



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**INGENIERÍA TÉRMICA II**

Año académico 2014-15

## Información general de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Denominación</b>                                      | INGENIERÍA TÉRMICA II   |
| <b>Código</b>  | 102301  |
| <b>Semestre de impartición</b>                           | 1r Q Evaluación continuada  |
| <b>Carácter</b>  | Obligatoria   |
| <b>Número de créditos ECTS</b>                           | 10.2  |
| <b>Créditos teóricos</b>                                 | 3   |
| <b>Créditos prácticos</b>                                | 7.2   |
| <b>Horario de tutoría/lugar</b>                          | A concertar con el profesor   |
| <b>Departamento/s</b>                                    | Informática e ingeniería industrial   |
| <b>Modalidad</b>   | Presencial  |
| <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>Grado/Máster</b>                                      | Grado Ingeniería Mecánica   |
| <b>Distribución de créditos</b>                          | Dr. Ingrid Martorell Boada (3)<br>Laia Miró Torán (4)<br>Aran Solé Garrigós (3.7) |
| <b>Horario de tutoría/lugar</b>                          | A concertar con el profesor   |
| <b>Dirección electrónica profesor/a (es/as)</b>          | imartore@diei.udl.cat<br>lmiro@diei.udl.cat<br>aran.sole@diei.udl.cat             |

Dr. Ingrid Martorell Boada (PROFESORA RESPONSABLE)

Laia Miró Torán

Aran Solé Garrigós

## Información complementaria de la asignatura

Asignatura obligatoria con una buena introducción a la termodinámica

## Objetivos académicos de la asignatura

Resolver problemas: El alumno tiene que ser capaz de resolver numéricamente los problemas. A su vez debe 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 de energía térmica: El alumno debe demostrar que aprende los conocimientos teóricos y prácticos de la energía térmica. Debe ser capaz de resolver problemas de termodinámica, analizar los problemas y sus soluciones críticamente y buscar datos en problemas de termodinámica

Conocer los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas: el alumno debe demostrar que tiene los fundamentos teóricos y prácticos necesarios sobre sistemas y máquinas fluidodinámicas. Debe analizar los problemas y sus soluciones críticamente

## Competencias

EPS1. Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.

EPS6. Capacidad de análisis y síntesis.

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 isentròpicas 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 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

El plan de desarrollo seguirá el orden de los contenidos e intercalará una sesión de teoría con una sesión de problemas.

| Week  | Day              | Content                           | Teacher          |
|-------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1     | 15 SET           | Presentación asignatura           | Ingrid/Laia/Aran |
|       | 19 SET           | Problemas                         | Aran             |
| 2     | 22 SET           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 26 SET           | FIESTA                            |                  |
| 3     | 29 SET           | FIESTA                            |                  |
|       | 3 OCT            | Problemas                         | Aran             |
| 4     | 6 OCT            | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 10 OCT           | Problemas                         | Aran             |
| 5     | 13 OCT           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 17 OCT           | Problemas                         | Laia             |
| 6     | 20 OCT           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 24 OCT           | Problemas                         | Aran             |
| 7     | 27 OCT           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 31 OCT           | Problemas (Aran)                  |                  |
| 8     | 3 NOV            | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 7 NOV            | Problemas                         | Aran             |
| 9     | 10-14 NOV        | PARCIALES : EXAMEN PRIMER PARCIAL |                  |
| 10    | 17 NOV           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 21 NOV           | Prácticas lab                     | Laia/Aran        |
| 11    | 24 NOV           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 28 NOV           | PRÁCTICAS LAB                     | Laia/Aran        |
| 12    | 1 DES            | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 5 DES            | Problemas (Laia)                  |                  |
| 13    | 8 DES            | FIESTA                            |                  |
|       | 12 DES           | Problemas                         | Laia             |
| 14    | 16 DES           | Teoría                            | Ingrid           |
|       | 20 DES           | Problemas                         | Laia             |
|       | 20 DES A 6 GENER | NAVIDAD                           |                  |
| 15    | 9 GEN            | Problemas                         | Laia             |
| 16/17 | 13-24 GEN        | EXÁMENES: EXAMEN SEGUNDO PARCIAL  |                  |

## Sistema de evaluación

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

-30%

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

-Com una nota inferior a 3.0 el alumno debe ir directamente al examen final sin poder realizar el segundo parcial.

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

-50%

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

## **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3: PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

-20%

-A presentar en grupo

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

## **Bibliografía y recursos de información**

-Yunus A. Çengel, Michael A. Boles "Thermodynamics, an engineering approach", International Edition, Fourth Edition, Mc Graw Hill, ISBN: 0-07-238332-1