

## TERMODINÁMICA

### GUÍA DOCENTE CURSO 2024-25

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica			<b>804G</b>
<b>Asignatura:</b>	Termodinámica			<b>842</b>
<b>Materia:</b>	Física			
<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Modalidad de enseñanza de la titulación:</b>	Presencial	<b>Carácter:</b>	Básica	
<b>Curso:</b>	1	<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Duración:</b> Semestral (Segundo 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> <a href="mailto:dpto.dim@unirioja.es">dpto.dim@unirioja.es</a>
QUÍMICA				<b>R112</b>
<b>Dirección:</b>	C/ Madre de Dios, 53		<b>Código postal:</b>	26006
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja	
<b>Teléfono:</b>	941299620	<b>Fax:</b>	941299621	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:dpto.dq@unirioja.es">dpto.dq@unirioja.es</a>

#### PROFESORADO PREVISTO

<b>Profesor:</b>	García Lozano, César		<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299532	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:cesar.garcia@unirioja.es">cesar.garcia@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	205	<b>Edificio:</b>	DEPARTAMENTAL <b>Tutorías:</b> <a href="#">Consultar</a>
<b>Profesor:</b>	Las Heras Casas, Jesús		
<b>Teléfono:</b>	941299531	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:jesus.las-herasc@unirioja.es">jesus.las-herasc@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	206	<b>Edificio:</b>	DEPARTAMENTAL <b>Tutorías:</b> <a href="#">Consultar</a>
<b>Profesor:</b>	Mendivil Giro, Manuel Antonio		
<b>Teléfono:</b>	941299539	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:manuel-antonio.mendivil@unirioja.es">manuel-antonio.mendivil@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	209	<b>Edificio:</b>	DEPARTAMENTAL <b>Tutorías:</b> <a href="#">Consultar</a>
<b>Profesor:</b>	Ramírez Aragón, María Cristina		
<b>Teléfono:</b>	941299518	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:maria-cristina.ramirez@unirioja.es">maria-cristina.ramirez@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	214	<b>Edificio:</b>	DEPARTAMENTAL <b>Tutorías:</b> <a href="#">Consultar</a>
<b>Profesor:</b>	Salas Ibarra, José Pablo		
<b>Teléfono:</b>	941299510	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:josepablo.salas@unirioja.es">josepablo.salas@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	1224	<b>Edificio:</b>	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO <b>Tutorías:</b> <a href="#">Consultar</a>

#### DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Conceptos fundamentales de la Termodinámica.
- Descripción del comportamiento PVT de las sustancias puras.
- Ecuaciones térmicas y el factor de compresibilidad.
- El Primer Principio en sistemas cerrados. Ecuación energética y coeficientes energéticos.
- El Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles.
- La entropía de un sistema.
- Relaciones termodinámicas que se derivan del Primer y Segundo Principios. Cálculo de variables termodinámicas. Aplicaciones a la Ingeniería Térmica.
- Calidad de la energía y exergía. La exergía y el análisis exergético. Introducción a la Termoeconomía.
- Diagramas termodinámicos de mayor interés para la Ingeniería.
- Termodinámica aplicada a los medios continuos. Balances de masa, energía y exergía en volúmenes de control.
- Mezclas de gases no reactivas. Psicrometría.

- Mezclas de gases reactivas. Combustión. Calderas.
- Problemas de la Ingeniería Térmica.

**REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA****Recomendados para poder superar la asignatura.**

No se precisan.

**CONTEXTO**

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos y fundamentales, como mínimo, de una ciencia básica como es la Termodinámica para que posteriormente sea capaz de aplicarlos a los equipos y procesos industriales diversos que se encontrará en su vida profesional. Estos conocimientos se ven ampliados con el estudio de ciclos de potencia, frigoríficos y criogénicos, introducción al aire acondicionado y a la combustión, con objeto de ampliar más las metas pretendidas.

La asignatura persigue, asimismo, crear los fundamentos necesarios para las asignaturas posteriores del Grado del Área de Máquinas y Motores Térmicos.

Los fundamentos adquiridos son indispensables para comprender y captar las posteriores asignaturas con éxito, además de intervenir en la formación básica esencial del Título de Grado.

La asignatura Termodinámica esta relacionada con la asignatura Control y Automatización industrial (GIM/GIE/GIEA -497/2º-2S): Conceptos fundamentales. Comportamiento PVT de las sustancias. Ecuaciones térmicas. Factor de compresibilidad. Variables termodinámicas. Termodinámica aplicada a los medios continuos. Balance de masa.

**COMPETENCIAS****Competencias generales**

G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

G6 – Habilidades informáticas básicas.

G13 - Resolución de problemas.

G23 - Orientación a resultados.

**Competencias específicas**

B2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE****El alumno:**

- Conocerá los fundamentos y las aplicaciones básicas de la Termodinámica Técnica, sus leyes y principios, sabiéndolos aplicar a situaciones prácticas.
- Conocerá y dominará todos los conceptos termodinámicos fundamentales y técnicos, su representación, control, optimización y desarrollo, dominando las herramientas informáticas necesarias y los fundamentos matemáticos y científicos de todos ellos.
- Desarrollará problemas y situaciones prácticas sobre los diversos procesos termodinámicos clásicos, tanto en generación de calor, frío, potencia y mixtos.
- Dominará los conceptos básicos y la potencialidad de la exergía, conociendo los fundamentos del análisis exergoeconómico y sus aplicaciones en la Ingeniería Térmica.

**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE****OBJETIVOS  
DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE****TEMARIO****Introducción y Primer Principio****Lección 1.- Introducción y conceptos fundamentales de la Termodinámica**

Introducción y breve resumen histórico de la termodinámica

Definiciones y magnitudes fundamentales

Medida de temperaturas. Termómetros.

Ecuación de estado térmica

**Lección 2.- Primer Principio de la Termodinámica**

Formas de la Energía

El Primer Principio en sistemas cerrados

El Primer Principio en sistemas abiertos. Entalpía.

El Primer Principio en procesos cíclicos: La máquina térmica, ciclo de refrigeración y bomba de calor

**Lección 3.- Propiedades de las sustancias puras**

Superficie de estado de una sustancia pura

La zona de vapor húmedo

Energía interna y entalpía específicas. Tablas termodinámicas.

La sustancia incompresible

Gases y vapores

Procesos termodinámicos con gases ideales. Tablas de un gas ideal.

Procesos adiabáticos y procesos politrópicos

Mezcla de gases ideales

**Aplicaciones y Segundo Principio****Lección 4.- El Primer Principio de la Termodinámica en sistemas abiertos**

Conservación de masa y energía en un volumen de control

Balances de materia y energía en estado estacionario

Estudio de diferentes dispositivos en los que se realizan procesos abiertos

**Lección 5.- El Segundo Principio de la Termodinámica. Entropía.**

Formulaciones de Clausius y Kelvin-Planck del Segundo Principio de la Termodinámica

Procesos reversibles e irreversibles

Los corolarios de Carnot

Definición de entropía y Segundo Principio de la Termodinámica

Balance de entropía en sistemas cerrados y en volúmenes de control

Transformaciones reversibles con gases ideales

Procesos isoentrópicos

Relaciones Termodinámicas

**Lección 6.- Transformaciones energéticas**

Transformación de calor en trabajo mediante un proceso cíclico

El factor de Carnot

Capacidad de trabajo técnico. Exergía.

Valoración de los procesos termodinámicos con ayuda de la exergía

El diagrama de exergías

**Mezclas****Lección 7.- Mezclas de Gases no reactivas. Psicrometría.**

Aire húmedo: humedad relativa y entalpía de la mezcla

Conservación de la masa y energía en sistemas psicrométricos

Saturación adiabática: temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo.

Diagrama psicrométrico

Estudio de diferentes procesos psicrométricos

**Lección 8.- Mezclas de gases reactivas. Combustión.**

Composición de una mezcla: fracciones másicas y molares y masa molecular aparente.

Leyes de las reacciones químicas

Estequiometría de las reacciones de combustión

Aire teórico y productos de la combustión

Diagramas de la combustión

Conservación de la energía en las reacciones químicas y leyes termoquímicas

**Prácticas****Prácticas****Informática**

Prácticas Informáticas con el software EES (todo el temario).

**Laboratorio**

Prácticas de Laboratorio (Capítulos 1 y 7).

**BIBLIOGRAFÍA**

Tipo:	Título
Básica	Termodinámica Técnica. Teoría y 222 ejercicios resueltos <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Fundamentos de Termodinámica <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Termodinámica lógica y Motores Térmicos <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Termodinámica fundamental <a href="#">Absys Biba</a>



Básica	Problemas de termodinámica fundamental <b>Absys Biba</b>
<b>Recursos en Internet</b>	
Aula Virtual de la Universidad de La Rioja <a href="http://unirioja.blackboard.com">http://unirioja.blackboard.com</a>	

## 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 basado en problemas  
Aprendizaje cooperativo

## ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de informática	Informática	15,00
Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	5,00
Clases teóricas y pruebas presenciales de evaluación	Grande	40,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>60,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas		15,00
Estudio autónomo individual o en grupo		35,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar		40,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>90,00</b>
<b>Total de horas</b>		<b>150,00</b>

## EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	60%	
Informes y memorias de prácticas		30%
Técnicas de observación		10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

### Comentarios

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>

Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado a Tiempo Parcial, así reconocido por la Universidad de La Rioja, las actividades de evaluación no recuperables serán sustituidas por otras equivalentes siempre que la causa que concurra para su no realización, sea la misma por la que la Universidad le concedió el carácter de Estudiante a Tiempo Parcial

### Criterios críticos para superar la asignatura

En el examen escrito, el alumno que no obtenga un 30% de la puntuación no podrá superar la asignatura.

En caso de no superar el criterio crítico, 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.