

## Guía docente

### 330529 - MTER - Motores Térmicos

Última modificación: 14/04/2021

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2021      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Vives Costa, Jordi

**Otros:** Felipe Blanch, Jose Juan De

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

CE2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE7. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Capacidad de diseñar e interpretar sistemas fluidodinámicos.

CE16. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones en el sector del automóvil.

##### Genéricas:

CG1. Capacidad para la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería de la automoción que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, reciclaje, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2. Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería de la automoción.

CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, así como la legislación específica aplicable a éste ámbito.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

##### Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 3: Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.
2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

##### Básicas:

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

- MD1 Clase magistral o conferencia (EXP) X  
MD2 Resolución de problemas y estudio de casos (RP) X  
MD3 Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP) X  
MD5 Proyecto, actividad o trabajo de ámbito reducido (PR) X  
MD7 Actividades de evaluación (EV) X

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura son:

- 1.- La aplicación de los principios de la Termodinámica para el estudio de los Motores Térmicos, especialmente los aplicados en la Automoción.
- 2.- Dominio de las distintas variables y parámetros de diseño de los Motores Térmicos aplicados en Automoción.
- 3.- Dominio de las distintas variables y parámetros de gestión y operación de los Motores Térmicos aplicados en Automoción.
- 4.- Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar, tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; alcanzar habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción a las Máquinas Térmicas.

**Descripción:**

Introducción a las Máquinas Térmicas y a sus principios operativos.

**Objetivos específicos:**

Definición y clasificación de las Máquinas Térmicas.  
Segunda Ley de la Termodinámica.  
Ciclo de Carnot.  
Energía.  
Ciclos básicos de potencia.

**Actividades vinculadas:**

Avaluación individual (Actividad 7)

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Aprendizaje autónomo: 9h



### Fuentes de Energía. Combustión y combustibles para MACI (Motores Alternativos de Combustión Interna)

**Descripción:**

Fuentes de energías primarias, transformaciones energéticas. Combustión y combustibles para Motores Alternativos de Combustión Interna.

**Objetivos específicos:**

Conocer las principales fuentes de energía y las transformaciones energéticas.

Entender el papel de las máquinas térmicas en la transformación de energía.

Sostenibilidad y compromiso social, optimización y uso racional de la energía.

Comprender los principios de la combustión.

Comprender las características propias de los combustibles para las distintas tipologías de MACI. Combustibles alternativos, biocombustibles y combustibles sintéticos.

**Actividades vinculadas:**

Trabajo específico sobre los contenidos (Actividades 1, 2, 3, 4 y 5)

Avaluación individual (Actividad7)

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Principios de funcionamiento dels MRCI (Motores Rotativos de Combustión Interna)

**Descripción:**

Estudio de los motores endotérmicos rotativos.

**Objetivos específicos:**

Estudio del ciclo Bryton de potencia.

Estudio de las Turbinas de Gas.

**Actividades vinculadas:**

Trabajo específico sobre los contenidos (Actividades 1, 2, 3, 4 y 5)

Avaluación individual (Actividad 7)

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Principios de funcionamiento de los MACI (Motores Alternativos de Combustión Interna)

**Descripción:**

Estudio de los Motores Alternativos de Combustión Interna.

**Objetivos específicos:**

Conocer los principios operativos de los motores de 2T y de 4T.

Conocer los ciclos teóricos Otto, Diesel y Sabathé.

Conocer los ciclos reales de los MEP y de los MEC.

Conocer las principales variables y parámetros de funcionamiento de un MACI.

**Actividades vinculadas:**

Trabajo específico sobre los contenidos (Actividades 1, 2, 3, 4 y 5)

Avaluación individual (Actividad 7)

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Emisiones contaminantes. Normativa aplicable.

**Descripción:**

Estudio de las emisiones contaminantes de los MACI

**Objetivos específicos:**

Conocer las emisiones de gases y partículas contaminantes emitidas por los MACI.

Conocer los sistemas de reducción y mitigación de las emisiones contaminantes de los MACI.

Conocer los sistemas de reducción y mitigación de las emisiones contaminantes de los MACI.

Conocer la normativa que regula el proceso de homologación así como la operación durante la vida útil de los vehículos con MACI.

**Actividades vinculadas:**

Trabajo específico sobre los contenidos (Actividades 1, 2, 3, 4 y 5)

Avaluación individual (Actividad 7)

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 6h

## ACTIVIDADES

### Práctica de Laboratorio Motor de Encendido Provocado (MEP)

**Descripción:**

Desmontaje, verificación y cálculo de los principales parámetros de un motor d'encendido provocado (MEP)

**Objetivos específicos:**

Conocer las distintas tecnologías involucradas en el diseño y la construcción de un MEP así como de sus sistemas auxiliares.

**Material:**

Equipamientos del Laboratorio de Automoción.

Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

3 % de la nota de evaluación continua

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Práctica de Laboratorio Motor de Encendido por Compresión (MEC)

**Descripción:**

Desmontaje, verificación y cálculo de los principales parámetros de un motor de encendido provocado (MEC)

**Objetivos específicos:**

Conocer las distintas tecnologías involucradas en el diseño y construcción de un MEP así como de sus sistemas auxiliares.

**Material:**

Equipamientos del Laboratorio de Automoción.

Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

3 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h



### Sistema de inyección directa de un MEP.

**Descripción:**

Simulación de un sistema de inyección directa de un MEP.

**Objetivos específicos:**

Conocer todos los componentes, así como sus principios de funcionamiento, de un sistema de inyección directa de gasolina de un MEP.

**Material:**

Equipamiento del Laboratorio de Automoción.  
Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

3 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 9h

### VARIABLES DE CONTROL DE UN MEP

**Descripción:**

Análisis de las variables y parámetros de control de un MEP. Control de emisiones.

**Objetivos específicos:**

Análisis de las principales variables de un MEP mediante equipo de diagnóstico y analizador de gases. Influencia de los diferentes parámetros operativos y de configuración de la ECU. Identificación de los códigos de anomalías y disfunciones.

**Material:**

Equipamientos del Laboratorio de Automoción.  
Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

3 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 9h

### Test de un MEP en banco de pruebas.

**Descripción:**

Obtención de las curvas características de un MEP mediante un banco de pruebas de motores.

**Objetivos específicos:**

Realización de los tests de prestaciones y consumos en un banco de pruebas de motores. Adquisición de los datos, control de los parámetros y obtención de las curvas características de un MEP.

**Material:**

Equipamientos del Laboratorio de Motores Térmicos y Mecánica de Fluidos.  
Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

3 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 3h

### Caso de estudio

**Descripción:**

Trabajo de investigación de un caso de estudio. Elaboración de una memoria y presentación de los resultados y las conclusiones, participación en un debate.

**Objetivos específicos:**

Profundizar en tecnologías, metodologías y procesos innovadores aplicados a los sistemas de propulsión y motorización en el sector de la Automoción.

**Material:**

Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

15 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Test de conocimientos 1er parcial

**Descripción:**

Prueba tipo test de conocimientos de las materias objetivo de la primera parte de la asignatura así como de sus competencias, en especial la competencia transversal CT2 (Sostenibilidad y Compromiso Social) que será evaluada en nivel 3.

**Objetivos específicos:**

Evaluar los conocimientos estudiados durante la primera parte de la asignatura.

Evaluar las competencias estudiadas durante la primera parte de la asignatura, en especial la CT2 (Sostenibilidad y Compromiso Social).

**Material:**

Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

40 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

### Test de conocimientos 2º parcial

**Descripción:**

Prueba tipo test de conocimientos de las materias objetivo de la segunda parte de la asignatura así como de sus competencias, en especial la competencia transversal CT2 (Sostenibilidad y Compromiso Social) que será evaluada en nivel 3.

**Objetivos específicos:**

Evaluar los conocimientos estudiados durante la segunda parte de la asignatura.

**Material:**

Documentación del campus digital ATENEA y bibliografía.

**Entregable:**

20 % de la nota de evaluación continua.

**Dedicación:** 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La calificación final se calcula con la fórmula siguiente:  $N_{\text{final}} = 0,4 N_{\text{ex1}} + 0,2 N_{\text{ex2}} + 0,15 N_{\text{tp}} + 0,15 N_{\text{ec}} + 0,1 N_{\text{a}}$

$N_{\text{final}}$ : calificación final.

$N_{\text{ex1}}$ : calificación del 1er examen de la asignatura. Consta de ejercicios de aplicación y teoría en base a los conocimientos de clases magistrales, clases de problemas y clases de prácticas.

$N_{\text{ex2}}$ : calificación del 2o examen de la asignatura. Consta de ejercicios de aplicación y teoría en base a los conocimientos de clases magistrales, clases de problemas y clases de prácticas.

$N_{\text{tp}}$ : calificación de actividades de las prácticas. Esta calificación se obtendrá atendiendo al trabajo y el resultado de la clase de prácticas y de la corrección del trabajo presentado.

$N_{\text{ec}}$ : calificación del estudio de caso. Esta calificación se obtendrá del informe o memoria, de la presentación en común y del debate con el resto de la clase.

$N_{\text{a}}$ : calificación en base a la asistencia y participación en las sesiones teóricas, los debates y las prácticas.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Es necesario haber realizado todas las actividades para aprobar la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos. 6ª ed. mejorada. Madrid: Ciencia 3, DL 1999. ISBN 8486204984.
- Carreras Planells, Ramón; ; Calvo Larruy, Antonio. Motores de combustión interna : fundamentos. Barcelona: Edicions UPC, 1993. ISBN 8476533543.
- Moran, Michael J; Shapiro, Howard N. Fundamentos de termodinámica técnica [en línea]. 2ª ed. Barcelona: Reverté, cop. 2004 [Consulta: 30/11/2021]. Disponible a: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5635437>. ISBN 8429143130.

### Complementaria:

- Payri González, Francisco; Desantes Fernández, José María. Motores de combustión interna alternativos. Valencia : Barcelona: Editorial UPV ; Reverté, cop. 2011. ISBN 9788429148022.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Recursos no tabulados: Apuntes disponibles en el campus digital ATENEA.

Material audiovisual: Presentaciones en el campus digital y enlaces a vídeos y a páginas web.