

BIOCOMBUSTIBLES Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Biocombustibles y Energía Alternativas	3º ó 4º	2º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Mónica Calero de Hoces M^a Ángeles Martín Lara 			Dpto. Ingeniería Química, 1 ^a planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: mcalero@ugr.es y marianml@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Mónica Calero: martes de 16 a 19 h y viernes de 9 a 12 h M ^a Ángeles Martín: lunes de 9 a 11:30 h, martes de 8:30 a 10:30 h y viernes: 11 a 12:30 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda tener cursadas las asignaturas obligatorias Termotecnia e Ingeniería Ambiental y haber cursado o cursar simultáneamente la asignatura optativa Tratamiento de Residuos Sólidos y Gaseosos. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>Biomasa como fuente de energía. Procesos químicos y biológicos para la transformación de biomasa en biocombustibles. Producción y propiedades de los biocombustibles. Aspectos ambientales políticos y socioeconómicos de los biocombustibles. Energías alternativas: energía solar, energía eólica, energía geotérmica, energía marina. Otras fuentes de energía: energía nuclear, fusión, hidrógeno. Aspectos ambientales de las energías renovables. Auditorías energéticas.</p>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Generales					



- CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CI3: Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- CI4: Capacidad de gestión de la información
- CI6: Toma de decisiones
- CP1: Trabajo en equipo
- CS9: Sensibilidad hacia temas medioambientales

Específicas

- CR1: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CR6: Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CT3: Conocimientos sobre valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Que el alumno identifique los diferentes tipos de biomasa que pueden ser usados como fuente de energía y conozca los procesos químicos y bioquímicos para su conversión en combustibles.
- Que conozca aspectos relevantes de los principales biocombustibles, tales como parámetros de calidad, métodos de análisis, regulación legal e implicaciones medioambientales y socioeconómicas.
- Que aprenda los fundamentos y aspectos operativos de los distintos sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables.
- Que entienda la necesidad de valorar y comparar el impacto ambiental de las diversas formas de obtención de energía utilizando herramientas como el análisis de ciclo de vida.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I - Biocombustibles

- **Tema 1.** La biomasa como fuente de energía. Origen y clasificación de la biomasa. Aprovechamiento directo de la biomasa como combustible. Procesos termoquímicos y biológicos para la transformación de la biomasa en combustibles. Concepto de biorrefinería.
- **Tema 2.** Definición y composición del biodiesel. Materias primas susceptibles de conversión en biodiesel. Procesos de producción: vías química y enzimática. Parámetros de calidad. Utilización del biodiesel en motores.
- **Tema 3.** Definición y composición del bioetanol. Materias primas susceptibles de conversión en bioetanol y pretratamientos de las mismas. La fermentación alcohólica: tecnologías maduras e innovadoras. Utilización del bioetanol en motores.
- **Tema 4.** Definición y composición del biogás. Tecnologías para la obtención de biogás a partir de residuos. Utilización del biogás en instalaciones de producción de energía eléctrica.

Parte II - Energías Alternativas

- **Tema 5.** Energías renovables I: energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, energía eólica
- **Tema 6.** Energías renovables II: energía geotérmica, energía marina y energía minihidráulica.
- **Tema 7.** Otras formas de conversión de energía. Sistemas de conversión directa. Energía nuclear de fusión. Investigación y desarrollo en sistemas de producción de energía.

Parte III- Energía y Medioambiente

- **Tema 8.** Impacto ambiental de los biocombustibles. Políticas de promoción de los biocombustibles:



situación a nivel mundial, europeo y español. La problemática de los cultivos energéticos.

- **Tema 9.** Ahorro y sostenibilidad energética. Impactos ambientales de los sistemas de producción de energía. Auditorías energéticas.
- **Tema 10.** Legislación aplicable. Régimen especial (energías renovables y cogeneración). Biocarburantes.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- **Seminario I.** Evaluación del impacto ambiental de biocombustibles y energías alternativas: Análisis de ciclo de vida
- **Seminario II.** Cálculo de la posición solar y parámetros de incidencia solar. Cálculo de sombras.
- **Seminario III.** Cálculo y dimensionado de una instalación solar térmica de baja temperatura.
- **Seminario IV.** Cálculo y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica aislada de la red.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Alonso Abella, M. **Sistemas fotovoltaicos. Introducción al diseño y dimensionado de Instalaciones de energía solar fotovoltaica**, S.A.P.T. Publicaciones Técnicas, S.L., 2001.
- Camps, M., Marcos, F. **Los Biocombustibles**, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2002.
- Castro, M. y Cruz, J. **Energía eólica**, Ed. Progensa, 2000.
- Domínguez Gómez, J.A., **Energías alternativas (3ª.Ed.)**, Equipo Sirius, Madrid, 2008
- Duffie, J.A. y Beckman, W.A. **Solar engineering of thermal processes**, Viles-Interscience, New York, 1991.
- Escudero López, J.M. **Manual de energía eólica**, Ed. Mundi-Prensa, 2004.
- Jarabo Friedich, F. y Elortegui Escartin, N. **Energías renovables**, Ed. S.A.P.T. Publicaciones Técnicas, S.L., 2000.
- Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Ed.) **Renewable energy: technology, economics and environment**, Springer, Berlin, 2007
- Knothe, G., Gerpen, J.V., Krahl, J. (Ed.) **The Biodiesel Handbook**, , AOCS Press, Illinois, 2005
- Pandey, A. (Ed.). **Handbook of plant-based biofuels**, CRC Press, Boca Raton, 2009.
- Sorensen, B. **Renewable energy: its physics, engineering use, environmental impacts, economy and planning aspects**. Ed. Academic Press, 2000.
- Vertés, A.A.; Qureshi, N.; Blaschek, H.P.; Yukawa, H. (Eds). **Biomass to Biofuels: strategies for global industries**. Ed. Wiley, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Fullana, P; Puig, R. **Análisis de ciclo de vida. Cuadernos de Medio Ambiente**, Rubes Editorial, Barcelona, 1997.
- García Ybarra, P.L. (CIEMAT). **Tecnologías energéticas e Impacto Ambiental**, Ed. McGraw-Hill, 2001
- Nocker, L.D.; Spirinckx, C.; Torfs, R. **Comparison of LCA and external-cost analysis for biodiesel and diesel**, 2nd International conference LCA in Agriculture, Agro-industry and Forestry, Brussels, 1998
- Lechón, Y., **Análisis de ciclo de vida de combustibles alternativos para el transporte**, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2006.

ENLACES RECOMENDADOS



www.idae.es
www.minetur.gob.es
www.foronuclear.org
www.appa.es
www.aprean.com
<http://www.avebiom.org/es>

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo de la asignatura se seguirán cuatro actividades formativas diferentes: sesiones de teoría, seminarios para resolución de casos prácticos, prácticas de laboratorio y elaboración y presentación de un trabajo en grupo.

- Clases teóricas: se ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se indicarán aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad. El análisis de los diferentes tipos de biocombustibles y de las energías renovables más representativas implica la aplicación de los conocimientos sobre termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería, competencia CR1. Por otra parte los alumnos adquirirán conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad, competencia CR6 y conocimientos sobre valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos, competencia CT3.
- Seminarios para resolución de casos prácticos: Destinados a la evaluación cuantitativa del impacto ambiental de los biocombustibles y las energías alternativas, así como al dimensionamiento de una instalación de energías renovables. En los seminarios se afianzarán las competencias específicas CR1, CR6 y CT3 y la competencia general CG4 y se desarrollarán las competencias generales CI6 y CS9.
- Trabajo en grupo. Los alumnos deberán realizar un trabajo en grupo de tres-cuatro personas, sobre un tema propuesto por el profesor/a, y exponer los aspectos más destacados al resto de compañeros, a lo que seguirá una sesión de debate sobre el mismo. Durante la realización y exposición de los trabajos se evaluará principalmente la adquisición de una serie de competencias transversales (CG4, CI3, CI4, CP1).

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales				Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1	4					3	
Semana 2	2	4					3	
Semana 3	2/3	4					3	
Semana 4	3	4					4	



Semana 5	4	4					4	
Semana 6	4/5	4					4	
Semana 7	5	1		3			4	
Semana 8	5/6	4					4	
Semana 9	6	2		2			4	
Semana 10				4			4	
Semana 11				4			4	
Semana 12	7	2		2			4	
Semana 13	7/8	4					4	
Semana 14	8/9	4					4	
Semana 15							4	
Sin especificar				2	2	3	10	20
Total horas		41	0	17	2	3	67	20

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Un 50% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de una prueba final, que constará de preguntas breves de tipo teórico-práctico. En esta prueba final se podrá establecer una nota mínima para hacer media con el resto de actividades.
- El 50% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
 - Realización y presentación de un trabajo en grupo, sobre un tema propuesto por el profesor (15 %).
 - Desarrollo de un problema práctico de dimensionamiento en los seminarios (35 %).
- Evaluación única final para aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR. Esta evaluación final constará de dos pruebas, una teórica y otra práctica en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.
- Convocatoria extraordinaria de Septiembre: consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

