30034 - Motores de combustión

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1.Información Básica

1.1.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura forma parte del grupo de materias optativas del Bloque de Energía. Se trata de una asignatura de 6 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso en el Grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales. Su objetivo es capacitar al alumno para analizar, dimensionar, seleccionar y mejorar motores de combustión alternativos, así como su integración en plantas de producción de energía.

1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

Se considera recomendable que el estudiante haya superado las asignaturas de Termodinámica Técnica y Transferencia de Calor e Ingeniería Térmica. Resultará imprescindible tener soltura con los conceptos fundamentales de mecánica de fluidos, resistencia de materiales y diseño de máquinas. Todo ello se aprende en las materias obligatorias estudiadas en los cursos previos del Grado.

Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases de teoría y problemas, así como un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los problemas prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas.

El trabajo continuado es fundamental para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura, ya que en cada parte se estudia gradualmente un procedimiento de análisis coherente. Por ello, cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar el progreso correcto en esta materia.

Para ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a tal fin

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura forma parte del bloque formativo optativo que podríamos denominar energético. Proporciona los principios fundamentales para comprender y diseñar motores de combustión, así como su integración optimizada en vehículos y plantas de generación de energía térmica y eléctrica.

30034 - Motores de combustión

Sirve para que el alumno afiance los conceptos básicos para comprender cualquier texto especializado o los manuales de motores de chispa, motores diesel, motores de gas, bifuel, motores Stirling, etc.

Con esta materia, el alumno profundiza en la metodología de análisis térmico para abordar, simular, optimizar y diseñar motores de combustión con integración de sistemas de control actuales.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Antes del comienzo de cada curso académico, las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición para cada grupo se podrán encontrar en la página web del Grado: http://titulaciones.unizar.es .

Desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas y experiencias de laboratorio,...) que será proporcionado por el profesor correspondiente. No obstante, y de manera orientativa, el calendario será el siguiente:

- Cada semana hay programadas 3 horas de clases en aula, que se destinarán a clases magistrales de teoría y a clases de resolución de problemas.

- Aproximadamente cada dos semanas el estudiante realizará una práctica, hasta completar un total de 15 horas presenciales en actividades prácticas.

- Las actividades adicionales que se programen (trabajos tutorados, presentaciones, etc.) se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en la página de la asignatura en http://add.unizar.es/

- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Conoce un amplio abanico de sistemas de producción y distribución de energía, y sus aplicaciones en la industria energética o como parte auxiliar de otras industrias

Identifica las relaciones de los conocimientos y capacidades sobre diversas tecnologías industriales adquiridos en las materias previas con su aplicación en el dominio concreto de la industria de las máquinas térmicas motrices.

Aplica técnicas y métodos de diversas disciplinas para el análisis y diseño de motores de combustión.

Conoce y comprende el funcionamiento de los motores de combustión para vehículos

Conoce los diferentes sistemas electrónicos y de control utilizados en motores y comprende su funcionamiento.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

30034 - Motores de combustión

La comprensión y el diseño óptimo de motores de combustión es de vital importancia para el Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, ya que este tipo de máquinas térmicas constituyen un pilar básico en el desarrollo de las sociedades avanzadas.

De acuerdo con las competencias profesionales de esta titulación, el futuro graduado deberá ser capaz de plantear las necesidades de la aplicación de motores de combustión así como abordar proyectos de diseño y optimización de dichas máquinas.

La asignatura de Motores de Combustión dota al estudiante de un amplio abanico de herramientas para abordar estas tareas con éxito, profundizando en aspectos clave y presentando técnicas y métodos de análisis avanzados

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

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

La asignatura se ha planteado para que, una vez superada la evaluación, el alumno sea capaz de:

1. Conocer el funcionamiento de un motor de combustión alternativo e identificar los elementos

constructivos y tipologías.

2. Manejar los parámetros de funcionamiento y de comparación.

3. Analizar el origen de las diferencias de comportamiento de los motores.

4. Comprender los fundamentos del diseño de los sistemas de admisión y escape.

5. Identificar las pérdidas térmicas y mecánicas.

6. Conocer los procesos de la combustión con combustibles clásicos y alternativos.

7. Comprender el funcionamiento de sistemas avanzados de control de la mezcla y encendido.

8. Analizar estrategias de mejora de prestaciones y disminución de contaminantes

3.2.Competencias

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

Competencias genéricas:

1. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería Industrial para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C3).
2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
3. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería Industrial necesarias para la práctica de la misma (C7).

4. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje Autónomo (C11).

Competencias específicas:

1. Conocer y saber aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales, utilizándolos en el trabajo de forma profesional durante todas las etapas del ciclo de vida de productos o servicios.
2. Conocimientos aplicados (a motores para vehículos) de Ingeniería térmica.
3. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de motores para vehículos.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

Prácticas de laboratorio . Carácter: presencial. Duración: 2-3 h. El estudiante se familiariza con los motores de combustión alternativos, sus componentes, aspectos constructivos, de funcionamiento y de diseño. Aplica los conocimientos propios de la materia y entrega un informe de resultados.

Se calificarán de 0 a 10 puntos. El estudiante que no asista a una sesión en el horario programado y/o no entregue el informe de resultados en la fecha prevista obtendrá un cero en dicha sesión.

Para superar las prácticas se exigirá una nota promedio mínima de 4 puntos.

El estudiante que no supere las prácticas en el período docente, deberá realizar un examen de prácticas en el marco de las Pruebas Globales correspondientes a las Convocatorias Oficiales.

Trabajos Tutorados . Carácter: semipresencial. El estudiante con la guía del profesor resuelve problemas complejos y entrega un informe de resultados.

Se calificarán de 0 a 10 puntos. El estudiante que no entregue las respuestas a un trabajo en las fechas establecidas obtendrá un cero en el mismo. Dependiendo de la temática de los trabajos propuestos se podrá plantear una exposición oral de la labor realizada por el alumno además de la entrega del documento escrito. Este planteamiento se expondrá en la presentación de los trabajos al inicio de la asignatura.

Para superar los trabajos se exigirá una nota promedio mínima de 4 puntos.

El estudiante que no supere los trabajos en el período docente, deberá realizar la entrega de los mismos en el marco de las Pruebas Globales correspondientes a las Convocatorias Oficiales.

Examen escrito . Duración aproximada: **máximo** 3 h. Constará de tres partes diferenciadas: una parte teórica en forma de cuestiones cortas de tipo teórico-práctico; una segunda parte puramente práctica consistente en varios problemas similares a los resueltos en clase; una tercera parte que consistirá en la resolución de cuestiones similares a las planteadas en las actividades prácticas (quedarán exentos aquellos estudiantes que hayan superado esta parte durante el periodo docente, manteniéndose la nota obtenida si así lo deciden).

Calificación de 0 a 10 puntos. Para superar el examen se exigirá una nota promedio mínima de 5 puntos.

30034 - Motores de combustión

Criterios de valoración y niveles de exigencia

En todas las actividades de evaluación se valorarán los siguientes aspectos y cualidades en el grado indicado en cada caso:

* Realización propia de las tareas (fundamental): si se detectaran plagios o copia fraudulenta de los trabajos, la nota correspondiente sería cero.

* Correcto planteamiento del procedimiento de resolución de las cuestiones y problemas planteados (fundamental).

* Exactitud del resultado obtenido.

* Corrección y claridad en la comunicación escrita (fundamental): correcta ortografía, letra clara, correcta expresión, estructura de contenidos coherente.

* Análisis crítico de los resultados (importante): coherencia, relación con otros aspectos de la asignatura, posibilidades de mejora, etc.

Adicionalmente, para las actividades prácticas y trabajos tutorados se valorará también:

* Entrega en el plazo estipulado (fundamental): no se admitirán informes fuera de la fecha límite, salvo causa justificada debidamente.

* Entrega en el formato y procedimiento indicado por el profesor.

Procedimientos de evaluación

1ª Convocatoria : el procedimiento planteado consiste en un conjunto de pruebas que permiten superar el 100% de la asignatura. Algunas de ellas, las de tipo práctico, se realizarán durante el periodo docente, mientras que el examen escrito se realizará en el periodo de Pruebas Globales. La nota final se calculará mediante la ponderación de las notas de cada una de las partes, de acuerdo con los siguientes pesos:

70 % examen escrito (Teoría y Problemas.

30 % actividades prácticas.

En el caso de que el estudiante no haya superado las actividades prácticas durante el periodo docente o quiera subir la nota obtenida en esa parte, tendrá derecho a un examen de prácticas que tendrá lugar durante el periodo de Pruebas Globales y que tendrá un peso en la nota final del 30 %. Este examen consistirá en la resolución de cuestiones prácticas similares a las planteadas a lo largo del periodo docente en las prácticas de laboratorio y trabajos tutorados.

2ª Convocatoria : el procedimiento seguido en este caso es idéntico al de la primera convocatoria. La nota final se calculará mediante la ponderación de las notas de cada una de las partes, de acuerdo con los siguientes pesos: 70 % examen escrito (T+P) y 30 % examen de prácticas (quedarán exentos aquellos estudiantes que hayan superado esta parte durante el periodo docente, manteniéndose la nota obtenida).

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

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

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas representativos de la aplicación de la asignatura a casos realistas del futuro ejercicio profesional. Se buscará la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.

2. Prácticas de laboratorio que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se formarán grupos pequeños cuyo tamaño dependerá de la temática a desarrollar, con ello se fomenta el aprendizaje y el trabajo en grupo.

3. Trabajos tutorados en grupos pequeños (parejas idealmente): los estudiantes analizan y resuelven un problema de aplicación o diseño real. Se potencia el aprendizaje autónomo y el trabajo en grupo.

4. Planteamiento de ejercicios, cuestiones y problemas adicionales a los resueltos en clase. Con ello se fomenta el trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de los ejercicios planteados.

Esta actividad dirigida, pero de ejecución autónoma, es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.

5. Tutorías académicas: el profesor pondrá a disposición del estudiante ciertos procedimientos para el planteamiento y la resolución de dudas. Se recomienda altamente el uso de estas tutorías para asegurar el adecuado progreso en el aprendizaje.

5.2.Actividades de aprendizaje

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

Clase presencial (tipo T1) (30 horas presenciales).

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y de aplicación. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los motores de combustión alternativos, ilustrándolos con ejemplos reales adaptados al perfil del grado. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y participación en la resolución de problemas.

Clases de problemas (tipo T2) (15 horas presenciales).

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados de manera temporal con los contenidos teóricos. Se fomentará que el estudiante trabaje previamente los problemas, para lo cual dispondrá de los enunciados y de las pautas de resolución de los mismos.

Prácticas de laboratorio (tipo T3) (15 horas presenciales).

El estudiante comprenderá el funcionamiento de los motores de combustión alternativos mediante el contacto directo con los componentes y sistemas en el laboratorio. Confeccionará un guion de cada práctica destacando los aspectos fundamentas desarrollados en la misma.

Las prácticas programadas contemplaran los siguientes contenidos:

- Descriptiva de elementos constructivos de motores de combustión alternativos.
- Identificación de componentes y auxiliares en motores. Descriptiva de un banco de ensayos.
- Desmontaje y montaje de un motor de combustión alternativo.
- Requerimientos de mezcla de un motor. Principios fundamentales del encendido por chispa.
- Sistemas avanzados de control de mezcla y encendido.
- Herramientas para la verificación y puesta a punto de sistemas de encendido e inyección electrónica.

Trabajos (tipo T6) (20 horas).

Actividades que el estudiante realizará en pequeños grupos de 2 ó 3 personas y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. Con una cierta periodicidad, el profesor programará sesiones de tutoría con la finalidad de controlar el progreso del trabajo.

Estudio (tipo T7) (64 horas).

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del cuatrimestre de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea de las diversas actividades de aprendizaje a lo largo del cuatrimestre. En este apartado también se incluyen las las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de errores en el aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

Pruebas de evaluación (tipo T8) (6 horas).

Además de la función calificadora propiamente dicha, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje en la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

5.3.Programa

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Introducción. Comparación de motores y tendencias actuales en diseño y aplicación.
- Ciclos reales. Obtención y análisis.
- Definición de los parámetros fundamentales y de comparación.
- Análisis de prestaciones. Gráficas características.
- Semejanza en motores.
- Principios de la renovación de carga.
- Proceso de escape. Silenciadores
- Características de los combustibles.
- Procesos de combustión. Características y factores de influencia.
- Contaminantes y sistemas de depuración.
- Pérdidas mecánicas y térmicas. Refrigeración y lubricación.

- Principios de la sobrealimentación.

5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales, problemas y sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

El profesor publicará su horario de tutorías en la página web del centro al comienzo del curso.

El resto de actividades se planificará en función del encargo docente fijado, según el número de alumnos matriculados, y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Recursos didácticos

La comunicación entre el estudiante y el profesor se gestionará a lo largo del curso mediante la plataforma del Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza. En ella el profesor podrá distribuir los materiales de la asignatura (apuntes, cuestiones, problemas, exámenes tipo, tablas, etc.), realizar anuncios y notificaciones a los estudiantes, enviar y recibir correos y poner a disposición de los estudiantes las herramientas para la realización en el envío de los informes de las actividades de aprendizaje.

Los libros de referencia básica de la asignatura se indicarán a principio de curso académico.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

BB Carreras Planells, Ramón. Motores de combustión interna. Fundamentos / Ramón Carrera Planells, Angel Comas Amengual, Antonio Calvo Larruy . - [1a. ed.] Terrassa : Ediciones UPC, 1993

BB Ferguson, Colin R.. Internal combustion engines : applied thermosciences / Colin R. Ferguson New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1986

BB Giacosa, Dante. Motores endotérmicos : motores de encendido por chispa, de carburación y de inyección, motores de encendido por compresión Diesel, lentos y veloces, motores rotativos, turbinas de gas, teoría, construcción, pruebas / Dante Giacosa Barcelona : Omega, D.L.1988

BB Heywood, John B.. Internal Combustion Engine Fundamentals / John B. Heywood New York [etc.] : McGraw-Hill Book, cop. 1988

BB Motores de combustión interna alternativos / dirigido por M. Muñoz, F. Payri Valencia : Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, D.L. 1983

BB Motores de combustión interna alternativos / editores F. Payri, J. M. Desantes Barcelona : Reverté ; [Valencia] : Editorial Universitat Politècnica de València, D.L. 2011

Universidad Zaragoza

30034 - Motores de combustión

BB Muñoz Rodríguez, Mariano. Motores alternativos de combustión interna / Mariano Muñoz Rodríguez, Francisco Moreno Gómez, Jesús F. Morea Roy Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1999

BB Stone, Richard. Introduction to internal combustion engines / Richard Stone . - 2nd ed.,5th pr. Warrendale, USA : Society of Automotive Engineers, 1997

BB Taylor, Charles Fayette. The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice. Volume I, Thermodynamics, Fluid Flow, Performance / By Charles Fayette Taylor . - 2nd. ed. revised, 8th. [re]pr. Cambridge [etc.] : The M.I.T. Press, 1996

BB Taylor, Charles Fayette. The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice. Volume II, Combustion, Fuels, Materials, Design / By Charles Fayette Taylor . - Revised edition Cambridge [etc.] : The M.I.T. Press, 1985

BC Ferrari, G.. Motori alternativi / Ferrari, G Dipartimento di Energetica. Politecnico di Milano.

BC Fuller, Dudley R.. Theory and practice of lubrication for engineers / Dudley R. Fuller . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1984

BC Guibet, J. Carburants et moteurs. Vol. 2. / J. Guibet Éditions Technip. 1987

BC Heisler, H.. Advanced engine technology / H. Heisler Edward Arnold. 1995.

BC Kowalewicz, A. Combustion systems of high-speed piston. I. C. Engines / A. Kowalewicz Elsevier. 1984

BC Lenz, H.P.. Mixture formation in spark-ignition engines / H.P. Lenz Springer Verlag. 1990

BC Lichty, L.. Procesos de los motores de combustión / L. Lichty . Ediciones del Castillo. 1970

BC Lilly, Leslie C. Ronald. Diesel engine reference book / Leslie C. Ronald Lilly. Butterworths, 1986

BC Motores de automovil / dirigido por M. S. Jovaj ; con colaboracion de V. M. Arjangelski... [et al.] . - 1a ed., reimp. Moscu : Mir, 1987

BC Motores de combustión interna / A. S. Jachiyán ... [et al.] ; dirigido por V. N. Lukanin Moscú : Mir, cop. 1988

BC Schilling, Alphonse. Los aceites para motores y la lubricación de los motores / Alphonse Schilling ; prólogo de Paul Dumanois . - 1ª ed. Madrid : Interciencia, 1965-1968

BC Watson, N.. Turbocharging the internal combustion engine / Watson, N. y M. S. Janota. The Macmillan Press. 1982

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace
http://biblioteca.unizar.es/como-encontrar/bibliografia-recomendada

Universidad Zaragoza

30034 - Motores de combustión