

Guia docent

330152 - ETFTC - Enginyeria del Transport de Fluids i Transmissió de Calor

Última modificació: 13/11/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Guimerà Villalba, Xavier

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Conèixer l'enginyeria del transport de fluids incompressibles i compressibles. Formular i aplicar la fluïdització. Calcular i dissenyar equips d'intercanvi de calor. Utilitzar balanços de matèria i energia en operacions bàsiques. Resoldre problemes i aplicar els coneixements teòrics a la pràctica. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.

Transversals:

2. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
4. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
5. PERSPECTIVA DE GÈNERE: Conèixer i comprendre, des de l'àmbit de la titulació mateixa, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat, i integrar les diverses necessitats i preferències per raó de sexe i gènere en el disseny de solucions i la resolució de problemes.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent de la assignatura inclou docència presencial a l'aula durant 4 hores setmanals. Els continguts teòrics de la assignatura es presenten en dos blocs: un bimestre dedicat al transport de fluids i l'altre a la transmissió de calor. Aquests continguts es treballen mitjançant la resolució de problemes pràctics. Es fomenta el treball autònom dels estudiants a través de la proposta de casos d'estudi que han de treballar i resoldre al llarg del curs. Els conceptes teòrics es reforcen amb la introducció del programari de simulació d'enginyeria química Aspen-HYSYS i amb la realització de dues pràctiques experimentals.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- OG1: Descriure el transport de fluids incompressibles
OG2: Identificar els diferents mecanismes de transmissió de calor
OG3: Dissenyar equips d'intercanvi de calor

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. INTRODUCCIÓ

Descripció:

- 1.1. Procés químic
 - 1.1.1. Representació del procés químic
 - 1.1.2. Tipus de processos químics
- 1.2. Operacions unitàries
 - 1.2.1. Tipus d'operacions unitàries
 - 1.2.2. Fenòmens de Transport
 - 1.2.3. Coeficients de Transport
 - 1.2.4. Operacions unitàries
- 1.3. Equacions de Balanç
 - 1.3.1. Balanç de Matèria
 - 1.3.2. Balanç d'Energia
 - 1.3.3. Balanç de Quantitat de Moviment

Activitats vinculades:

- Classes teòriques.
- Plantejament i resolució de problemes a classe.
- Estudi i treball autònom de l'estudiant.
- Seguiment individualitzat de l'estudiant i avaluació.
- Examen 1

Dedicació: 16h 40m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 11h 40m

Tema 2. TRANSPORT DE FLUIDS

Descripció:

- 2.1. Concepte de fluid
- 2.2. Balanç de matèria: equació de continuïtat
- 2.3. Balanç d'energia: equació de Bernoulli
- 2.4. Energia i potència de bombeig
- 2.5. Pèrdues de càrrega per fricció: Llei de Newton de la Viscositat
- 2.6. Pèrdues de càrrega localitzades
- 2.7. Bomba centrífuga
- 2.8. Mesuradors de cabal
- 2.9. Xarxes de distribució

Objectius específics:

- OE1: Enumerar les principals característiques que dels fluids
- OE2: Formular l'equació del balanç de matèria per a un fluid incompressible, a l'interior d'una canonada, en estat estacionari
- OE3: Distingir les diferents contribucions en el balanç d'energia d'un fluid ideal i un fluid real
- OE4: Explicar el funcionament dels diferents elements de bombeig
- OE5: Aplicar la Llei de Newton de la viscositat per a descriure el transport de fluids reals

Activitats vinculades:

- Classes teòriques.
- Plantejament i resolució de problemes a classe.
- Estudi i treball autònom de l'estudiant.
- Seguiment individualitzat de l'estudiant i avaluació.
- Activitat 1.
- Examen 1

Dedicació: 58h 20m

Grup gran/Teoria: 25h

Aprenentatge autònom: 33h 20m

Tema 3. TRANSMISSIÓ DE CALOR

Descripció:

- 3.1. Transmissió de calor per conducció
 - 3.1.1. Llei de Fourier
 - 3.1.2. Transmissió de calor per conducció en sòlids
- 3.2. Transmissió de calor per convecció
 - 3.2.1. Coeficient individual de transmissió de calor per convecció
 - 3.2.2. Convecció Natural
 - 3.2.3. Convecció Forçada
 - 3.2.4. Transferència de calor amb canvi de fase
- 3.3. Sistemes combinats de transmissió de calor
 - 3.3.1. Resistència de contacte
 - 3.3.2. Conducció i convecció en sèrie
 - 3.3.3. Conducció a través de dos materials en paral·lel
 - 3.3.4. Coeficient global de transmissió de calor

Objectius específics:

- OE6: Enumerar els mecanismes de transmissió de calor
- OE7: Relacionar la Llei de Fourier amb la transmissió de calor per conducció
- OE8: Descriure la transmissió de calor a través de parets planes, cilíndriques i esfèriques
- OE9: Identificar els coeficients individuals de transmissió de calor per conducció propis de cada configuració
- OE10: Resoldre sistemes combinats de transmissió de calor

Activitats vinculades:

- Classes teòriques.
- Plantejament i resolució de problemes a classe.
- Estudi i treball autònom de l'estudiant.
- Seguiment individualitzat de l'estudiant i avaluació.
- Activitat 2.
- Examen 2

Dedicació: 37h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

Tema 4. INTERCANVIADORS DE CALOR

Descripció:

- 4.1. Bescanviador de calor de doble tub
 - 4.1.1. Distribució de temperatures
 - 4.1.2. Disseny d'un bescanviadors de calor de doble tub
- 4.2. Bescanviador de calor de carcassa i tubs
 - 4.2.1. Disseny (Mètode del factor F)
- 4.3. Bescanviador de calor amb canvi de fase
 - 4.3.1. Condensadors
 - 4.3.2. Evaporadors

Objectius específics:

- OE11: Identificar els diferents tipus de bescanviadors de calor i els seus modes d'operació
- OE12: Relacionar la distribució de temperatures i l'equació de balanç d'energia d'un bescanviador de calor
- OE13: Dissenyar un bescanviador de calor de doble tub
- OE14: Dissenyar un bescanviador de calor de carcassa i tubs

Activitats vinculades:

- Classes teòriques.
- Plantejament i resolució de problemes a classe.
- Estudi i treball autònom de l'estudiant.
- Seguiment individualitzat de l'estudiant i avaluació.
- Activitat 3.
- Examen 2.

Dedicació: 37h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: RESOLUCIÓ AUTÒNOMA D'UN PROBLEMA DE TRANSPORT DE FLUIDS

Descripció:

A l'estudiant se li proposarà un problema que haurà de resoldre de forma individual i entregar.

Objectius específics:

OE5

Material:

Campus Atenea.

Lliurament:

8.33 % de la nota final.

Dedicació: 8h 20m

Aprenentatge autònom: 8h 20m

ACTIVITAT 2: RESOLCUIÓ AUTÒNOMA D'UN PROBLEMA DE TRANSMISSIÓ DE CALOR

Descripció:

A l'estudiant se li proposarà un problema que haurà de resoldre de forma individual i entregar.

Objectius específics:

OE10

Material:

Campus Atenea.

Lliurament:

8.33 % de la nota final.

Dedicació: 8h 20m

Aprenentatge autònom: 8h 20m

ACTIVITAT 3: RESOLCUIÓ AUTÒNOMA D'UN PROBLEMA D'INTERCANVIADORS DE CALOR

Descripció:

A l'estudiant se li proposarà un problema que haurà de resoldre de forma individual i entregar.

Objectius específics:

OE13, OE14

Material:

Campus Atenea.

Lliurament:

8.33 % de la nota final.

Dedicació: 8h 20m

Aprenentatge autònom: 8h 20m

EXAMEN 1

Descripció:

Resolució d'un examen escrit relacionat amb els temes 1 i 2.

Objectius específics:

OE1: Enumerar les principals característiques que dels fluids

OE2: Formular l'equació del balanç de matèria per a un fluid incompressible, a l'interior d'una canonada, en estat estacionari

OE3: Distingir les diferents contribucions en el balanç d'energia d'un fluid ideal i un fluid real

OE4: Explicar el funcionament dels diferents elements de bombeig

OE5: Aplicar la Llei de Newton de la viscositat per a descriure el transport de fluids reals

Material:

Examen escrit facilitat pel professor.

Lliurament:

30 % de la nota final.

Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

PROJECTE EN GRUP

Descripció:

Resolució d'un problema de càlcul industrial utilitzant un software de simulació.

Presentació oral de la seva resolució, on es mostri l'assoliment dels continguts impartits en l'assignatura, amb posterior torn de preguntes per part de la resta d'estudiants.

Objectius específics:

OE2, OE3, OE6, OE10, OE11, OE13, OE14

Material:

Campus Atenea.

Lliurament:

15% de la nota final.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 15h

EXAMEN 2

Descripció:

Resolució d'un examen escrit relacionat amb els temes 3 i 4.

Objectius específics:

OE6: Enumerar els mecanismes de transmissió de calor

OE7: Relacionar la Llei d Fourier amb la transmissió de calor per conducció

OE8: Descriure la transmissió de calor a través de parets planes, cilíndriques i esfèriques

OE9: Identificar els coeficients individuals de transmissió de calor per conducció propis de cada configuració

OE10: Resoldre sistemes combinats de transmissió de calor

OE11: Identificar els diferents tipus de bescanviadors de calor i els seus modes d'operació

OE12: Relacionar la distribució de temperatures i l'equació de balanç d'energia d'un bescanviador de calor

OE13: Dissenyar un bescanviador de calor de doble tub

OE14: Dissenyar un bescanviador de calor de carcassa i tubs

Material:

Examen escrit facilitat pel professor.

Lliurament:

30 % de la nota final.

Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final = 60% proves individuals escrites + 25 % resolució de casos d'estudi + 15 % projecte en grup

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les activitats formen part de l'avaluació continuada. Si l'estudiantat no realitza alguna de les activitats es considerarà no puntuada.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química: unidades SI [en línia]. Barcelona: Reverté, 1979-1986 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10453. ISBN 8429171347.
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química: unidades SI. Vol. 4, Soluciones a los problemas de ingeniería química del tomo I; vol. 5, Soluciones a los problemas de ingeniería química del tomo II. Barcelona: Reverté, 1979-1986. ISBN 8429171347.
- Levenspiel, O. Flujo de fluidos e intercambio de calor [en línia]. Barcelona: Reverté, 1993 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8184. ISBN 8429179682.

Complementària:

- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [CD-ROM]. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0071344128.
- Perry, Robert H.; Green, Don W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [en línia]. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a : https://search-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=219494&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_C. ISBN 9780071593137.

RECURSOS

Altres recursos:

- Bonsfills, A. Ingeniería del transport de fluids i transmissió de calor: recull de dades. Manresa: EPSEM, 2021.