

# Guia docent

## 220281 - 220281 - Refrigeració i Climatització

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 724 - MMT - Departament de Màquines i Motors Tèrmics.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ÒSCAR RIBÉ TORIJANO

**Altres:**

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Termodinàmica, Transferència de calor, Mecànica de fluids.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. Coneixements i capacitat per a l'anàlisi dels processos de transferència de calor que permeten el disseny i càlcul de equips i aplicacions tèrmiques.
2. Coneixements i capacitat per al disseny i càlcul d'equips i instal·lacions frigorífiques (refrigeració i climatització).
3. Coneixements i capacitat per a l'anàlisi, disseny, càlcul i aplicacions de cicles de potència i motors tèrmics alternatius.
4. Coneixements i capacitat de fonaments, tecnologia i aplicacions de diferents alternatives energètiques no convencionals (Energia geotèrmica, energia solar tèrmica i piles de combustible).

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic (exercicis, problemes i pràctiques de laboratori).
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

En les sessions d'exposició dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball pràctic, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran exercicis que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la resolució de problemes.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Estudi de la tecnologia de la refrigeració i la climatització per al disseny i càlcul d'equips i instal·lacions relacionades amb aquest camps.

Es pretén desenvolupar la matèria esglaonadament, des dels seus principis bàsics, fins a les tecnologies més recents, segons el següent esquema docent : bases teòriques, tecnologia d'equips i instal·lacions, metodologia de càlcul, aplicacions, exemples de càlcul, informació industrial, normativa.

L'assignatura està estructurada en dos parts o mòduls temàtics :

- 1) Refrigeració (2,5 ECTS)
- 2) Climatització (2,5 ECTS)

Mòdul 1 : Refrigeració

Estudi de la tecnologia de la refrigeració, centrada fonamentalment en el sistema de compressió de vapor, com a sistema més utilitzat actualment.

El tractament de la temàtica es realitza en dos fases :

- 1) Bases teòriques (termodinàmica de refrigeració, refrigerants)
- 2) Tecnologia d'equips i metodologia de disseny i càlcul (descripció general d'instal·lacions, compressors, evaporadors, condensadors, vàlvules expansió)

Es fa especial incidència en la problemàtica dels refrigerants i el medi ambient (capa d'ozó), situació que està condicionant actualment, de forma important, el desenvolupament de nous equips en el sector de la refrigeració.

Mòdul 2 : Climatització

Estudi de la tecnologia de la climatització per al disseny i càlcul d'aquests tipus d'instal·lacions.

El tractament de la temàtica es realitza en quatre parts :

- 1) Psicrometria
- 2) Aspectes generals (condicions de disseny, tipus d'instal·lacions de climatització)
- 3) Tecnologia d'equips de producció de fred i calor (centrada fonamentalment en equips de calor, ja que la part d'equips de fred, s'ha tractat prèviament en el mòdul de Refrigeració)
- 4) Metodologia de càlcul (càlcul de càrregues de calefacció i refrigeració)

Es complementa la temàtica amb el desenvolupament d'un exemple de càlcul d'una instal·lació de climatització.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	12.00
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

**Dedicació total:** 125 h



## CONTINGUTS

### Mòdul 1: Refrigeració

**Descripció:**

- 1.- Introducció a les màquines frigorífiques
- 2.- Cicle invers de Rankine
- 3.- Refrigerants
- 4.- Instal·lacions frigorífiques amb HFC
- 5.- Instal·lacions frigorífiques amb NH<sub>3</sub>
- 6.- Instal·lacions frigorífiques amb CO<sub>2</sub>

**Activitats vinculades:**

Pràctica de laboratori 1 (Refrigeració)  
Pràctica de laboratori 2 (Climatització)  
Problemes de refrigeració  
Problemes de climatització

**Dedicació:** 62h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 40h

### Mòdul 2: Climatització

**Descripció:**

- 1.- Conceptes bàsics. Condicions de disseny
- 2.- Psicrometria
- 3.- Tipus d'instal·lacions de climatització
- 4.- Equips de producció de fred i calor
- 5.- Càrrega tèrmica de calefacció
- 6.- Càrrega tèrmica de refrigeració
- 7.- Exemple de càlcul

**Activitats vinculades:**

Pràctica de laboratori 2 (Climatització)  
Problemes de climatització

**Dedicació:** 62h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 40h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

La nota final del curs serà la nota ponderada de les següents activitats :

- 1a Avaluació: 35 %
- 2a Avaluació: 35 %
- Pràctiques de laboratori: 10 %
- Problemes de refrigeració: 10 %
- Problemes de climatització : 10 %

Per als alumnes que no aprovin la 1a Avaluació, es preveu realitzar un examen de recuperació que es realitzarà durant l'horari lectiu de l'assignatura.

Normes de l'examen de recuperació:

- Només poden presentar-se els alumnes que hagin suspès la 1a Avaluació
- Nota màxima limitada a 6,0 sobre 10,0
- La nota final de 1a Avaluació serà la més alta que obtingui l'alumne entre els dos exàmens (examen ordinari i examen de recuperació)

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Çencel, Yunus A.; Boles, Michael A. Termodinámica [en línia]. 9ª ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a :  
<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5808940>. ISBN 9781456269166.
- Stoecker, Wilbert F. Industrial refrigeration handbook. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1998. ISBN 007061623X.
- ASHRAE handbook: fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013. ISBN 9781936504473.
- ASHRAE handbook: refrigeration. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2010. ISBN 9781936504732.
- Wang, Shan K. Handbook of air conditioning and refrigeration. New York: McGraw-Hill, cop. 1993. ISBN 0070681384.
- ASHRAE handbook: HVAC systems and equipment. Atlanta: American Society of Heating, Ventilating and Air-Conditioning Engineers, 1992-. ISBN 1078-6066.
- ASHRAE handbook: HVAC applications. Atlanta: American Society of Heating, Ventialting and Air-Conditioning Engineers, 2011. ISBN 9781936504084.