- Capacidad para la creatividad y la innovación. Ser capaz de percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica y ser capaz de encontrar soluciones creativas para resolver un problema. Desde la exploración crítica de lo que existe, concretar propuestas propias con valor y posibilidades ciertas de llevarse a la práctica.

CT6 - Capacidad de evaluar. Ser capaz de analizar el planteamiento y la propuesta presentada, estableciendo razonablemente la valoración de la solución propuesta y comparando el resultado obtenido con el esperado para realizar una valoración de la justificación y un análisis crítico de los resultados.

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences



3. Objetivos

Course Objectives

- Conocer las tecnologías que se aplican actualmente para la producción de e-combustibles y bio-combustibles.
- Conocer las tecnologías que se aplican actualmente para el aprovechamiento de los e-combustibles y bio-combustibles.
- Perspectivas futuras en la producción y aprovechamiento de combustibles de origen renovable.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Course Contents and/or Modules

Bloque 1: "Procesos de generación de combustibles renovables"

Module 1: "Renewable fuel generation processes"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Se analizan los procesos ya establecidos industrialmente y los que están actualmente en desarrollo para la producción de e-combustibles y bio-combustibles.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Aspectos claves en la producción de bioetanol, biogás, biodiesel y otros biocombustibles.

Aspectos claves en la generación de e-metano, e-metanol, e-hidrocarburos y e-amoniaco.

c. Contenidos

c. Contents

1. Introducción. Acercamiento a los Combustibles Renovables
2. Características técnicas de los combustibles: Comparación combustibles convencionales y renovables
3. Procesos de síntesis de E-Combustibles
4. Procesos de fabricación de Biocombustibles..

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Clases magistrales basadas en apuntes específicos de la asignatura.

Prácticas en equipo con códigos de ingeniería de procesos para su optimización.

Visita a instalaciones de combustibles de origen renovables (centros de conocimiento y plantas industriales).

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Clase de Teoría seguidas de clases prácticas donde se aplican los conceptos expuestos en la teoría a problemas, prácticas y visitas

f. Evaluación

f. Assessment

Examen test de teoría y cuestiones de naturaleza numérica

Trabajo con códigos de simulación de procesos.

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Apuntes de la asignatura que se entregarán en el Campus Virtual

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

Perry's Chemical Engineers Handbook

PNIEC (2021-2030): Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

Energy Institute: Statistical Review of World 2026

Real Decreto 5/2026

IRENA, Innovation Outlook: Renewable Methanol, 2021

IRENA, IRENA Innovation Outlook Ammonia, 2022

Artículos científicos relacionados con Combustibles Renovables

Base de datos ECN "Energy research Centre of the Netherlands" <https://phyllis.nl/>

eFuel Alliance: <https://www.efuel-alliance.eu/>

Global Biofuels Alliance: <https://biofuelsalliance.com/>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Base de datos ECN "Energy research Centre of the Netherlands" <https://phyllis.nl/>

eFuel Alliance: <https://www.efuel-alliance.eu/>

Global Biofuels Alliance: <https://biofuelsalliance.com/>

h. Recursos necesarios

Required Resources

Aula para las clases magistrales y simulación

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
2	semanas 1-10

Bloque 2: "Uso final de combustibles renovables"

Module 2: "End use of renewable fuels"

Carga de trabajo en créditos ECTS:2
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Se describen los usos finales de naturaleza electroquímica y termoquímica que pueden darse a los combustibles de origen renovable

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Conocer las particularidades de las tecnologías electroquímicas para el uso directo de e-combustibles y biocombustibles.

Conocer las particularidades de las tecnologías termoquímica para el uso directo de e-combustibles y biocombustibles (motores térmicos y equipos térmicos).

c. Contenidos

c. Contents

- Utilización de e-combustibles y biocombustibles en pilas de combustible
- Utilización de e-combustibles y biocombustibles en equipos térmicos y motores térmicos

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Clases magistrales basadas en apuntes específicos de la asignatura

Prácticas en equipo con códigos de ingeniería de procesos para su optimización.

Análisis de artículos científicos relacionados con estos temas actualmente en desarrollo

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Clase de Teoría seguidas de clases prácticas donde se aplican los conceptos expuestos en la teoría a problemas y visitas

f. Evaluación



f. Assessment

Examen teoría tipo test y cuestiones de naturaleza numérica

Trabajo con códigos de simulación de procesos.

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Apuntes de la asignatura que se entregarán en el Campus Virtual

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

Artículos científicos relacionados con Combustibles Renovables

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

La misma que en el bloque anterior

h. Recursos necesarios

Required Resources

Aula para las clases magistrales

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1	semanas 11-15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula teóricas	Método expositivo en aula, desarrollando los contenidos teóricos de la asignatura
Clase de aula de problemas	Orientación resolución de cuestiones numéricas
Clases de laboratorio. Prácticas de simulación	Aprendizaje mediante experiencias computacionales analizando el comportamiento de los procesos y entrega de memoria de prácticas
Visitas a empresa	Exposición de la experiencia laboral de profesionales del sector y visitas a empresas

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases de Teoría	17,5	Estudiar la teoría	30
Problemas y cuestiones	1	Realización de problemas de forma autónoma	3
Visita	2	Preparación y análisis visitas	2



Prácticas de laboratorio simulación	2	Realización prácticas simulación	17,5
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	22,5	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	52,5
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			75

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO <i>ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE</i>	PESO EN LA NOTA FINAL <i>WEIGHT IN FINAL GRADE</i>	OBSERVACIONES <i>REMARKS</i>
Exámenes tipo test teoría	45	Se evaluarán los 2 bloques por separado prorrateándose la nota de acuerdo con la duración especificada de cada bloque
Exámenes cuestiones	15	
Trabajos de prácticas simulación y visitas	40	Se desarrollarán a partir de una memoria de prácticas diferente para cada equipo y se entregarán a través del campus virtual

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN *ASSESSMENT CRITERIA*

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - Los alumnos podrán mantener la nota de la evaluación continua en los exámenes tipo test de teoría y problemas o presentarse para mejorar nota. En ese caso último caso la nota que se obtendrá será la de esta prueba ordinaria. En caso de obtenerse menos de un 5 en la evaluación continua de teoría y problemas será obligatorio desarrollar el examen ordinario.
 - El examen ordinario constará de una parte de teoría tipo test y problemas o cuestiones numéricas. La nota final contemplará el trabajo de prácticas desarrollado durante el curso de acuerdo en la proporción establecida anteriormente.
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - El examen extraordinario constará de una parte de teoría tipo test y problemas numéricos. La nota final contemplará el trabajo de prácticas desarrollado durante el curso de acuerdo en la proporción establecida anteriormente a no ser que el alumno solicite que no sea así con anterioridad a la prueba extraordinaria. En este último caso el 100% de la nota provendrá del examen extraordinario.

8. Consideraciones finales

Final remarks

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) generativa en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables.