



GUÍA DOCENTE 2024/25

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan INQUI15b - Máster Universitario en Ingeniería Química

Curso Indiferente

ASIGNATURA

504263 - Combustibles desde fuentes alternativas al petróleo

Créditos ECTS : 3

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Combustibles desde Fuentes Alternativas al Petróleo es una asignatura optativa de 3 créditos ECTS, que se imparte en el segundo cuatrimestre del Máster en Ingeniería Química. El objetivo de la asignatura es avanzar en el conocimiento de las tecnologías químicas para la obtención de productos de interés y combustibles de automoción a partir de materias primas alternativas al petróleo (carbón, gas natural y biomasa vegetal). Se estudia el estado actual y las perspectivas de desarrollo de tecnologías para la obtención y valorización de las diferentes materias primas alternativas. En primer lugar, se analizan las materias primas relacionadas con la química del C1 (carbón y gas natural vía gas de síntesis, y metanol/dimetiléter) y posteriormente se abordan los denominados biocombustibles (bioetanol, biodiesel y biooil o líquido de pirólisis).

Una vez finalizado el curso el alumno será capaz de realizar un análisis crítico del estado tecnológico y de la viabilidad de los diferentes procesos de obtención de combustibles por vías alternativas al petróleo.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Conocer el estado actual de las tecnologías para la valorización de las materias primas alternativas al petróleo (carbón, gas natural, biomasa), tanto las relacionadas con la química del C1 (vía gas de síntesis) y con los biocombustibles (bioetanol, biodiesel y biooil).

Manejar fuentes bibliográficas que permiten acceder a los avances científicos y tecnológicos, a las tendencias internacionales en el uso de tecnologías y materias primas alternativas al petróleo y a los estudios y datos ofrecidos por las agencias y agrupaciones empresariales especializadas.

Saber identificar las mejores opciones de entre las propuestas tecnológicas estudiadas en función del contexto y de las posibilidades de cada región.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Tras cursar la asignatura, el alumnado será capaz de:

- Conocer los procesos de obtención de combustibles a partir de fuentes alternativas al petróleo.
- Analizar la viabilidad de uso de materias primas: petróleo, carbón, gas natural, biomasa.
- Saber discriminar entre los diferentes procesos catalíticos de producción sostenible de combustibles.
- Ser capaz de diseñar tecnologías relacionadas con la química del C1 y con la obtención de biocombustibles.
- Estimar la capacidad de valorización de CO₂ en procesos de biorrefinería.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

TEMA 1: LA BIORREFINERÍA. Perspectivas socioeconómicas del suministro de petróleo y de la industria petroquímica. Fuentes alternativas para la producción de energía y combustibles de automoción. Explotación industrial y sostenibilidad. Compuestos intermedios y etapas clave en la tecnología alternativa a la petroquímica. Química del C1. Biocombustibles.

TEMA 2: EL GAS DE SÍNTESIS COMO MATERIA PRIMA

I. Obtención de gas de síntesis. Gasificación de carbón. Reformado con vapor y oxidación parcial de gas natural.

Gasificación de biomasa. Obtención a partir de metanol.

II. Transformación del gas de síntesis en combustibles e intermedios almacenables. Tecnología Fischer-Tropsch. Síntesis de metanol. Síntesis de gasolina en una etapa de reacción. Síntesis de dimetiléter (DME) en una y en dos etapas.

TEMA 3: EL BIOETANOL COMO COMBUSTIBLE Y MATERIA PRIMA. Obtención y purificación del etanol a partir de biomasa. Estado tecnológico de la fermentación de biomasa. Concentración del bioetanol. Propiedades como combustible. Formación de emulsiones para motores gasolina y diesel. Valorización del bioetanol. Transformación a olefinas y combustibles de automoción. Reformado para la obtención de hidrógeno.

TEMA 4: EL BIODIESEL. Composición y propiedades como combustible. Uso directo y emulsiones. Problemas de almacenamiento. Obtención de biodiesel. Materias primas. Pirólisis de aceites vegetales. Transesterificación: mecanismo y cinética, requerimientos de la alimentación, catalizadores, tecnologías de reacción y condiciones de operación. Viabilidad económica de la utilización del biodiesel.

TEMA 5: EL BIOOIL DE PIRÓLISIS DE BIOMASA. Composición, propiedades y almacenamiento. Utilización directa como combustible. Combustión en motores diesel, formación de emulsiones. Valorización por transformación catalítica: Obtención de olefinas y combustibles. Obtención de hidrógeno por reformado. Catalizadores, modelado cinético y tecnología de los reactores.

METODOLOGÍA (ACTIVIDADES FORMATIVAS)



Actividad Formativa	Horas	Porcentaje presencialidad
Presentación y defensa de proyectos	3	100 %
Manejo de equipos e instalaciones experimentales	4	100 %
Trabajo en grupo	6	0 %
Ejercicios	10	30 %
Análisis de casos	10	20 %
Clases expositivas	18	100 %
Manejo de fuentes y recursos	24	0 %

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	18	5	3	4					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22	11	7	5					

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
 GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
 TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

Denominación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen escrito	50 %	70 %
Exposiciones	15 %	30 %
Trabajos Prácticos	15 %	30 %

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de la asignatura en la convocatoria ordinaria consistirá en:

1. La realización de tareas teórico-prácticas (trabajos, exposiciones, prácticas de laboratorio), con una ponderación del 50%, siendo necesaria una nota mínima de 3.
2. Examen escrito final sobre la materia impartida en la asignatura, con una ponderación del 50%, siendo necesaria una nota mínima de 3.

Para superar la asignatura será necesario una nota mínima de 5, como media de los dos apartados anteriores.

Para la renuncia a la convocatoria ordinaria se deberá entregar al profesorado encargado de la asignatura (con una antelación mínima de 10 días antes de la celebración del examen) un escrito firmado en el que se indique tal intención.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria consistirá en la realización de un examen final sobre la materia impartida en la asignatura, con una ponderación del 100%. En ningún caso se considerarán los resultados negativos obtenidos en la tareas desarrolladas durante la convocatoria ordinaria.

Para la renuncia a la convocatoria extraordinaria se deberá entregar al profesorado encargado de la asignatura (con una antelación mínima de 10 días antes de la celebración del examen) un escrito firmado en el que se indique tal intención.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material docente de eGela: exposiciones teóricas, apuntes, bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Kamm, B., Gruber, P.R. (Eds.). Biorefineries- Industrial Processes and Products, Status and Future Directions, John Wiley & Sons, Inc., Chichester (UK), 2005.
- Klass, D.L., Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, San Diego, 1998.

Bibliografía de profundización

- Anderson, R.B., The Fischer-Tropsch Synthesis, Academic Press, Nueva York, 1984.
- Cheng, W.H., Kung, H.H., Methanol, Production and Use, Marcel Dekker, Nueva York, 1994.
- Wender, I., Reaction of Synthesis Gas, Fuel Process. Technol., 48, 189 (1996).

Revistas

Ind. Eng. Chem. Res., AIChE J., Energy and Fuels, Fuel, Fuel Proc. Technol., Chem. Eng. J., Energy Conv. Manage., Energy, Biomass Bioenergy, Bioresouce Technol., J. Catal., Appl. Catal., Catal. Today
 Proceedings de Congresos específicos editados por Elsevier y otras editoriales (Gas-fuel, Natural Gas Conversion, Energy from Biomass and Wastes, European Bioenergy Conference, International Conference on Greenhouse Gas Control Technology).



Direcciones de internet de interés