



Guia docent 3200502 - ST2 - Sistemes Tèrmics II

Última modificació: 11/04/2025

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

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 4.5

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Joaquim Rigola
Òscar Ribé

Altres: Joaquim Rigola
Òscar Ribé

CAPACITATS PRÈVIES

Es considera convenient haver cursat les assignatures: Enginyeria tèrmica i Sistemes tèrmics I

REQUISITS

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. MEC: Coneixements aplicats d'enginyeria tèrmica

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials d'acompanyament en la realització d'exercicis.
- Treball autònom d'estudi i de realització d'exercicis en grups petits.

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

En les sessions de treball pràctic a l'aula, el professor guiarà els estudiants en la comprensió dels enunciats, l'anàlisi de les dades aportades, en la resolució i en la valoració del resultat obtingut.

Els estudiants, de forma autònoma, hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes i resoldre els exercicis proposats ja sigui individualment o en grup petit (2 persones).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al final del curs l'alumne haurà de ser capaç de:

- Dissenyar, analitzar i treballar amb equips i sistemes tèrmics elementals, utilitzant els conceptes teòrics bàsics de la transmissió de calor, enllaçant-los amb els de la Termodinàmica tècnica.
- Desenvolupar les competències específiques i transversals associades al treball acadèmic, detallades més endavant.

Competències específiques

- Aplicar els principis de la Transmissió de calor, al disseny de bescanviadors i equips generadors de calor i fred
- Utilitzar els conceptes fonamentals dels cicles de potència (o motors) i cicles de potència inversos (o generadors) per les seves principals aplicacions industrials.
- Resoldre problemes propis de l'Enginyeria tèrmica.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	26.67
Hores grup mitjà	15,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

TEMA1: Bescanviadors de calor

Descripció:

- Definició i classificació.
- Eficàcia d'un bescanviador de calor.
- Coeficients local i global de transmissió de calor d'un bescanviador.
- Mètodes de disseny tèrmic.
- Mètode de les corbes F.
- Mètode ϵ -NTU.
- Càlcul de bescanviadors d'un sol corrent.
- Consideracions addicionals sobre el disseny d'un bescanviadors.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

TEMA2: Equips generadors de calor

Descripció:

- Combustibles i combustió. Flames i cremadors.
- Calderes i generadors d'aire calent. Rendiment tèrmic.
- Emissors de calor.
- Captadors solars tèrmics.
- Cogeneració.

Activitats vinculades:

Activitat dirigida: Es realitzarà una visita a una petita instal·lació de captadors solars situada al terrat de l'escola, amb la finalitat d'avaluar-ne la seva eficiència tèrmica.

Dedicació: 25h 30m

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 15h

TEMA3: Equips generadors de fred

Descripció:

1 Equips generadors de fred

1.1 Introducció al fred industrial

1.1.1 Classificació

1.1.2 Tipus de sistemes de producció de fred

1.1.2.1 Directes

a) Mecànics: compressió de gas i vapor

b) Tèrmics

1.1.2.2 Indirectes

a) Refrigeració magnètica

b) Termoelèctric

1.2 Màquines frigorífiques per compressió

1.2.1 Fenomenologia de la producció de fred per evaporació d'un fluid

1.2.2 Cicle de refrigeració per compressió de vapor

1.2.2.1 Cicle ideal de Carnot

1.2.2.2 Cicle ideal i real de refrigeració de Rankine

1.2.2.3 Variacions de Rankine (Regenerador i SR ' SE)

1.2.2.4 Cicle de Rankine en "cascada"

1.2.3 Cicle de refrigeració per compressió de gas

1.2.3.1 Cicle ideal de Carnot

1.2.3.2 Cicle ideal i real de refrigeració Brayton

1.2.3.3 Variacions del cicle de refrigeració de Brayton (regenerador i cicle obert)

1.2.4 Elements de les màquines frigorífiques per compressió

1.2.4.1 Refrigerants

1.2.4.2 Compresors

1.2.4.3 Evaporadors

1.2.4.4 Condensadors

1.2.4.5 Vàlvules d'expansió.

1.2.5 Bomba de calor

1.3 Màquines frigorífiques per absorció

Activitats vinculades:

Es realitzarà el balanç i la determinació de l'eficiència tèrmica d'una bomba de calor aigua-aigua, situada al soterrani de l'escola.

Es realitzarà una visita a una instal·lació esportiva on es visitarà la sala de màquines (calderes, deshumidificadora, climatitzadores...)

Dedicació: 57h

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 34h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Entregable pràctica captador PES: 10%
- Primera avaluació PES: 40%
- Entregable pràctica equips de fred PES: 10%
- Segona avaluació PES: 40%

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació 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 re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Dossat, Roy J. Principios de refrigeración. México: Compañía Editorial Continental, 1980. ISBN 9682602017.
- Pita, Edward G. Principios y sistemas de refrigeración. México: Limusa, 1991. ISBN 9681839692.

Complementària:

- Grimm, Nils R. Manual de diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Madrid: McGraw-Hill, 1996. ISBN 8448106636.
- Incropera, Frank P. Fundamentos de transferencia de calor. 4a ed. México: Prentice Hall, 1999. ISBN 9701701704.
- Kohan, Anthony L. Manual de calderas: principios de operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimientos y normativas. Madrid: McGraw-Hill, 2000. ISBN 8448125460.
- Márquez Martínez, Manuel. Combustión y quemadores. Barcelona: Marcombo Boixareu, 1989. ISBN 8426707718.
- Ramírez, Juan Antonio. Nueva enciclopedia de la climatización, vol. 1, Refrigeración. Barcelona: CEAC, 2000. ISBN 8432965421.