



**MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS  
GUÍA DOCENTE CURSO 2020-21**

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Mecánica			<b>803G</b>
<b>Asignatura:</b>	Máquinas y motores térmicos			<b>603</b>
<b>Materia:</b>	Energía y medio ambiente			
<b>Módulo:</b>	Formación obligatoria en tecnología mecánica			
<b>Modalidad de enseñanza de la titulación:</b>	Presencial	<b>Carácter:</b>	Obligatoria	
<b>Curso:</b>	3	<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Duración:</b> Semestral (Primer Semestre)
<b>Horas presenciales:</b>	60,00		<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b>	90,00
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español			
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés, Español			

**DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA**

INGENIERÍA MECÁNICA			<b>R110</b>
<b>Dirección:</b>	C/ San José de Calasanz, 31	<b>Código postal:</b>	26004
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja
<b>Teléfono:</b>	941299526	<b>Fax:</b>	941299794
<b>Correo electrónico:</b>	dpto.dim@unirioja.es		

**PROFESORADO PREVISTO**

<b>Profesor:</b>	López Ochoa, Luis María	<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299516	<b>Correo electrónico:</b> luis-maria.lopezo@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	212	<b>Edificio:</b> EDIFICIO DEPARTAMENTAL
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>	
<b>Profesor:</b>	Las Heras Casas, Jesús	
<b>Teléfono:</b>	941299531	<b>Correo electrónico:</b> jesus.las-herasc@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	206	<b>Edificio:</b> EDIFICIO DEPARTAMENTAL
<b>Tutorías:</b>	<a href="#">Consultar</a>	

**DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS**

- Las máquinas térmicas
- Compresores volumétricos
- Turbocompresores
- Turbinas
- Motores Térmicos
- Curvas características
- Elementos constructivos
- Ensayos de máquinas térmicas
- Impacto ambiental de las máquinas térmicas
- Los motores térmicos
- Ciclos reales de motores térmicos
- Motores de combustión interna alternativos
- Motores de dos y cuatro tiempos
- Motores de encendido provocado
- Motores de encendido por compresión
- Sobrealimentación
- Turbinas de gas
- Turbinas de vapor
- Pérdidas en motores
- Principios básicos de cogeneración y poligeneración
- Combustibles
- Elementos constructivos
- Curvas características
- Impacto ambiental de los motores térmicos
- Aplicaciones en la Ingeniería
- Problemas avanzados

- La innovación en Máquinas y Motores Térmicos.

## **REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA**

### **Recomendados para poder superar la asignatura.**

Tener conocimiento de las siguientes materias:

(879) Fundamentos de ingeniería térmica

- Los fundamentos de la transmisión del calor.
- Procesos cíclicos de potencia. Motores Térmicos.

### **Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:**

- Informática
- Ingeniería del medio ambiente
- Ingeniería térmica y fluidomecánica
- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Matemáticas III
- Mecánica
- Química
- Termodinámica

## **CONTEXTO**

Como objetivo general de la asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas relacionados con las **Máquinas y Motores Térmicos** y sus aplicaciones.

La asignatura forma parte de la materia **Instalaciones Mecánicas y Edificación**.

## **COMPETENCIAS**

### **Competencias generales**

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- G4. Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G7. Habilidades de búsqueda
- G8. Capacidad de aprendizaje.
- G11. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- G13. Resolución de problemas.
- G14. Toma de decisiones.
- G15. Trabajo en equipo.
- G19. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- G20. Diseño y gestión de proyectos.
- O3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

### **Competencias específicas**

- M3. Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

R3:

- Conocer los fundamentos y las aplicaciones básicas de las máquinas térmicas y de los motores térmicos, sabiéndolos aplicar a situaciones prácticas en la industria y resto de los sectores económicos, con calidad, seguridad, eficacia y criterio, empleando los mínimos recursos posibles.
- Conocer y saber tomar las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental de las máquinas y motores térmicos.
- Conocer, dominar y aplicar todos los conceptos relacionados con las máquinas y motores térmicos para mejorar su funcionamiento y sentar las bases de futuras innovaciones.
- Desarrollar problemas y situaciones prácticas sobre los diversos procesos industriales de potencia, generación de vapor y otros relacionados con las máquinas y los motores térmicos y la adecuación a las situaciones reales más habituales.
- Ser capaces de aplicar el uso óptimo y empleo de las máquinas y motores térmicos a las diversas situaciones, equipos, sistemas y procesos que se encontrarán en su vida profesional, tanto en la industria como en el resto de los sectores (residencial, servicios, transporte, etc.), empleando los mínimos recursos y buscando soluciones inteligentes e innovadoras, liderando el proceso y la búsqueda de soluciones, minimizando sus efectos sobre el medio ambiente.
- Adquirir las bases para la participación multidisciplinar con criterios de liderazgo, diseño de calidad, trabajo inteligente en equipo, resolución de problemas con bases innovadoras, buscando soluciones orientadas.

## TEMARIO

### Tema 1: Introducción a las Máquinas y Motores Térmicos

- La máquina térmica
- El motor térmico
- El ciclo de Carnot directo
- El ciclo de Carnot inverso

### Tema 2: Turbinas de Vapor

- Introducción
- Clasificación de las turbinas de vapor
- Etapas de la turbina de vapor
- Turbina múltiple o de varias etapas
- Pérdidas en las tuberías
- Rendimiento interno de un escalonamiento
- Rendimiento interno de la tubería. Factor de recuperación
- Rendimiento efectivo y potencia de un turbogruppo
- Relación entre la potencia y el gasto de vapor

### Tema 3: Calderas de Vapor

- Introducción
- Balance de energía en un volumen de control con reacciones químicas
- Tipos de generadores de vapor
- Balances de masa, energía y exergía en una caldera
- Rendimiento de una caldera de vapor
- Ahorro energético en calderas

### Tema 4: Centrales Termoeléctricas de Vapor

- El ciclo de Rankine
- Irreversibilidades internas en el ciclo de Rankine
- Mejoras del ciclo de Rankine
- Análisis termodinámico de un ciclo regenerativo
- Análisis termodinámico de una central termoeléctrica

### Tema 5: Turbinas de Gas

- Introducción
- Turbinas de gas de combustión interna y combustión externa
- Ciclo de Brayton
- Ciclo de Brayton con irreversibilidades internas
- Otros ciclos de la turbina de gas
- Turbinas de gas industriales
- Instalaciones de ciclo combinado
- Turbina de gas de combustión externa

### Tema 6: Motores Alternos de Combustión Interna

- Introducción
- Clasificación
- Ciclo operativo de un MEP
- Ciclo operativo de un MEC
- Ciclos de aire estándar
- Potencia efectiva de un MACI
- Curvas características
- La sobrealimentación

### Tema 7: Cogeneración

- Introducción
- Generación y cogeneración
- Ciclos de cabecera y ciclos de cola
- Tecnologías de cogeneración
- Cogeneración en los sectores residencial y terciario
- Criterios de eficiencia de las plantas de cogeneración
- El efecto de las irreversibilidades en una planta de cogeneración
- Ventajas e inconvenientes de la cogeneración
- Factores que contribuyen a fomentar la cogeneración
- Impacto medioambiental de las plantas de cogeneración

### Prácticas

- Resolución de problemas de Máquinas y Motores Térmicos mediante el programa EES
- Implantación de Sistemas de Cogeneración en el Sector Residencial

- Trabajo tutorizado sobre aplicaciones prácticas de Máquinas y Motores Térmicos

**BIBLIOGRAFÍA**

Tipo:	Título
Básica	Fundamentos de termodinámica técnica / Michael J. Moran; Howard N. Shapiro-- 2 ed./ correspondiente a la 4 ed. original-- Barcelona : Reverté, S.A., 2005. ISBN: 84-291-4313-0. <b>Absys Biba</b>
Básica	Termodinámica aplicada / José María Sala Lizarraga, Luis María López González, Víctor de la Peña Aranguren-- 2ª ed-- Logroño : Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2000. ISBN: 84-95301-26-1. ISBN: 978-84-694-1722-5 (e-libro). <b>Absys Biba</b>
Básica	Problemas de termodinámica aplicada / José María Sala Lizarraga, Luis María López González, Manuel M. Ruiz de Adana-- 2ª ed-- Logroño : Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2000. ISBN: 84-95301-28-8. ISBN: 978-84-694-1724-9 (e-libro). <b>Absys Biba</b>
Básica	Calor y frío industrial I / por Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta, Santiago Aroca Lastra, Manuel García Gándara-- [3ª ed., 1ª reimp.]-- Madrid : UNED : Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 1994. ISBN: 84-362-1597-4 (o.c.). <b>Absys Biba</b>
Básica	Calor y frío industrial II / por Juan A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta ... [et al.]-- Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia : Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, D.L., 1984. ISBN: 84-362-1647-4 (o.c.). <b>Absys Biba</b>
Básica	Centrales de vapor : estudio de la construcción, características del funcionamiento e integración de toda la maquinaria pesada y ligera de una central / G. A. Gaffert-- Barcelona : Reverté, 1981. ISBN: 84-291-4830-2. <b>Absys Biba</b>
Básica	Problemas de motores térmicos : turbomáquinas térmicas, motores térmicos alternativos / Francisco Payri González-- Madrid : Universidad Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 1977. ISBN: 84-600-0897-5. <b>Absys Biba</b>
Básica	Termodinámica lógica y motores térmicos / José Agüera Soriano-- 6ª ed. mejorada-- Madrid : Ciencia 3, D.L., 1999. ISBN: 84-86204-98-4. <b>Absys Biba</b>
Básica	Tratado moderno de termodinámica : (teoría y aplicaciones) / Hans D. Baher ; versión española por Sebastián Gumá Pecci ; bajo la supervisión de Ramón Simón Arias-- 2ª ed-- Barcelona : Tecnilibro, 1987. ISBN: 84-7186-101-1. <b>Absys Biba</b>

**Recursos en Internet**

Material docente de la asignatura en el Campus Virtual de la UR

<https://unirioja.blackboard.com>

Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HE)

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-ahorro-energia.html>

**METODOLOGÍA****Modalidades organizativas**

Clases teóricas

Seminarios y talleres

Clases prácticas

Tutorías

Estudio y trabajo en grupo

Estudio y trabajo autónomo individual

**Métodos de enseñanza**

Método expositivo - Lección magistral

Estudio de casos

Resolución de ejercicios y problemas

Aprendizaje cooperativo

**ORGANIZACIÓN**

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	12,00
Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	6,00
Clases prácticas en aula informática	Informática	10,00
Clases teóricas (incluido examen presencial)	Grande	32,00

<b>Total de horas presenciales</b>	60,00
<b>Trabajo autónomo del estudiante</b>	<b>Horas</b>
Estudio autónomo, individual o en grupo	25,00
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	5,00
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates..), actividades en biblioteca o similar	10,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	50,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>	90,00
<b>Total de horas</b>	150,00

### Comentarios

El Plan de contingencias del curso 2020-21 para la adaptación de la actividad docente a los requerimientos de la situación sanitaria ha sido activado para las asignaturas del primer semestre y anuales. Puede encontrar información sobre la modalidad de impartición de la asignatura en [www.unirioja.es/estudiantes/plan\\_contingencias/plan\\_contingencias.shtml](http://www.unirioja.es/estudiantes/plan_contingencias/plan_contingencias.shtml) o consultar el plan de contingencias completo en [www.unirioja.es/servicios/opp/plandoc/2021/plancon.shtml](http://www.unirioja.es/servicios/opp/plandoc/2021/plancon.shtml).

### EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas orales		5%
Pruebas escritas	60%	
Informes y memorias de prácticas		20%
Trabajos y proyectos		15%
<b>Total</b>	100%	

### Comentarios

Los sistemas y criterios críticos de evaluación podrán ser modificados, previa actualización de esta guía docente, si fuese precisa su adaptación a la modalidad no presencial o semipresencial como respuesta a las medidas, recomendaciones y/o restricciones aprobadas por las autoridades competentes en función de la situación sanitaria real o prevista.

En el caso de alumnos a tiempo parcial (reconocidos como tales por la UR), las actividades de evaluación no recuperables serán sustituidas por otras equivalentes siempre que la causa que concurrió para su no realización sea la misma por la que la Universidad le concedió el carácter de Estudiante a Tiempo Parcial.

La información detallada del desarrollo de las actividades de la asignatura se refleja en el cronograma de la misma (disponible en el campus virtual <https://unirioja.blackboard.com>).

### Criterios críticos para superar la asignatura

**Obtener como mínimo un 35% de la puntuación total de las pruebas escritas.**

Si no se supera este criterio crítico de evaluación, la calificación total de la asignatura será SUSPENSO, con la nota resultante de la suma de las calificaciones obtenidas en todos los sistemas de evaluación, truncada a un máximo de 4,5 puntos.