



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**INSTAL·LACIONS  
ENERGÈTIQUES II**

Coordinació: MARTORELL BOADA, INGRID

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	INSTAL·LACIONS ENERGÈTIQUES II			
<b>Codi</b>	102312			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Mecànica	4	OPTATIVA	Presencial
	Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	3		3
	<b>Nombre de grups</b>	1		1
<b>Coordinació</b>	MARTORELL BOADA, INGRID			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	<p>Per la situació de la COVID 19 la planificació de les sessions s'estructura: les sessions teòriques es realitzaran de forma virtual i les de problemes de forma presencial.</p> <p>La feina realitzada en hores de classe representa el 40 % de la càrrega total de l'alumne.</p>			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès (100%)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
MARTORELL BOADA, INGRID	ingrid.martorell@udl.cat	7,2	

## Informació complementària de l'assignatura

Instal·lacions II és una assignatura optativa de segon quadrimestre del Grau d'Enginyeria Mecànica i forma part de l'optativitat d'Instal·lacions que s'ofereix a quart.

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.

És important que els alumnes tinguin coneixements de termodinàmica per poder fer l'assignatura.

En aquesta assignatura es fan pràctiques de laboratori. Les normes associades a aquestes pràctiques són:

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori blava o blanca UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen

entre la lent de contacte i la còmia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.

- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Demostrar domini de la llengua anglesa tant a nivell de les classes presencials com de les activitats d'avaluació.
- Posseir habilitats d'aprenentatge necessàries per poder accedir a estudis posteriors o millorar la seva formació amb un cert grau d'autonomia.
- Realitzar activitats en equip tant en les sessions diàries a classe com en alguna activitat d'avaluació per tal de demostrar la capacitat de treball en grup.
- Realitzar càlculs d'instal·lacions de climatització.
- Estudiar sistemes de generació energètica i d'aprofitament energètic com la combustió, les energies convencionals (combustibles fòssils, nuclear...) i la cogeneració.
- Demostrar capacitat i sentit crític a l'hora d'analitzar sistemes energètics.

## Competències

### Competències UdL

- **UdL2.** Domini d'una llengua estrangera.

### Competències transversals

- **EPS4.** Posseir habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors o millorar la seva formació amb un cert grau d'autonomia.
- **EPS9.** Capacitat de treball en equip, tant unidisciplinar com a multidisciplinar.

### Competències específiques transversals

- **GEM-EPS31.** Capacitat de dissenyar instal·lacions de climatització (calefacció, aire condicionat i ventilació).
- **GEM-EPS32.** Coneixements aplicats a la generació energètica distribuïda i aprofitament energètic.
- **GEM-EPS33.** Capacitat d'anàlisi de sistemes energètics, optimització i integració d'aquests i reducció de la càrrega ambiental.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1.- COMBUSTIÓ

#### 1.1.-MECANISMES DE COMBUSTIÓ

#### 1.2.-CREMADORS

### 2.- FRED

2.1.-SISTEMES PER COMPRESSIÓ

2.2.-SISTEMES PER ABSORCIÓ

3.- ENERGIES CONVENCIONALS

3.1.-COMBUSTIBLES FÓSILS

3.2.-GAS NATURAL

3.3.-PETROLI

3.4.-ENERGIA NUCLEAR

4.- COGENERACIÓ

4.1.-AVENTATGES I INCONVENIENTS

4.2.-ESTALVI ENERGÈTIC

4.3.-TERMODINÀMICA DE LA COGENERACIÓ: TURBINES DE VAPOR, DE GAS, CICLES COMBINATS, MOTORS ALTERNATIUS

5.- TURBINES I MOTORS

5.1.-CICLE BÀSIC DE TURBINES DE VAPOR

-Introducció

-Cicle de Carnot amb vapor

-Cicle de Rankine amb vapor

-Millora del cicle de Rankine amb vapor

-Balance energètic en cicles reals

5.2.-CICLE BÀSIC DE TURBINES DE GAS

-Introducció

-Cicle Brayton ideal

-Cicle Brayton real

5.3.-PÈRDUES D'ENERGIA, EFICIÈNCIA I POTÈNCIA DE TURBINES I MOTORS

-Introducció

-Pèrdues internes

-Pèrdues externes

-Eficiència energètica

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats presencials es divideixen en: classes magistrals, seminaris, pràctiques, visites i resolució de problemes.

- **Classes magistrals:** A les classes magistrals s'exposen els continguts de l'assignatura de forma oral per part del professor o professora sense la participació activa de l'alumnat.
- **Seminaris i visites:** Sessions pràctiques on l'alumne serà part central del procés formatiu: l'alumne

treballarà en grup o individualment.

- **Paper in English:** Els alumnes de forma individual estudiaran un article científic amb una temàtica relacionada amb el contingut de l'assignatura.
- **Resolució de problemes:** A l'activitat de resolució de problemes, el professorat presenta una qüestió complexa que l'alumnat ha de resoldre, ja sigui treballant individualment, o en equip.
- **Pràctiques de laboratori:** Activitats pràctiques en petits grups al laboratori.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores treball autònom
1	Classe magistral	Presentació i introducció	2	3
1-2	Classe magistral Resolució de problemes	Tema 1. Combustió	6	9
3-7	Classe magistral Pràctiques de laboratori Resolució de problemes	Tema 2. Fred	18	27
5	Visita	Planta termosolar Borges (o un altre lloc)	2	3
8	Classe magistral Resolució de problemes	Tema 3. Energies convencionals	4	6
9		Avaluació. Prova escrita.		
10-11	Classe magistral Resolució de problemes	Tema 4. Cogeneració	8	12
12-15	Classe magistral Resolució de problemes Avaluació Paper in English	Tema 5. Turbines i motors	16	24
16-19		Avaluació. Prova escrita. Recuperació		

## Sistema d'avaluació

- ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 1: PARCIAL 1: Examen pràctic dels continguts treballats des de la setmana 1 a la 8. Aquesta activitat contribueix amb el 30% de la nota total de l'assignatura; Per poder fer mitja a final de curs la nota ha de ser  $\geq 3.0$  punts.
- ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 2: PARCIAL 2: Examen pràctic dels continguts treballats des de la setmana 10 fins a final de curs. Aquesta activitat contribueix amb el 30% de la nota total de l'assignatura; Per poder fer mitja a final de curs la nota ha de ser  $\geq 3.0$  punts.
- ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 3: Activitats de classe inversa: 10 % de la nota total.
- ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 4: Problemes i altres activitats de classe: 10 % de la nota total.
- ACTIVITAT D'AVALUACIÓ 5: Informe + exposició oral. Activitat en grups de 3 o 4 persones: 20 % de la nota total.

La nota final es configurarà amb la suma aritmètica de les notes obtingudes en les activitats abans esmentades. L'assignatura quedarà superada si la nota és un valor igual o superior al 5. Hi haurà recuperacions de les proves d'avaluació 1 i 2.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- Generación de vapor”, Centro de Estudios de la Energía, 1983. ISBN: 8450092930
- J. M. Sala Lizarraga. “Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos”, Ed. Servicio Editorial Universidad País Vasco, 1994. ISBN: 84-7585-571-7.
- Bejan, ‘Thermal Design Optimization’, 1996. Ed. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-58467-3.
- R.F. Boehm, ‘Developments in the Design of Thermal Systems’, 1997, Ed. Cambridge University Press. ISBN: 0-521-46204-5.
- C. Mataix, ‘Turbomáquinas térmicas’, 2000, Ed. Dossat. ISBN: 84-237-0727-X
- Y. A. Çengel, M. A. Boles, “Thermodynamics”, McGrawHill, 2002. ISBN: 0-07-112177-3.

### Bibliografia complementària

- Curso de vapor, Spirax Sarco.
- C. D. Shield. “Calderas. Tipos, características sus funciones”, Ed. CECOSA, 1973.
- J. A. Orlando. “Cogeneration design guide”, ASHRAE, 1996. ISBN: 1-883413-36-2.
- J. M. Pinazo, “Manual de climatización”, 1995, Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 84-7721-339-9.
- E. Carnicer Royo, “Aire acondicionado”, 2002, Ed. Paraninfo. ISBN: 84-283-2048-9.
- M. Ortega, A. Ortega, “Calefacción y refrescamiento por superficies radiantes”, 2000, Ed. Paraninfo. ISBN: 84-283-2741-6.