



# Guia docent

## 330158 - EEQ - Experimentació en Enginyeria Química

Última modificació: 05/05/2020

**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:** 2020      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ANNA BONSFILLS PEDROS

**Altres:** ANTONIO DAVID DORADO CASTAÑO - MARIA DOLORS GRAU VILALTA

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

---

#### Específiques:

1. Plantejar i comprovar hipòtesis. Tractar i interpretar correctament dades experimentals. 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. APRENTATGE 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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura consta de quatre hores a la setmana, que es dediquen a classes pràctiques en el laboratori, a través de diferents plantes pilot.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Utilitzar els coneixements per estudiar experimentalment els reactors discontinus i semicontinus.
- Utilitzar els coneixements per estudiar experimentalment el règim de circulació de fluids, les pèrdues de pressió en canonades, i les bombes centrífugues.
- Utilitzar els coneixements per estudiar experimentalment intercanviadors de calor.
- Aplicar experimentalment els balanços de matèria i energia en operacions bàsiques.
- Analitzar experimentalment operacions de separació amb transferència de matèria: absorció i biofiltració.
- Estudiar experimentalment operacions de separació amb transferència de matèria i calor: destil·lació.
- Estudiar experimentalment diferents sistemes de regulació automàtica.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	60,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Reactors

**Descripció:**

- Determinació experimental de l'equació cinètica de reaccions homogènies.
- Experimentació en un reactor discontinu.
- Experimentació en un reactor semicontinu.

**Activitats vinculades:**

- Activitats: 1,2,3,4,5,6.

**Dedicació:** 40h

Grup petit/Laboratori: 16h

Aprenentatge autònom: 24h

### 2. Transport de fluids

**Descripció:**

- Estudi experimental del règim de circulació de fluids. Experiment de Reynolds.
- Determinació experimental de les pèrdues de pressió en canonades.
- Estudi experimental d'una bomba centrífuga industrial.

**Activitats vinculades:**

- Activitats: 1,2,3,4,5,6.

**Dedicació:** 30h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

### 3. Transmissió de calor

**Descripció:**

- Estudi experimental d'un intercanviador de calor de tubs concèntrics.
- Determinació experimental del coeficient de transmissió de calor en un reactor.

**Activitats vinculades:**

- Activitats: 1,2,3,4,5,6.

**Dedicació:** 20h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 12h



#### 4. Operacions de separació

**Descripció:**

- Separació de mescles binàries per destil·lació diferencial.
- Separació de mescles en una columna de destil·lació discontinua.
- Separació de mescles gasoses mitjançant absorció de gasos.
- Separació de mescles gasoses mitjançant biofiltració.
- Assecat discontinu de sòlids.

**Activitats vinculades:**

- Activitats: 1,2,3,4,5,6.

**Dedicació:** 50h

Grup petit/Laboratori: 20h

Aprenentatge autònom: 30h

#### 5. Regulació automàtica

**Descripció:**

- Regulació automàtica del nivell del líquid en un dipòsit.

**Activitats vinculades:**

- Activitats: 1,2,4,5,6.

**Dedicació:** 10h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

## ACTIVITATS

#### ACTIVITAT 1: QÜESTIONARI

**Descripció:**

Tests individuals de coneixements previs.

**Objectius específics:**

Avaluar els coneixements previs necessaris, abans de realitzar les pràctiques experimentals en les plantes pilot.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

10 % de la nota final.

**Dedicació:** 17h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h



## ACTIVITAT 2: EXPERIMENTACIÓ LABORATORI

**Descripció:**

Experimentació en el laboratori, tractament i interpretació correctes de les dades experimentals.

**Objectius específics:**

- Estudiar experimentalment reactors, transport de fluids, transmissió de calor i operacions de separació.
- Plantejar i comprovar hipòtesis.
- Tractar i interpretar correctament les dades experimentals.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

25% de la nota final.

**Dedicació:** 66h

Grup petit/Laboratori: 48h

Aprenentatge autònom: 18h

## ACTIVITAT 3: SIMULACIÓ

**Descripció:**

Simulació a l'aula informàtica.

**Objectius específics:**

- Estudiar per simulació el comportament de variables per a diferents operacions, que poden ser complexes d'estudiar experimentalment.
- Plantejar i comprovar hipòtesis.
- Tractar i interpretar correctament les dades.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

5% de la nota final.

**Dedicació:** 13h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 7h



#### ACTIVITAT 4: INFORMES

**Descripció:**

Elaboració dels informes de pràctiques.

**Objectius específics:**

- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Desenvolupar la comunicació escrita.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

15% de la nota final.

**Dedicació:** 20h

Aprenentatge autònom: 20h

#### ACTIVITAT 5: PRESENTACIÓ ORAL

**Descripció:**

Presentacions orals .

**Objectius específics:**

- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Desenvolupar la comunicació oral.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

20% de la nota final.

**Dedicació:** 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

#### ACTIVITAT 6: PROVA ESCRITA

**Descripció:**

Prova individual escrita.

**Objectius específics:**

Conèixer l'aprenentatge de l'estudiant de forma individual.

**Material:**

Campus Atenea.

**Lliurament:**

25% de la nota final.

**Dedicació:** 22h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final: 35% proves individuals escrites + 20% informes de pràctiques + 45% presentacions orals i participació.

## 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:

- Bonsfills, A.; Dorado, A. D. Experimentació en enginyeria química: guions de pràctiques. Manresa: EPSEM, 2019.

### Complementària:

- Ingham, J., i altres. Chemical engineering dynamics: an introduction to modelling and computer simulation. 2nd ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2000. ISBN 3527297766.
- Levenspiel, O. Ingeniería de las reacciones químicas [en línia]. 3ª ed. México: Limusa Wiley, 2004 [Consulta: 30/07/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8700](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8700). ISBN 9681858603.
- Froment, G. F.; Bischoff, K. B. Chemical reactor analysis and design. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1990. ISBN 0471510440.
- Treybal, R. E. Operaciones de transferencia de masa. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1988. ISBN 9686046348.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Manual del ingeniero químico [en línia]. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001 [Consulta: 31/07/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6572](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6572). ISBN 8448130081.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [CD-ROM] [en línia]. New York: McGraw-Hill, 1999 Disponible a: [https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1324713?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1324713?lang=cat). ISBN 0071344128.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Perry's chemical engineers' handbook [en línia]. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 01/09/2014]. Disponible a: <http://www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&bookid=219494>. ISBN 9780071593137.
- McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9701061748.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Bonsfills, A.; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Bomba Centrífuga Industrial [en línia]. Manresa: EPSEM, 2011 Disponible a: <http://epsem.upc.edu/bombacentrifuga>
- Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Columna Absorció de Gasos. EPSEM 2011. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/absorciogasos>
- Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Assecador de Sòlids. EPSEM. 2012. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/assecadordesolids>
- Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web Intercanviadors de Calor. EPSEM 2012. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/intercanviadorsdecalor>
- Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Transferència de Matèria. EPSEM 2013. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/transferenciademateria>
- Bonsfills, A. ; Dorado, T.; Gamisans, X.; Lao, C.; Solé, M. Web planta pilot Fermentador. EPSEM 2013. Disponible a: <http://epsem.upc.edu/fermentador>