



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
ENGINYERIA TÈRMICA II

Coordinació: MARTORELL BOADA, INGRID

Any acadèmic 2016-17

Informació general de l'assignatura

Denominació	ENGINYERIA TÈRMICA II			
Codi	102301			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Mecànica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial		COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Només examen
Nombre de crèdits ECTS	6			
Grups	1GG,2GM,5GP			
Crèdits teòrics	3			
Crèdits pràctics	7.2			
Coordinació	MARTORELL BOADA, INGRID			
Departament/s	INFORMATICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 h presencials (40%) 90 h treball autònom (60%)			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català 100%			
Distribució de crèdits	Dra. Ingrid Martrell Boada 7,6 ECTS Dr. Marc Medrano Martorell 2,6 ECTS			
Horari de tutoria/lloc	Parlar amb el professor/a.			

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	

Informació complementària de l'assignatura

Enginyeria tèrmica II és una assignatura obligatòria de tercer curs que s'imparteix al primer quadrimestre en el Grau d'Enginyeria Mecànica.

Aquesta assignatura requereix un treball continuat durant tot el semestre a fi d'assolir els objectius de la mateixa. Es recomana visitar de manera freqüent l'espai del Campus Virtual associat a l'assignatura, ja que s'hi anuncia tota la informació de la mateixa. Es recomana utilitzar directament el correu personal del professor enlloc d'emprar només la missatgeria del Campus Virtual.

En l'assignatura es fa un recorregut pels diferents principis de la termodinàmica i a més a més s'estudien cicles de refrigeració i de potència.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Obtenir les dades necessàries de propietats físiques de fluids de taules i diagrames amb solvència.
- Ser capaç de resoldre numèricament els problemes de termodinàmica.
- Ser capaç d'argumentar els resultats obtinguts aprofundint en el pensament crític
- Ser capaç d'analitzar críticament i sintetitzar els conceptes apresos a l'assignatura
- Aprendre els coneixements teòrics i pràctics de l'energia tèrmica.
- Entendre els principis bàsics dels cicles de refrigeració i de potència.

Competències

Competències transversals de la titulació

- **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.

Competències específiques de la titulació

- **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. Motors 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 de 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	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores treball autònom
1-2	Classe magistral. Resolució de problemes	Presentació assignatura i 1. Substàncies pures.	6	9
2-4	Classe magistral. Resolució de problemes.	2. Primer principi	8	12
4-6	Classe magistral. Resolució de problemes.	3. Segon principi	8	12
6-8	Classe magistral. Resolució de problemes.	4. Entropia.	10	15
9		Avaluació. Prova escrita.		
10-12	Classe magistral. Resolució de problemes.	5. Cicles de potència de gas	12	18
13-15	Classe magistral. Resolució de problemes. Pràctiques	6. Cicles de potència de vapor	12	18
16-19		Avaluació. Prova escrita. Recuperació		

Sistema d'avaluació

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

–35%

–Nota ≥ 3 per poder fer mitja amb la resta de notes de l'assignatura.

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

–35%

–Nota ≥ 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 ≥ 4 (mitja de les pràctiques)

–A presentar en grup

ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 4: PROBLEMES I ACTIVITATS A CLASSE – durant tot el curs, en grup

–10%

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia recomanada

- 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.