

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Combustibles y Energía en Ingeniería Química	CÓDIGO	GIQUIM01-4-014
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	CENTRO	Facultad de Química
TIPO	Optativa	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español
COORDINADOR/ES	EMAIL		
GUTIERREZ CERVELLO GEMMA	gutierrezgemma@uniovi.es		
PROFESORADO	EMAIL		
GUTIERREZ CERVELLO GEMMA	gutierrezgemma@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura *Combustibles y Energía en Ingeniería Química* es una asignatura optativa de cuarto curso. Se trata de una asignatura impartida por el área de Ingeniería Química, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

El seguimiento de esta asignatura *Combustibles y Energía en Ingeniería Química* junto con las asignaturas *Operaciones con sólidos e Ingeniería de polímeros* de cuarto curso, daría lugar a la Mención C (Ingeniería de Procesos).

La asignatura de *Combustibles y Energía en Ingeniería Química* pretende que el alumno reconozca y entienda el uso de las principales fuentes de energía utilizadas en la Ingeniería Química. Se incluyen nuevas formas de energía con escasa utilización industrial en el momento presente, pero con un futuro cercano prometedor.

La asignatura aporta nuevos conocimientos a otras asignaturas previamente cursadas, especialmente a la asignatura *Química Industrial*. Al mismo tiempo refuerza aspectos ya conocidos como los balances de materia y energía, con nuevas aplicaciones a los aspectos ingenieriles (fenómenos de transporte, operaciones básicas de ingeniería química e ingeniería de las reacciones químicas) impartidas en cursos previos.

De esta forma el alumno completará su formación para un mejor diseño de los procesos químicos, la competencia entre distintos procesos y en definitiva la selección de los más adecuados, considerando que los procesos químicos industriales están en continua evolución, debido al constante cambio de muchas de las tecnologías utilizadas en los mismos.

3. Requisitos

Para cursar la asignatura no es necesario ningún prerrequisito, sin embargo es recomendable que los alumnos hayan adquirido previamente conocimientos básicos de química, especialmente relacionados con equilibrio y cinética químicas. Especialmente interesante es que hayan cursado la asignatura de *Química Industrial*.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

De acuerdo con la memoria de verificación del Título de Grado en Ingeniería Química:

Las **competencias generales** que se trabajarán en esta asignatura son:

CG2(i) Capacidad para organizar y planificar la formulación y resolución de problemas de carácter investigador o productivo.

CG5(i) Capacidad de obtener, gestionar y almacenar de forma ordenada información relevante de su campo de estudio.

CG13(p) Capacidad para 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.

CG14(s) Tener capacidad para el aprendizaje autónomo, el entrenamiento y la readaptación continua a nuevos tiempos, nuevos retos, nuevas tecnologías, nuevos equipos y nuevas condiciones de trabajo, así como para la interacción sinérgica

con expertos de áreas afines o complementarias, de forma crítica y autocrítica.

CG15(s) Capacidad para el estudio, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en el ámbito de la Ingeniería Química, de forma creativa y continua.

CG20(s) Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Las **competencias específicas** son:

CE1(a) Capacidad para interiorizar, por vía de comprensión crítica, los conceptos fundamentales de las ciencias básicas experimentales e incorporarlos de forma fluida al pensamiento crítico y experto, fuera y dentro del ámbito del trabajo.

CE15(a) Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

CE28(p) Capacidad para concebir, modelizar y diseñar transformaciones físicas y químicas de interés práctico en el laboratorio y en la industria.

Las **competencias específicas asociadas a las materias optativas** son.

CEOP2(p) Conocimientos y capacidad para el desarrollo de procesos de naturaleza física o química, con evaluación técnica de su rendimiento material, su seguridad, su vida media y su relación con el entorno natural y social (Seguridad y Gestión de Proyectos, Operaciones con Sólidos, Combustibles y Energía, Ingeniería de Polímeros).

CEOP4(p) Capacidad para configurar, dimensionar y hacer construir procesos a cualquier escala donde llevar a cabo transformaciones físicas y químicas de forma segura, fiable y respetuosa con el entorno medioambiental.

Los **resultados de aprendizaje** son:

RMO28 Conocer los procesos de producción de combustibles diversos y ser capaz de diseñar, a nivel básico, dichos procesos.

RMO29 Conocer las fuentes de energía existentes, así como sus ventajas e inconvenientes.

RMO30 Conocer los criterios de selección de fuentes de energía y saber seleccionar la más adecuada en cada caso.

5. Contenidos

Tema 1. Energía

1. Energía, Calor y trabajo
2. Potencia
3. Fuentes de energía y clasificación
4. Aplicaciones de la energía en la industria química
5. Unidades

Tema 2. La Tierra y sus recursos

1. La Tierra en el universo
 - 1.1. Movimientos
 - 1.2. Eclipses y mareas

2. La energía en la Tierra

2.1. Recursos renovables

2.2. Recursos no renovables

Tema 3. Tecnología de la combustión

1. Fundamentos de la combustión

2. Equipos de la combustión

2.1. Hogares

2.2. Calderas y generadores de vapor

2.3. Tiro y chimeneas

3. Cogeneración

Tema 4. Combustibles Fósiles (I): Carbón

1. Análisis de carbones

2. Clasificación del carbón

3. Combustión del carbón

4. Equipos de combustión

5. Centrales térmicas de carbón

Tema 5. Combustibles Fósiles (II): Refino de Petróleo

1. Materias primas de refinación

2. Refino del petróleo

2.1. Destilación

2.2. Craqueo

2.3. Reformado

2.4. Depuración

3. Usos

Tema 6. Combustibles Fósiles (III): Gas natural

1. Origen del gas natural

2. Características del gas natural

3. Usos del gas natural

Tema 7. Energía Nuclear

1. Reacciones nucleares
2. Tecnología de la Fisión nuclear
3. Tecnología de la Fusión nuclear

Tema 8. Energía Solar

1. Energía fotovoltaica
 - 1.1. Celdas solares
 - 1.2. Paneles solares
2. Energía solar térmica
 - 2.1. Activa (Captadores)
 - 2.2. Pasiva

Tema 9. Biomasa como combustible

1. Fuentes de biomasa
2. Características de la biomasa
3. Conversión de la biomasa
4. Tecnologías de aprovechamiento de la biomasa

Tema 10. Biocombustibles

1. Clases de biocombustibles
2. Bioetanol
3. Biodiesel
4. Biogás

Tema 11. Energía Eólica

1. El viento y sus clases
2. Ley de Berl
3. Turbinas eólicas: Clases y diseño
4. Tecnología eólica
5. Parques eólicos

Tema 12. Energía Hidráulica

1. Energía cinética y potencial
2. Elementos de una central hidráulica
3. Turbomáquinas hidráulicas

Tema 13. Energía de mar

1. Mareas (mareomotriz)
2. Olas
 - 2.1. Clasificación
 - 2.2. Comportamiento y características de las olas
 - 2.3. Utilización de las olas
3. Otras

Tema 14. Energía geotérmica

1. Naturaleza de los recursos energéticos
2. Mecanismos de transmisión de calor
3. Yacimientos geotérmicos
4. Utilización de la energía geotérmica

Tema 15. Almacenamiento de energía

1. Almacenamiento mecánico
2. Almacenamiento químico
3. Almacenamiento biológico
4. Almacenamiento potencial
5. Almacenamiento eléctrico

Tema 16. Aspectos medioambientales y costes del uso de la energía

1. Impactos ambientales
2. Impactos de las diferentes energías
3. Comparación de energías

6. Metodología y plan de trabajo

Para las clases expositivas el profesor utilizará los medios disponibles en el Campus Virtual de la Universidad de Oviedo, aportando a los alumnos previamente el material explicado en la red (Powerpoint). A través de una organización detallada del curso el profesor aconsejará la lectura del tema con anterioridad a su exposición en las clases con el fin de poder comentar los aspectos más importantes de cada uno de ellos y poder comprobar si los fundamentos y conceptos básicos de cada tema han sido adecuadamente asimilados.

Por lo que respecta a las prácticas de aula se realizarán problemas y ejercicios referidos a los temas cuyos enunciados serán proporcionados al alumno con la debida antelación. La resolución de los ejercicios será llevada a cabo por el profesor pero será importante también la participación del alumno.

Se organizarán también diversas tutorías grupales (en grupos reducidos) con el fin de realizar un seguimiento individual del alumnos. Durante las tutorías grupales (evaluables) el profesor preguntará a los alumnos los aspectos más destacados explicados en cada tema así como en las prácticas de aula. Realizará un seguimiento de las tareas propuestas a los alumnos y recogerá el material exigido a lo largo de la asignatura.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El valor de cada uno de los sistemas de evaluación **tanto en convocatorias ordinarias como extraordinarias**, expresado en porcentaje, será el siguiente:

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Evaluación Prácticas de Aula y Tutorías Grupales	Todos	20%
Evaluación final	Todos	80%

Condiciones: Es obligatoria la asistencia a las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, si bien, **en casos debidamente justificados será válida una asistencia superior el 80%**. Asimismo, la **calificación de la evaluación final no podrá ser inferior al 40% de su valor máximo**.

· **Prácticas de Aula y Tutorías Grupales:** Se tendrá también en cuenta la participación activa en todas ellas, así como el trabajo realizado por cada estudiante en las mismas. Un 20% de la calificación final del estudiante se corresponderá con la valoración de estos aspectos.

? **Evaluación final:** Al final del curso se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes al curso, consistente en la respuesta a cuestiones de carácter teórico o teórico-práctico (50% del total) y la resolución de problemas (50% del total). No se puede aprobar la asignatura con menos del 30% de la nota asignada a la parte teórico-práctica y con menos del 30% de la nota asignada a la resolución de los problemas. Un 80% de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria de mayo-junio, la calificación obtenida en las Prácticas de Aula y en las Tutorías Grupales no podrá ser inferior al 50% de su valor máximo. Asimismo, la **calificación de la evaluación final no podrá ser inferior al 40% de su valor máximo. Si se cumplen estas condiciones, la calificación final se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados en la tabla anterior.

Para todas las demás convocatorias del curso académico la calificación final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior. También serán de aplicación los porcentajes mínimos correspondientes a la evaluación final, indicados más arriba. En caso de no disponer nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

Si el alumno se presenta a las **convocatorias extraordinarias con anterioridad al semestre en el que habitualmente se imparte la asignatura**, la calificación final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales del curso académico inmediatamente anterior** en el que fue impartida la asignatura **y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria extraordinaria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior. En caso de no disponer nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se fomentará que los estudiantes elaboren, conjuntamente, unos apuntes de los temas expuestos, a partir de las notas que tomen en clase

durante las explicaciones realizadas por el profesor, las fotocopias de las transparencias o diapositivas facilitadas por éste, y la consulta de la bibliografía especializada disponible a través de la red de bibliotecas de la Universidad de Oviedo (BUO), localizada especialmente en la Facultad de Química.

A continuación se indica la bibliografía recomendada:

Bibliografía de referencia

ALARCÓN, M., "Tecnología energética de ingeniería química", DM Ediciones, Murcia, 2007

GONZALEZ, J., "Energías renovables", Ed. Reverté, Barcelona, 2009

LAPUERTA, M. Ed., "Tecnologías de la combustión", Ediciones de la Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, 1998

SAKAR, S., "Fuels and combustion", Sangam Books, London, 1990

Bibliografía complementaria

BOYLE, G. Ed., "Renewable energy", Oxford University Press, Oxford, 2004

CONSIDINE, D.M., Ed., "Tecnología de las energías: Solar, hidráulica, geotérmica y combustibles químicos", Publicaciones Marcombo, México D.F., 1977

COSTA, J.C., "Petróleo y gas natural", UPV, Valencia, 1993

LLURCH, J., "Tecnología y margen del refino del petróleo", DS Ediciones, Madrid, 2008

GARY, J.H. y HANDWERK, G.E., "Refino de petróleo", Editorial Reverté, Barcelona, 1980

PRIETO, J.I., "Fundamentos y aplicaciones de la energía solar térmica", Servicio de publicaciones, Universidad de Oviedo, Oviedo, 1998

PULGAR, A. y OLAY, M.R., "El gas natural", Fundación Luis Fernández Velasco, Oviedo, 2008

WARNATZ, J.; MAAS, U. y DIBBLE, R.W., "Combustion", Springer, Berlin, 2001