



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **INGENIERÍA TÉRMICA II**

Coordinación: MARTORELL BOADA, INGRID

Año académico 2016-17

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	INGENIERÍA TÉRMICA II			
<b>Código</b>	102301			
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Mecànica	3	OBLIGATORIA	Presencial
	Máster Universitario en Ingeniería Industrial		COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN	Solo examen
<b>Número de créditos ECTS</b>	6			
<b>Grupos</b>	1GG,2GM,5GP			
<b>Créditos teóricos</b>	3			
<b>Créditos prácticos</b>	7.2			
<b>Coordinación</b>	MARTORELL BOADA, INGRID			
<b>Departamento/s</b>	INFORMATICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	60 h presenciales (40%) 90 h trabajo autónomo (60%)			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán 100%			
<b>Distribución de créditos</b>	Dra. Ingrid Martrell Boada 7,6 ECTS Dr. Marc Medrano Martorell 2,6 ECTS			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	A concertar con el profesor			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits	Horari de tutoria/lloc
ERAS VILA, JOSEP ANTONI	jeras@diei.udl.cat	7,6	
MARTORELL BOADA, INGRID	imartore@diei.udl.cat	0	
MEDRANO MARTORELL, MARCO	mmedrano@diei.udl.cat	2,6	

## Información complementaria de la asignatura

Ingeniería térmica II es una asignatura obligatoria de tercer curso que se imparte en el primer cuatrimestre en el Grado de Ingeniería Mecánica.

Esta asignatura requiere un trabajo continuado durante todo el semestre a fin de alcanzar los objetivos de la misma. Se recomienda visitar de manera frecuente el espacio del Campus Virtual asociado a la asignatura, ya que se anuncia toda la información de la misma. Se recomienda utilizar directamente el correo personal del profesor en lugar de emplear sólo la mensajería del Campus Virtual.

En la asignatura se hace un recorrido por los diferentes principios de la termodinámica y además se estudian ciclos de refrigeración y de potencia.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Obtener los datos necesarios de propiedades físicas de fluidos de tablas y diagramas con solvencia.
- Ser capaz de resolver numéricamente los problemas de termodinámica.
- Ser capaz de argumentar los resultados obtenidos profundizando en el pensamiento crítico
- Ser capaz de analizar críticamente y sintetizar los conceptos aprendidos en la asignatura
- Aprender los conocimientos teóricos y prácticos de la energía térmica.
- Entender los principios básicos de los ciclos de refrigeración y de potencia.

## Competencias

### Competencias transversales de la titulación

- **EPS1.** Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.
- **EPS6.** Capacidad de análisis y síntesis.

### Competencias específicas de la titulación

- **GEM21.** Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

- **GEM24.** Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### 1. Propiedades de sustancias puras

- 1.1. Sustancias puras
- 1.2. Fases de una sustancia pura
- 1.3. Procesos de cambio de fases de una sustancia pura
- 1.4. Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase
- 1.5. Tablas de propiedades
- 1.6. Ecuación de estado de los gases ideales
- 1.7. El factor de compresibilidad - Una medida de la desviación del comportamiento de gas ideal
- 1.8. Calores específicos
- 1.9. Energía interna, entalpía y calor específico de gases ideales
- 1.10. Energía interna, entalpía y calor específico de sólidos y líquidos
- 1.11. Problemas de propiedades de sustancias puras

### 2. Primer principio de termodinámica

- 2.1. El primer principio de termodinámica
- 2.2. Balance de energía para sistemas cerrados
- 2.3. Balance de energía para sistemas en estado estacionario
- 2.4. Algunos aparatos de ingeniería en estado estacionario
- 2.5. Balance de energía para procesos en estado no estacionario
- 2.6. Problemas de primer principio de termodinámica

### 3. Segundo principio de termodinámica

- 3.1. Introducción al segundo principio de termodinámica
- 3.2. Depósitos de energía térmica
- 3.3. Máquinas térmicas
- 3.4. Eficiencias en la conversión de energía

- 3.5. Refrigeradores y bombas de calor
- 3.6. El ciclo de Carnot
- 3.7. La máquina térmica de Carnot
- 3.8. El refrigerador y la bomba de calor de Carnot
- 3.9. Problemas de segundo principio de termodinámica

## **4. Entropía**

- 4.1. Entropía
- 4.2. El principio de incremento de entropía
- 4.3. Cambio de entropía de sustancias puras
- 4.4. Procesos isentrópicos
- 4.5. Cambio de entropía de líquidos y sólidos
- 4.6. Cambio de entropía de gases ideales
- 4.7. Eficiencias isentrópicas de aparatos en estado estacionario
- 4.8. Balance de entropía
- 4.9. Problemas de entropía

## **5. Ciclos de potencia de gas**

- 5.1. Consideraciones básicas en el análisis de ciclos de potencia
- 5.2. El ciclo de Carnot y su valor en ingeniería
- 5.3. Suposiciones de aire estándar
- 5.4. Motores recíprocos
- 5.5. El ciclo Otto: el ciclo ideal de los motores de encendido por chispa
- 5.6. El ciclo Diesel: el ciclo ideal de los motores de encendido por compresión
- 5.7. Los ciclos de Stirling y Ericsson
- 5.8. El ciclo de Brayton: el ciclo ideal para las turbinas de gas
- 5.9. Problemas de ciclos de potencia de gas

## **6. Ciclos de potencia de vapor y ciclos combinados**

- 6.1. El ciclo de Carnot de vapor
- 6.2. El ciclo de Rankine: el ciclo ideal de los ciclos de potencia de vapor

## 6.3. Desviaciones de los ciclos de potencia de vapor

### Ejes metodológicos de la asignatura

Los ejes metodológicos de la asignatura se dividirán en:

- 1.-Sesiones teóricas magistrales donde el profesor expondrá contenidos teóricos necesarios para la adquisición de conocimiento y para el correcto desarrollo de las sesiones prácticas.
- 2.-Sesiones de problemas donde el profesor hará algunos ejemplos pero donde los alumnos tomarán parte activa de su proceso de aprendizaje trabajando en grupos pequeños o individualmente.
- 3.-Sesiones prácticas en el laboratorio donde los alumnos trabajarán en grupo en prácticas relacionadas con la temática desarrollada en las sesiones teóricas.

### Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Metodología	Temario	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
1-2	Clase magistral. Resolución de problemas	Presentación asignatura y 1. Substancias puras.	6	9
2-4	Clase magistral. Resolución de problemas	2. Primer principio	8	12
4-6	Clase magistral. Resolución de problemas.	3. Segundo principio	8	12
6-8	Clase magistral. Resolución de problemas	4. Entropía.	10	15
9		Evaluación. Prueba escrita.		
10-12	Clase magistral. Resolución de problemas.	5. Ciclos de potencia de gas	12	18
13-15	Clase magistral. Resolución de problemas. Prácticas	6. Ciclos de potencia de vapor	12	18
16-19		Evaluación. Prueba escrita. Recuperación		

### Sistema de evaluación

#### ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1: PRIMER PARCIAL (PRUEBA TEÓRICA)

–35%

–Nota  $\geq 3$  para hacer media con el resto de notas de la asignatura

## **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2: SEGUNDO PARCIAL (PRUEBA TEÓRICA)**

–35%

–Nota  $\geq 3$  para poder hacer media con el resto de notas de la asignatura.

## **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3: PRÁCTICAS DE LABORATORIO- Actividad en grupo**

–20%

–A presentar en grupo

–Nota  $\geq 4$  (media de las prácticas)

## **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 4: PROBLEMAS I ACTIVIDADES EN CLASE – durante todo el curso, en grupo**

–10%

## **Bibliografía y recursos de información**

### **Bibliografía recomendada**

- Yunus A. Çengel, Michael A. Boles "Thermodynamics, an engineering approach", International Edition, Fourth Edition, Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-238332-1.
- Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey. "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", 7th Edition, ISBN-10: 0470917687
- P. Chattopadhyay, "Engineering Thermodynamics, 2on Edition, ISBN-10: 0199456151
- Michael Horsley, M. Horsley, "Engineering Thermodynamics", Springer, ISBN-10: 0412445204.