

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501368	Créditos ECTS	6
Denominación (Español)	Combustibles y Biocombustibles		
Denominación (Inglés)	<i>Fuels and Biofuels</i>		
Titulación/es	Grado de Ingeniería Química		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	Séptimo	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	Ingeniería Energética		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Teresa González Montero	D1. Ed. J.L. Sotelo	<a href="mailto:teresaglez@unex.es">teresaglez@unex.es</a>	AVUEX
Ana Rey Barroso	D10. Ed. J.L. Sotelo	<a href="mailto:anarey@unex.es">anarey@unex.es</a>	AVUEX
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Departamento	Ingeniería Química y Química Física		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Teresa González Montero		

Competencias
<b>Competencias básicas</b>
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
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.
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### **Competencias generales**

CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.

CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

### **Competencias transversales**

CT2. Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

CT3. Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEX]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

relevante para emitir juicios.
CT4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.
CT5. Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.
CT6. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
CT7. Reconocer la diversidad y multiculturalidad.
CT8. Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
CT10. Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
CT11. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
<b>Competencias específicas</b>
CEO2. Conocimiento de las fuentes y tecnologías de energía convencionales y renovables.

Contenidos
Breve descripción del contenido
Energías derivadas del petróleo, gas natural y carbón. Biomasa: materias primas. Bioetanol. Biodiesel. Biogás.
Temario de la asignatura
Denominación Tema 1: Combustibles Contenidos del tema 1: 1.1. Propiedades y características de los combustibles. 1.2. Clasificación de los combustibles. 1.3. Teoría de la combustión 1.4. Diagramas de la combustión Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Clases de problemas y casos prácticos
Denominación Tema 2: Combustibles fósiles Contenidos del tema 2: 2.1. Definición y clasificación. 2.2. Combustibles derivados del petróleo 2.2.1. Combustibles líquidos: Gasolinas y gasóleos. 2.2.2. Combustibles gaseosos: Gas natural 2.3. Combustibles derivados del carbón 2.4. Aspectos medioambientales Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Clases de problemas y casos prácticos

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<p>Denominación Tema 3: Combustibles nucleares</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición y clasificación</li> <li>3.2. Origen, tratamiento y aplicaciones</li> <li>3.3. Disposición de residuos nucleares</li> <li>3.4. Aspectos medioambientales</li> </ol> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Clases de problemas y casos prácticos</p>
<p>Denominación Tema 4: Biocombustibles</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción</li> <li>4.2. Aprovechamiento energético de los biocombustibles</li> <li>4.3. Definición y tipos de biocombustibles</li> <li>4.4. Biocombustibles sólidos</li> <li>4.5. Biocombustibles gaseosos. Digestión anaerobia</li> <li>4.6. Biocarburantes líquidos</li> <li>4.7. Impacto medioambiental del uso de la biomasa</li> </ol> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Clases de problemas y casos prácticos</p>
<p>Denominación Tema 5: Bioetanol</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción</li> <li>5.2. Síntesis</li> <li>5.3. Aplicaciones el bioetanol como combustible</li> <li>5.4. Generación de hidrógeno a partir de etanol</li> <li>5.5. Bioetanol en el mundo</li> <li>5.6. Consideraciones económicas de la producción de bioetanol</li> <li>5.7. Bioetanol frente a gasolina y gasóleo</li> <li>5.8 Aspectos tecnológicos relacionados con la fermentación y destilación</li> </ol> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Clases de problemas y casos prácticos</p>
<p>Denominación Tema 6: Biodiesel</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Introducción</li> <li>6.2. Materias primas para la producción de biodiesel</li> <li>6.3. Síntesis de biodiesel</li> <li>6.4 Producción industrial de biodiesel</li> <li>6.5. Aplicaciones del biodiesel</li> <li>6.6 Producción de biodiesel</li> <li>6.7 Gasóleo frente a biodiesel</li> <li>6.8 Reglamentación y normativa</li> <li>6.9 Consideraciones económicas</li> </ol>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Clases de problemas y casos prácticos
Denominación Tema 7: Biocombustibles de próxima generación Contenidos del tema 7: 7.1. Introducción 7.2. Biocarburantes líquidos 7.3. Bio-ETBE 7.4. Biocombustibles de segunda generación 7.5. Biorrefinerías Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Clases de problemas y casos prácticos

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	16	3				4	1	8
2	27	6				5		16
3	25	5				6	1	13
4	16	4				3		9
5	19	4				5	1	9
6	19	4				5		10
7	9	2				2		5
<b>Evaluación</b>	19	2						17
<b>TOTAL</b>	150	30				30	3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes
1. Clases expositivas de teoría y problemas (Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor).
2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas).

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas).
9. Tutorización (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje).
10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias).
11. Evaluación (Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación).

#### Resultados de aprendizaje

- Conocer el fundamento, composición y origen de las materias primas que dan lugar a los principales combustibles y biocombustibles, los tratamientos para la elaboración de productos energéticos y las aplicaciones de cada uno de ellos.
- Conocer aspectos generales relativos a cada combustible, como los geográficos, económicos o medioambientales.
- Saber evaluar los problemas inherentes a la utilización de combustibles contemplando su disponibilidad a medio y largo plazo.
- Conocer particularmente todos los aspectos relacionados con la utilización de carbón, petróleo, gas natural, combustibles nucleares, biodiesel, bioetanol e hidrógeno.
- Conocer exhaustivamente los problemas de contaminación a que dan lugar los combustibles mencionados y saber aplicar las tecnologías necesarias para evitar la contaminación del medio.

#### Sistemas de evaluación

La evaluación de los conocimientos y competencias adquiridos se llevará a cabo de la siguiente forma:

➤ En la **Convocatoria ordinaria**, modalidad de **evaluación continua**:

- a) Exámenes parciales o examen final (70%) que constarán de problemas y cuestiones teórico-prácticas
- b) Trabajos individuales y/o resolución de problemas (30%; actividad no recuperable)

Para superar la asignatura por parciales será necesario obtener en cada parcial una calificación  $\geq 3,5$  puntos sobre 10; y que la media ponderada de todas las actividades sea de al menos 5 puntos (sobre 10). De no ser así, el alumno deberá presentarse a un examen

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

final. Para aprobar, será necesario igualmente obtener una calificación  $\geq 3,5$  sobre 10 en el examen; y que la media ponderada de todas las actividades sea de al menos 5 puntos (sobre 10).

En caso contrario, la calificación final será  $\leq 3,5$ .

✓ En la **Convocatoria ordinaria**, modalidad de **evaluación global**:

Examen que tendrá una valoración de 10 puntos sobre 10 y constará de problemas y cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas, siendo necesario un mínimo de 5 puntos para aprobar la asignatura.

✓ En la **Convocatoria extraordinaria**, modalidad de **evaluación continua**:

Se mantendrá la calificación obtenida en las actividades no recuperables (30%) y el 70% restante corresponderá a un examen final. Para superar la asignatura será que la calificación del examen final sea  $\geq 3,5$  sobre 10; y que la media ponderada de todas las actividades sea de al menos 5 puntos (sobre 10).

En caso contrario, la calificación final será  $\leq 3,5$ .

✓ En la **Convocatoria extraordinaria**, modalidad de **evaluación global**:

Examen que tendrá una valoración de 10 puntos sobre 10 y constará de problemas y cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas, siendo necesario un mínimo de 5 puntos para aprobar la asignatura.

### Bibliografía (Básica y complementaria)

Berkowitz, N. (Norbert)

Fossil hydrocarbons: chemistry and technology

San Diego : Academic Press, 1997

The nuclear fuel cycle: from ore to wastes / edited by P.D. Wilson

Oxford [etc] : Oxford University Press, 1996

P. Díaz Arocas

Almacenamiento definitivo de residuos de radiactividad alta: Caracterización y comportamiento a largo plazo de los combustibles nucleares irradiados (II)

Madrid: ENRESA, D.L.2001

Manuel Camps Michelena, Francisco Marcos Martín

Los biocombustibles

Madrid: Mundi-Prensa, 2002

José M<sup>a</sup> Fernández Salgado

Guía completa de la biomasa y los biocombustibles.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEX]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Madrid: A. Madrid Vicente Ediciones, 2010

Colin Baird y Michael Cann

Química Ambiental

Barcelona. Editorial Reverté 2013

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

**Campus Virtual** de la UEX