



## 66303 - Aplicación de los biocombustibles en el sector del transporte

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 5.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Francisco Moreno Gómez** fmoreno@unizar.es
- **Mariano Muñoz Rodríguez** mmunoz@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una signatura eminentemente técnica y de carácter aplicado. Por tanto, para cursarla con aprovechamiento son necesarios los siguientes prerequisites.

Conocer bien los fundamentos de motores térmicos y de termodinámica básica, termodinámica técnica, transferencia de calor, química, mecánica, mecánica de fluidos y electricidad.

Conocimiento suficiente de inglés para manejo de documentación.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

##### Curso 2011/2012

Comienzo de las clases: lunes 31/01/2012

Finalización de las clases: viernes 11/05/2012

Evaluación: desde el lunes 14/05 hasta el viernes 25/05 de 2012

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:** Enmarcar correctamente los biocombustibles dentro del mundo de la energía, y concretamente del sector del transporte.

**2:**

Conocer el interés social y medioambiental de producir biocombustibles y aplicarlos en motores.

- 3:** Comprender la influencia cualitativa y cuantitativa del empleo de los diferentes biocombustibles en las prestaciones y emisiones de las distintas tipologías de motores.
- 4:** Comprender con rigor que los motores térmicos son dispositivos donde confluyen muchas disciplinas presentes en la ingeniería: termodinámica, combustibles, transferencia de calor, mecánica, química, etc.
- Entender los aspectos básicos de diseño y operación de los motores y aprender a comparar motores y combustibles y seleccionar los más adecuados a cada necesidad.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En las décadas venideras se espera un incremento importante de la demanda de energía que conllevará un aumento del consumo de las energías de origen fósil. Esto acarreará un incremento de las emisiones contaminantes y de los gases de efecto invernadero, además de un mayor dependencia de los países productores de petróleo. En este contexto, el sector del transporte (fuertemente dependiente de los productos petrolíferos) está considerando todas las opciones posibles para lograr una evolución más sostenible. Los biocombustibles constituyen una de las soluciones de interés.

En esta asignatura inicialmente se consideran los biocombustibles dentro del mundo de la energía para tener un marco adecuado de referencia y comparación con otras fuentes energéticas. Seguidamente, se estudian los aspectos básicos de producción de los biocombustibles destinados al sector del transporte. Finalmente, se profundiza en la caracterización de los biocombustibles y en el comportamiento de los motores diesel y gasolina cuando se alimentan con combustibles fósiles y con combustibles de sustitución obtenidos a partir de biomasa.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La producción y uso de biocombustibles es una opción imprescindible para alcanzar el objetivo fijado por la Comisión Europea para el año 2020: haber reemplazado el 20% de los carburantes tradicionales por productos de sustitución en el transporte por carretera.

Los biocombustibles tienen gran potencial para contribuir a los objetivos energéticos de la UE en términos medioambientales, de diversificación energética, creación de empleo industrial, mantenimiento del sector agrario, etc. Por otra parte, las modificaciones exigidas a los motores para emplear biocombustibles son aceptables en el peor de los casos, y muchas veces nulas. Por todo ello, los combustibles de origen vegetal gozan actualmente de gran aceptación en muchas partes del mundo y, sin lugar a dudas, son una opción de futuro en el sector del transporte por carretera.

La asignatura es de carácter finalista, por lo que no es requisito de ninguna otra del máster.

### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** En esta materia se trabajan las dos competencias específicas de la titulación, aplicadas a la producción de biocombustibles y su utilización en el sector del transporte:
- En el campo de especialización del estudiante, responder técnicamente con soluciones viables al problema

de la demanda energética de un proceso, siendo consciente del uso que se efectúa de los recursos naturales en la propuesta.

- Ser capaz de analizar las transformaciones energéticas implicadas en procesos para hacerlos más sostenibles energéticamente y medioambientalmente, bien mejorando la eficiencia o utilizando recursos energéticos alternativos.

**2:**

También se trabajan las siguientes competencias generales del nivel del máster:

- Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica.

- Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio.

- Habilidades para comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos especializados de un modo claro y preciso.

- Habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando de manera, en gran parte, autodirigida o autónoma.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Actualmente, la producción y uso de biocombustibles en motores está suficientemente asentado en Europa y América, además de en otras partes del mundo. En otras palabras, discutir la conveniencia de esta fuente de energía es una cuestión del pasado. Ahora es el momento de profundizar en este campo, optimizando los planteamientos energéticos y económicos de la producción de carburantes de origen vegetal y desarrollando nuevos motores capaces de trabajar en condiciones de multicomcombustible.

Los conocimientos adquiridos por el estudiante en esta asignatura le van a ayudar a integrarse en ámbitos empresariales y de investigación relacionados por una parte con la producción de combustibles (y concretamente de biocombustibles), y por otra con todo lo asociado al mundo de los motores térmicos.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

**La nota de evaluación de la asignatura se compone de tres partes: la primera corresponde a un trabajo de curso o de asignatura, la segunda está asociada a la calificación de un examen final y la tercera está relacionada con la asistencia a prácticas.**

#### **Trabajo de asignatura (55%)**

**Realizar un trabajo de iniciación a la investigación sobre un tema acordado con el profesor. Para ello, el alumno ha de buscar, seleccionar y utilizar bibliografía especializada. Entregar una memoria en formato artículo y presentación pública en clase. La evaluación del trabajo se realizará en la última quincena lectiva. El trabajo se llevará a cabo por parejas.**

**Si los alumnos que están realizando el trabajo de asignatura no lo entregan y defienden durante el periodo lectivo, deberán entregarlo y defenderlo el mismo día de la prueba global de evaluación.**

#### **Examen final (35%)**

Se realizará un examen final que incluirá cuestiones y problemas básicos relacionados con el contenido de la asignatura. La duración estimada es de dos horas, y se efectuará en el intervalo establecido después del periodo lectivo.

#### **Prácticas (10%)**

Se establecen tres prácticas. La asistencia del alumno a las tres prácticas contabilizará con el 10% a la nota final. La asistencia a cada práctica contribuye con 1/3 a la nota final de prácticas.

Para aprobar la asignatura se establecen los siguientes mínimos:

**Parte a:** la mitad de los puntos asignados.

**Parte b:** la mitad de los puntos asignados.

**Parte c:** 2/3 de los puntos asignados.

**2:** También se convoca una prueba global de evaluación a la que se pueden presentar todos los alumnos. Esta prueba se compone de:

#### **Examen (80%)**

Se realizará un examen final que incluirá cuestiones y problemas avanzados relacionados con el contenido de la asignatura. La duración estimada es de tres horas, y se efectuará en el intervalo establecido después del periodo lectivo.

#### **Prácticas (20%)**

Se realizará un examen final que incluirá cuestiones relacionadas con las prácticas llevadas a cabo durante el periodo lectivo. La duración estimada es de una hora, y se efectuará en el intervalo establecido después del periodo lectivo.

Para aprobar la asignatura mediante la prueba global de evaluación se establecen los siguientes mínimos:

**Examen:** el 60% de los puntos asignados.

**Prácticas:** la mitad de los puntos asignados.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres actividades fundamentales: sesiones de teoría, sesiones de prácticas y realización de un trabajo de asignatura.

**Sesiones de teoría.** Se exponen los principales conceptos de operación y diseño de los motores alternativos de combustión interna, y las características de los combustibles (incluyendo, obviamente, biocombustibles). Se analiza la relación entre las prestaciones de las distintas tipologías de motores (curvas características, emisiones contaminantes, temperatura de escape, etc.), y los combustibles de origen fósil y biocombustibles. Se realizan problemas que sirven para fijar los conceptos anteriormente explicados. La metodología de trabajo es en este caso las clases magistrales.

**Sesiones de prácticas.** Para centrar mejor al alumno en el campo de los motores térmicos se realizan dos prácticas en el Laboratorio de Motores. En primer lugar, utilizando motores convenientemente preparados, se estudian con detalle los diferentes tipos de motores, los procesos básicos que tienen lugar en el interior de un motor y la función de cada componente. Por otra parte, y con el fin de profundizar en las características de los motores, el alumno tiene que desmontar

completamente un motor y volver a montarlo.

Dentro de las sesiones de prácticas también se realiza una visita a una instalación industrial de producción de biodiesel.

**Trabajo de asignatura.** La finalidad de este trabajo es que el alumno profundice en un tema específico relacionado con la asignatura. Para ello, debe buscar, analizar y estudiar documentación especializada del tema que se le haya asignado. El alumno debe extraer las conclusiones más relevantes del tema en cuestión y exponerlas públicamente. El enfoque básico del trabajo es el de introducción a la investigación. El tema de estudio debe estar relacionado con la asignatura, y se permite que el alumno proponga y elija temas que sean de su preferencia o interés.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

### **1:**

El contenido de las clases magistrales es el siguiente.

- Introducción básica a los Motores Alternativos de Combustión Interna (MACI)
- Introducción avanzada a los MACI: parámetros de operación y diseño, curvas características.
- Propiedades de los combustibles empleados en MACI.
- Emisiones contaminantes de los MACI.
- Problemas.
- Introducción de los biocombustibles.
- Producción de biocombustibles.
- Utilización de biocombustibles líquidos en MACI.
- Utilización de biocombustibles gaseosos en MACI.

### **2:**

El contenido de las sesiones de prácticas es el que sigue.

- Práctica 1. Lugar de realización: Laboratorio de Motores. Utilizando motores convenientemente preparados (de combustión interna y externa, diesel y de gasolina, dos y cuatro tiempos, etc.) se estudian con detalle las diferentes tipologías de motores, los procesos básicos que tienen lugar en el interior de un motor y la función de cada componente.
- Práctica 2. Lugar de realización: Laboratorio de Motores. El alumno tiene que desmontar completamente un motor y volver a montarlo correctamente. Para ello, cuenta con el apoyo de los profesores del curso.
- Práctica 3. Visita a la planta industrial de producción de biodiesel de la empresa Entaban en Huesca.

### **3:**

Realización de un trabajo tutorizado de introducción a la investigación.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El curso consta de 14 semanas lectivas. el cronograma del curso es como se indica a continuación.

- Semanas 1 a 10. Impartición de clases magistrales.
- Semana 2. Realización de la práctica número 1.
- Semana 5. Realización de la práctica número 2.

- Semanas 5, 8 y 11. Tutorías para la preparación del trabajo de asignatura. Se utilizará el material seleccionado por los alumnos en revistas especializadas y bases de datos científicas.

- Semana 8. Realización de la práctica número 3.

- Semanas 12 a 14. Las actividades previstas en estas semanas corresponden a la presentación de los trabajos de asignatura.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**