

Transmissió de Calor**2012/2013**

Codi: 102440

Crèdits ECTS: 4

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Graduat en Enginyeria Química	951 Graduat en Enginyeria Química	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: David Gabriel Buguñá

Correu electrònic: David.Gabriel@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Es recomana haver cursat prèviament l'assignatura de Termodinàmica Aplicada

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura és l'estudi dels principis de transmissió de calor i la seva aplicació al càlcul i disseny de bescanviadors de calor i evaporadors.

Competències

- Analitzar, avaluar, dissenyar i operar sistemes o processos, equips i instal·lacions propis de l'enginyeria química d'acord amb determinats requeriments, normes i especificacions sota els principis del desenvolupament sostenible.
- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Comparar i seleccionar amb objectivitat les diferents alternatives tècniques d'un procés químic.
- Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química
- Demostrar que es coneixen les diferents operacions de reacció, separació, processament de materials i transport i circulació de fluids involucrades en els processos industrials de l'enginyeria química.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, avaluar i dissenyar instal·lacions energètiques i equips de transmissió de calor, d'acord amb els principis del desenvolupament sostenible.
2. Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com ara les matemàtiques, la física i especialment la química, que permetin comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.

3. Aplicar els balanços de matèria i energia a les instal·lacions energètiques.
4. Aplicar els fonaments científics i tecnològics de termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic i de la cinètica dels processos físics de transferència d'energia.
5. Comparar i seleccionar amb objectivitat les diferents alternatives tècniques dels equips de transmissió de calor.
6. Desenvolupar el pensament científic.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics
9. Identificar les operacions de circulació de fluids involucrades en el disseny d'equips per a la transmissió de calor.
10. Treballar cooperativament.
11. Treballar de manera autònoma.

Continguts

TEMA 1. Introducció a la transmissió d'energia

Energia d'un sistema: energia total, energia calorífica i energia mecànica.

Mecanismes de transmissió: conducció, convecció i radiació

Transmissió d'energia calorífica i Enginyeria Química

TEMA 2: Transmissió de calor per conducció en sòlids

Conducció en estat estacionari

Estimació de propietats: conductivitat i difusivitat tèrmica

Resistències en sèrie

Gruix crític d'aïllants

Conducció radial

TEMA 3: Transmissió de calor per convecció

Coefficient individual i mòduls adimensionals

Determinació de coeficients individuals

Transmissió de calor fluids sense canvi de fase

Transmissió de calor fluids amb canvi de fase: condensació de vapors, ebullició de líquids.

TEMA 4: Fonaments dels bescanviadors de calor

Transmissió de calor fluid-fluid a través d'una paret

Coefficient global

Factors d'embrutament

Equacions de disseny

TEMA 5: Descripció i disseny de bescanviadors

Configuracions dels bescanviadors de calor

Descripció i classificació de bescanviadors

Càlcul de bescanviadors de tubs concèntrics

Mètodes generals de càlculs de bescanviadors

Disseny pel mètode de Kern

TEMA 6: Descripció i disseny d'evaporadors

Descripció i classificació

Funcionament d'un evaporador tubular

Evaporadors de simple efecte

Evaporadors de múltiple efecte

Recompressió del vapor

Metodologia

CLASSES DE TEORIA:

Es faran classes magistrals en les que s'introduiran els conceptes bàsics del temari. S'intentarà, sempre que sigui possible, utilitzar material audiovisual e interactiu que ajudi a la comprensió de conceptes

SEMINARIS DE PROBLEMES:

El professor i els estudiants resoldran problemes relacionats amb la matèria exposada a les classes de teoria. Els problemes seran proposats pel professor bé a partir de problemes proposats "ad hoc" o bé a partir dels disponibles en una col·lecció de problemes de l'assignatura. Aquests darrers permetran alhora l'aprenentatge autònom de l'estudiant mitjançant la resolució dels mateixos fora de les sessions de seminaris de problemes d'aula.

TUTORIES:

Sessions individuals o en grups petits per a la resolució de dubtes relacionats amb l'assignatura. Aquest tipus d'activitat es realitzarà per petició dels alumnes.

REALITZACIÓ DE TREBALLS:

El coneixement s'assolirà mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants a partir de cerques bibliogràfiques i de la realització de dos treballs en grup:

T1. Consistirà en la determinació de propietats de transmissió de calor i de càlcul de coeficients de transmissió de calor

T2. Consistirà en el disseny específic d'un equip de transmissió de calor

El professor subministrarà un document guia de cada treball amb les consideracions específiques del treball (índex, objectius, extensió, bibliografia, nombre d'estudiants per grup etc...).

Els treballs s'hauran de lliurar (en format de text) a través del Campus Virtual seguint el termini que s'indicarà durant els cursos.

En quan a la valoració dels treballs, a l'apartat d'avaluació s'especifica com es portarà a terme i el pes d'aquesta valoració sobre el total de l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
Seminaris de problemes	13	0,52	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Tutories	4	0,16	7, 8, 10
Tipus: Autònomes			
Cerca de documentació	4	0,16	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Estudi	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Realització de treballs	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
Ressolució de problemes	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11

Avaluació

AVALUACIÓ INDIVIDUAL:

- Proves individuals escrites de teoria: proves de curta durada que avaluaran conceptes presentats a les sessions de teoria de temes tractats a classe. No es podrà disposar de cap material de suport per a la realització d'aquestes proves.
- Proves individuals escrites pràctiques: proves de mitja durada consistents en la resolució d'un problema. Es podran portar apunts i llibres per a la realització d'aquestes proves
- El calendari de realització de les proves serà anunciat pel professor a través del Campus Virtual amb suficient antelació.
- La revisió de les proves escrites es realitzarà en dia i lloc concertat

AVALUACIÓ DE TREBALLS EN GRUP:

Qualificació del treball realitzat per cada grup i que serà ponderada amb les qualificacions de les proves individuals d'acord als percentatges establerts.

ASPECTES COMPLEMENTARIS:

- Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5 com a promig de les proves individuals i dels treballs. Per a poder promitjar proves individuals i treballs, cal una nota promig mínima de 3 de les tres proves escrites de teoria.
- Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de "No presentat" si es dona el següent supòsit: "la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no permet assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles"
- Excepcionalment, els alumnes que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en una altra data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura.

Qualsevol altre aspecte no contemplat en aquesta guia es regirà segons la Normativa d'Avaluació de l'Escola d'Enginyeria

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Prova pràctica de conducció	15	1	0,04	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11
Prova pràctica de fonaments de bescanviadors	15	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Prova teòrica de conducció	10	0,5	0,02	2, 3, 4, 6, 8
Prova teòrica de fonaments de bescanviadors	10	0,5	0,02	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Prova teòrica d'evaporadors	10	0,5	0,02	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Treball de càlcul de propietats i coeficients	15	0	0	2, 6, 8, 9, 10, 11
Treball de disseny de bescanviadors	25	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

Bibliografia

Procesos de transferencia de calor

D. Q. Kern, Compañía Editorial Continental.

Operaciones básicas de Ingeniería Química

W.L. McCabe, J.C. Smith i P. Harriot, Editorial McGraw-Hill.

Flujo de fluidos. Intercambio de calor.

O. Levenspiel. Editorial Reverté.

Heat Transfer.

James Sucec. Editorial Simon and Schuster. New York.

A Heat Transfer textbook

John H. Lienhard IV; John H. Lienhard V. Editorial PHLogiston Press.

Transport Phenomena And Unit Operations

R G Griskey. Editorial Wiley Interscience, 2004

Modelling in Transport Phenomena

I. Tosun, Editorial Elsevier, 2002

Chemical Engineering Series.

Momentum, Heat and Mass Transfer.

Bennett and Myers. Editorial McGraw-Hill.

Transport Processes and Separation Process Principles

Transmissió de Calor 2012 - 2013

C.J. Geankoplis, Editorial Prentice Hall.

The Chemical Engineering Guide to Heat Transfer

Volume I: Plant Principles.

Volume 2: Equipment.

Editorial McGraw-Hill.

Chemical Engineering. Volume 6. Design.

J. M. Coulson. J.F. Richardson. Editorial Pergamon Press.

Perry's Chemical Engineering Handbook

Perry, R. H. Editorial McGraw-Hill.