



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**ENGINYERIA TÈRMICA II**

Any acadèmic 2015-16

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ENGINYERIA TÈRMICA II
<b>Codi</b>	102301
<b>Semestre d'impartició</b>	1r Q Avaluació Continuada
<b>Caràcter</b>	Obligatòria
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	10.2
<b>Crèdits teòrics</b>	3
<b>Crèdits pràctics</b>	7.2
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Parlar amb el professor/a.
<b>Departament/s</b>	Informàtica i Enginyeria Industrial
<b>Modalitat</b>	Presencial
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català 100%
<b>Grau/Màster</b>	Grau en Enginyeria Mecànica
<b>Distribució de crèdits</b>	Dr. Ingrid Martorell Boada Laia Miro Toran Aran Solé Garrigós
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Parlar amb el professor/a.
<b>Adreça electrònica professor/a (s/es)</b>	imartore@diei.udl.cat lmiro@diei.udl.cat aran.sole@diei.udl.cat

Dr. Ingrid Martorell Boada (PROFESSORA RESPONSABLE)

Laia Miro Toran

Aran Solé Garrigós

## Informació complementària de l'assignatura

Assignatura obligatòria que dona una bona introducció a la termodinàmica

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Resoldre problemes: L'alumne ha de ser capaç de resoldre numèricament els problemes alhora que ha d'argumentar els resultats obtinguts aprofundint en el pensament crític

Ser capaç d'anlitzar críticament i sintetitzar els conceptes apresos a l'assignatura

Aprendre els coneixements d'energia tèrmica: L'alumne ha de demostrar que aprèn els coneixements teòrics i pràctics de l'energia tèrmica. Ha de ser capaç de resoldre problemes de termodinàmica, analitzar els problemes i les seves solucions críticament i buscar dades en problemes de termodinàmica

Coneixements dels fonaments dels sistemes i màquines fluidomecàniques: L'alumne ha de demostrar que ha assolit els fonaments teòrics i pràctics dels sistemes i màquines fluidodinàmiques. Ha d'analitzar els problemes i les seves solucions críticament

## Competències

EPS1. Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.

EPS6. Capacitat d'anàlisi i síntesi.

GEM21. Coneixements aplicats d'enginyeria tèrmica.

GEM24. Coneixement aplicat dels fonaments dels sistemes i màquines fluidomecàniques.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1. Propietats de substàncies pures

1.1. Substàncies pures

1.2. Fases d'una substància pura

1.3. Processos de canvi de fase d'una substància pura

1.4. Diagrames de propietats per processos de canvi de fase

1.5. Taules de propietats

1.6. Equació d'estat dels gasos ideals

1.7. El factor de compressibilitat – Una mesura de la desviació del comportament de gas ideal

1.8. Calors específics

1.9. Energia interna, entalpia i calor específic de gasos ideals

1.10. Energia interna, entalpia i calor específic de sòlids i líquids

## 1.11. Problemes de propietats de substàncies pures

## 2. Primer principi de termodinàmica

- 2.1. El primer principi de termodinàmica
- 2.2. Balanç d'energia per sistemes tancats
- 2.3. Balanç d'energia per sistemes en estat estacionari
- 2.4. Alguns aparells d'enginyeria en estat estacionari
- 2.5. Balanç d'energia per processos en estat no estacionari
- 2.6. Problemes de primer principi de termodinàmica

## 3. Segon principi de termodinàmica

- 3.1. Introducció al segon principi de termodinàmica
- 3.2. Dipòsits d'energia tèrmica
- 3.3. Màquines tèrmiques
- 3.4. Eficiències en la conversió d'energia
- 3.5. Refrigeradors i bombes de calor
- 3.6. El cicle de Carnot
- 3.7. La màquina tèrmica de Carnot
- 3.8. El refrigerador i la bomba de calor de Carnot
- 3.9. Problemes de segon principi de termodinàmica

## 4. Entropia

- 4.1. Entropia
- 4.2. El principi d'increment d'entropia
- 4.3. Canvi d'entropia de substàncies pures
- 4.4. Processos isentròpics
- 4.5. Canvi d'entropia de líquids i sòlids
- 4.6. Canvi d'entropia de gasos ideals
- 4.7. Eficiències isentròpiques d'aparells en estat estacionari
- 4.8. Balanç d'entropia
- 4.9. Problemes d'entropia

## 5. Cicles de potència de gas

- 5.1. Cosideracions bàsiques en l'anàlisi de cicles de potència
- 5.2. El cicle de Carnot i el seu valor en enginyeria
- 5.3. Suposicions d'aire estàndard
- 5.4. Motores recíprocs
- 5.5. El cicle Otto: el cicle ideal dels motors d'encès per guspira
- 5.6. El cicle Diesel: el cicle ideal dels motors d'encès per compressió
- 5.7. Els cicles de Stirling i Ericsson
- 5.8. El cicle de Brayton: el cicle ideal per les turbines de gas
- 5.9. Problemes de cicles de potència de gas

## 6. Cicles de potència de vapor i cicles combinats

- 6.1. El cicle de Carnot de vapor
- 6.2. El cicle de Rankine: el cicle ideal dels cicles de potència de vapor
- 6.3. Desviacions dels cicles de potència de vapor reals dels ideals

## Eixos metodològics de l'assignatura

Els eixos metodològics de l'assignatura es dividiran en:

- 1.-Sessions teòriques magistrals on el professor exposarà continguts teòrics necessaris per a l'adquisició de coneixement i per al correcte desenvolupament de les sessions pràctiques.
- 2.-Sessions problemes on el professor farà alguns exemples però on els alumnes prendran part activa del seu procés d'aprenentatge treballant en grups petits o individualment.
- 3.-Sessions pràctiques al laboratori on els alumnes treballaran en grup en pràctiques relacionades amb la temàtica desenvolupada a les sessions teòriques.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

El pla de desenvolupament seguirà l'ordre dels continguts i intercal·larà una sessió de teoria amb una altra de problemes.

Setmana	Dia	Contingut
---------	-----	-----------

1	14 SET	Presentació assignatura Tema 1-Propietas substàncies pures.
	18 SET	Problemes tema 1
2	21 SET	Tema 1-Propietas substàncies pures. Tema 2- Primer principi de la termodinàmica
	25 SET	Problemes tema 1
3	28 SET	FESTA UDL
	2 OCT	Problemes tema 2
4	5 OCT	Tema 2- Primer principi de la termodinàmica
	9 OCT	Problemes tema 2
5	12 OCT	FESTA
	16 OCT	PRÀCTIQUES LAB
6	19 OCT	Tema 3- Segon principi de la termodinàmica
	23 OCT	Problemes tema 3
7	26 OCT	Tema 3- Segon principi de la termodinàmica
	30 OCT	Problemes tema 3
8	2 NOV	Tema 3- Segon principi de la termodinàmica
	6 NOV	Problemes tema 3 i repàs
9	9-13 NOV	PARCIALS
10	16 NOV	Tema 4- Entropia
	20 NOV	Problemes tema 4
11	23 NOV	Tema 4- Entropia
	27 NOV	Problemes tema 4
12	30 NOV	Tema 5- Cicles de potència de gas
	4 DES	Problemes tema 5
13	7 DES	Tema 5- Cicles de potència de gas
	11 DES	Problemes tema 5
14	14 DES	Tema 6- Cicles de potència de vapor
	18 DES	PRÀCTIQUES LAB
15	21 DES	Tema 6- Cicles de potència de vapor i repàs
	23 DES A 6 GENER	NADAL
15	8 GEN	Problemes tema 5

16/17	11-22 GEN	EXÀMENS
-------	-----------	---------

## Sistema d'avaluació

### **ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 1: PRIMER PARCIAL (prova teòrica)**

-30%

-Nota  $\geq 3$  per poder fer mitja amb la resta de notes de l'assignatura.

-Si es treu una nota inferior al 3.0 cal anar directament a l'examen final sense poder fer el segon parcial.

### **ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 2: SEGON PARCIAL (prova teòrica)**

-40%

-Nota  $\geq 3$  per poder fer mitja amb la resta de notes de l'assignatura.

### **ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 3: PRÀCTIQUES DE LABORATORI-Activitat en grup**

-20%

-Nota  $\geq 4$  (mitja de les pràctiques)

-A presentar en grup

-Consta de dues activitats: una memòria escrita amb les practiques fetes al laboratori i un exercici en grup que es farà durant les hores de practiques

### **ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 4: PRÀCTIQUES DE LABORATORI-Activitat individual**

-10%

-Nota  $\geq 3$  (mitja de les pràctiques)

-Test individual que es realitzarà en el laboratori el mateix dia de les practiques

## Bibliografia i recursos d'informació

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