

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Motores termicos

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Motores termicos
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Octavo semestre
Módulos	Especialidad
Materias	Ingeniería mecánica
Carácter	Optativa
Código UPM	55000405
Nombre en inglés	Thermal engines

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Termodinámica II

Mecánica de fluidos II

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Reacciones químicas de combustión

Competencias

CE22C - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

Resultados de Aprendizaje

RA195 - Desarrollar una capacidad de razonamiento y abstracción en el ámbito de los motores térmicos ampliable a múltiples campos de la tecnología

RA196 - Relacionar y aplicar adecuadamente múltiples conocimientos de ramas fundamentales de la ciencia y de la ingeniería.

RA197 - Desarrollar un acusado sentido crítico relativo a la coherencia de los resultados numéricos obtenidos para su aplicación en el campo de los motores térmicos, aplicable a todos los campos tecnológicos.

RA462 - Conocimientos del modo de funcionamiento de los motores térmicos usados en la industria

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Mendez Conde, Alberto	Laboratorio	alberto.mendez@upm.es	X - 17:30 - 18:30
Barrios Sanchez, Carmen Cecilia	Laboratorio	carmencecilia.barrios@upm.es	M - 17:30 - 18:30
Casanova Kindelan, Jesus (Coordinador/a)	Motores	jesus.casanova@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 V - 12:30 - 14:30
Abbas Camara, Ruben	Motores	ruben.abbas@upm.es	M - 12:00 - 12:30 X - 12:00 - 12:30 V - 12:00 - 12:30

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Conocimiento general y habilidades de cálculo de los motores térmicos empleados en las distintas actividades del sector industrial como el transporte, la generación de energía eléctrica y el accionamiento mecánico en general, incluyendo los compresores volumétricos y los turbocompresores.

La enseñanza teórico - práctica se centra en la explicación de los principios de funcionamiento de las máquinas y los motores térmicos más comunes: motores de combustión interna alternativos, compresores volumétricos, turbinas y turbocompresores, de manera que ese conocimiento pueda ser usado para comprender su comportamiento en utilización.

Partiendo de los conocimientos de química, termodinámica y mecánica de fluidos básicos de un ingeniero se irán justificando las soluciones tecnológicas de los motores térmicos y sus principios de funcionamiento.

La asignatura está basada en una filosofía de impartición muy práctica con referencias a la aplicación industrial de estos motores. En clase se aporta para cada tema una base teórica previa y una aplicación práctica posterior. Para fijar la comprensión de la morfología de los motores térmicos y su funcionamiento real se realizarán varias sesiones prácticas bajo la supervisión de un experto así como alguna visita técnica. Además, con objeto de agilizar las habilidades de cálculos y fijación de conceptos el alumno debe resolver diversos problemas prácticos justificando los resultados.

Con los conocimientos adquiridos el alumno debe ser capaz de comprender las razones de las innovaciones tecnológicas en su desarrollo futuro, para lo que se proponen trabajos en grupo sobre soluciones tecnológicas avanzadas.

Temario

1. Conceptos, definiciones, clasificación de las máquinas y los motores térmicos
2. Introducción histórica y aplicación de las máquinas y los motores térmicos
3. Fundamentos y clasificación de los compresores volumétricos
4. Clasificación y parámetros fundamentales de los motores de combustión interna alternativos
5. Balance energético de los motores de c. i. alternativos. Pérdidas de calor y mecánicas.
6. Fundamentos de la renovación de la carga y la formación de mezcla en los motores de c. i. alternativos
7. Los procesos de combustión en los motores de c. i. alternativos
8. Fundamentos del funcionamiento y clasificación de las turbomáquinas térmicas
9. Flujo bidimensional en turbomáquinas axiales
10. Funcionamiento de las turbomáquinas térmicas fuera de condiciones de diseño. Curvas características
11. Compresores centrífugos y turbinas centrípetas

Cronograma

Horas totales: 51 horas y 30 minutos

Horas presenciales: 51 horas y 30 minutos (44%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Presentación de la asignatura y tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Explicación Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Explicación tema 2 y comienzo tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de los temas 1 y 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prácticas de ensayo de motores térmicos en banco de pruebas y de ensayo de compresor volumétrico Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	Terminar tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Explicación del tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Explicación tema 4 y comienzo tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	Explicación temas 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			1ª prueba parcial de evaluación continua. Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Entrega de la memoria de la práctica 1 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 8	Explicación tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica sobre elementos constructivos de motores alternativos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 9	Explicación tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	Explicación tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Conferencia experto Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 11	Explicación tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de los temas anteriores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 12	Explicación tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			2ª prueba de evaluación continua. Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	Explicación tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica sobre elementos constructivos de turbomáquinas térmicas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 14	Explicación tema 11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de trabajo en grupo sobre nuevas tecnologías Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15	Explicación tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de turbomáquinas térmicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega resumen de la conferencia del experto Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 16				3ª prueba de evaluación continua Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				Examen de evaluación Solo Prueba Final, y recuperación de partes suspensas en evaluación continua. Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	1ª prueba parcial de evaluación continua.	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CE22C, CG4, CG1, CG3
7	Entrega de la memoria de la práctica 1	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	5 / 10	CG6, CG10, CG7, CG4, CG5, CG3
12	2ª prueba de evaluación continua.	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CG7, CG4, CG1, CG2, CG3
14	Entrega de trabajo en grupo sobre nuevas tecnologías	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%		CG10, CG4, CG5, CG3
15	Entrega resumen de la conferencia del experto	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CG6, CG4, CG5
16	3ª prueba de evaluación continua	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CG6, CG10, CE22C, CG5, CG1, CG2, CG3
17	Examen de evaluación Solo Prueba Final, y recuperación de partes suspensas en evaluación continua.	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	85%	5 / 10	CG6, CE22C, CG4, CG5, CG1, CG2, CG3

Criterios de Evaluación

Evaluación continua

Tres pruebas parciales. Nota media aritmética de las tres pruebas de evaluación continua (solo si en ninguna prueba existe una nota inferior a 4 / 10). Nota media mínima para aprobar la asignatura 5/10. Valor 75 % de la nota final. Se añade una valoración ponderada si el alumno ha aprobado con nota superior a 5 las tres pruebas de evaluación continua

Tres prácticas de asistencia obligatoria. Entrega obligatoria de una Memoria de los ensayos de las Prácticas. valor 10 % de la nota final

En los exámenes finales de junio, los alumnos que hayan optado por evaluación continua, podrán presentarse a recuperar solamente aquellos exámenes con calificación inferior a 5 / 10.

Se realizará voluntariamente un trabajo en grupo que puntuará un 10 % de la nota final. La no realización da derecho a aprobar la asignatura pero puntúa 0 puntos.

Se realizará voluntariamente un resumen de la conferencia de un experto que puntuará un 5 % de la nota final. La no realización da derecho a aprobar la asignatura pero puntúa 0 punto

Los alumnos que opten por evaluación solo con examen final (junio o julio) deberán realizar las tres prácticas, entregar las memorias de la prácticas y podrán entregar voluntariamente el resumen de la conferencia de experto.

En los exámenes escritos se valorará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Nivel de conocimientos
- Capacidad de interpretar la pregunta
- Precisión en la respuesta (relación entre lo escrito y la pregunta)
- Capacidad del alumno de relacionar temas diferentes de la asignatura
- Capacidad de relacionar los procesos de los motores con otras asignaturas de ingeniería mecánica
- Capacidad de sintetización de la información
- En los ejercicios de cálculo se valorará el procedimiento de cálculo, la validez y precisión del dato calculado y el uso adecuado

de unidades

En las Memorias de las prácticas se valorará:

- Capacidad de sintetizar lo que se ha visto y realizado en la experiencia práctica
- Capacidad de presentarla adecuadamente en el ámbito de la ingeniería mecánica
- Sensibilización medioambiental
- Capacidad de sacar conclusiones de medidas reales

En los trabajos en grupo y en el resumen de la conferencia se valorará:

- Nivel científico - técnico de lo escrito
- Originalidad en la metodología, las figuras y los gráficos
- Creatividad en la presentación y la exposición
- Calidad del texto y las imágenes
- Sensibilidad medioambiental

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Colección de diapositivas	Recursos web	Conjunto de documentos en formato PDF conteniendo todas las diapositivas utilizadas en clase por el profesor. Se encuentran en la plataforma Aulaweb
Guiones de prácticas	Recursos web	Guiones de prácticas de laboratorio editados en formato PDF. Disponibles en Aulaweb
Bancos de ensayo	Equipamiento	Banco de pruebas de motores térmicos equipado con instrumentación de medida de parámetros operativos Banco de ensayo de compresor volumétrico con accionamiento a velocidad variable e instrumentos de medida
Piezas y componentes de motores y turbomáquinas	Equipamiento	Colección de piezas, componentes y motores de combustión interna, de turbinas de vapor, turbinas de gas y compresores. Máquinas y motores completos así como herramientas para su desmontaje y montaje en el Laboratorio de Motores Térmicos
Motores de Combustión Interna Alternativos. Payri y Desantes. Editorial Reverte.	Bibliografía	Libro de consulta actualizado. Solo se estudian algunos de sus capítulos
Turbomáquinas Térmicas. Fundamentos del diseño termodinámico	Bibliografía	Libro de consulta sobre la parte de diseño de turbomáquinas

Otra Información

En esta asignatura la asistencia a clase, aunque no es obligatoria, se considera fundamental porque permite el seguimiento y aprendizaje de los conceptos y procesos de los motores térmicos.

La colección de diapositivas ayuda a estructurar el aprendizaje, pero la atención en clase y la toma de apuntes es muy importante para darle cuerpo a la asignatura y adquirir los conocimientos y habilidades que permitan superar positivamente la evaluación de la asignatura.

La asistencia a las sesiones prácticas y la entrega de las memorias es obligatoria para todos los estudiantes