



## Guia docent

# 220210 - 220210 - Anàlisi i Disseny de Processos Químics

Última modificació: 02/04/2024

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

**Unitat que imparteix:** 717 - DEGD - Departament d'Enginyeria Gràfica i de Disseny.

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

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Cusola Aumedes, Oriol  
Roncero Vivero, Maria Blanca  
Valls Vidal, Cristina

**Altres:**

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

#### Específiques:

1. Capacitat per a l'anàlisi i disseny de processos químics.
2. Coneixements i capacitats per a realitzar verificació i control d'instal·lacions, processos i productes.

### METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball aplicat.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.

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

Les sessions de treball pràctic comprenen les activitats de les pràctiques experimentals al laboratori i la utilització de un simulador de processos.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

La finalitat de l'assignatura és proporcionar una introducció al anàlisi i disseny dels processos químics aplicats a l'enginyeria industrial, impartint els fonaments bàsics necessaris de les operacions unitàries involucrades en aquests processos industrials permetent a l'estudiantat la realització de l'enginyeria bàsica i el dimensionament de processos industrials.

De aquesta manera es pretén dotar al estudiantat de:

- Coneixement i capacitats per analitzar, projectar i dissenyar processos químics.
- Coneixement i capacitats per realitzar la verificació i control d'instal·lacions, processos i sistemes l'objecte dels quals sigui la realització de processos químics.

### HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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



Dedicació total: 125 h

## CONTINGUTS

### Tema 1: Introducció als processos i a les operacions unitàries

**Descripció:**

Introducció. Fonaments i classificació de les operacions unitàries. Operacions unitàries físiques controlades per la transferència de quantitat de moviment. Operacions unitàries físiques controlades per la transferència d'energia. Operacions unitàries físiques controlades per la transferència de matèria.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

### Tema 2: Coagulació i floculació

**Descripció:**

Classificació de les partícules en el aigua. Estructura col·loidal. Fonaments de la desestabilització de col·loides. Productes químics utilitzats a la floculació i coagulació. Tecnologia de la floculació. Aplicació als tractaments d'aigües i dimensionament d'unitats.

**Activitats vinculades:**

Pràctica de coagulació sobre un aigua residual: Desestabilització per adsorció i neutralització de la carrega. Determinació al laboratori del potencial electrocinètic de una suspensió. Desestabilització per precipitació amb coagulants metàl·lics; desestabilització per adsorció i formació de ponts entre partícules amb diferents tipus de floculants.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

### Tema 3: Sedimentació

**Descripció:**

Fonaments de la sedimentació. Sedimentació per gravetat. Tecnologia de la sedimentació. Bases de càlcul pel dimensionament de unitats: Aplicació als tractaments d'aigües.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h



#### Tema 4: Flotació

**Descripció:**

Fonaments i tipus de flotació. Flotació global. Flotació per aire dissolt. Flotació selectiva. Aplicació als tractaments d'aigües. Aplicació de la flotació selectiva a substàncies amb diferent hidrofobicitat (indústria minera i indústria paperera). Càlcul d'instal·lacions.

**Activitats vinculades:**

Pràctica de flotació selectiva I: Aplicació al destintat d'un paper imprès en una cèl·lula de flotació de laboratori.

Pràctica de flotació selectiva II: Avaluació del procés de destintat mitjançant una metodologia d'espectrofotometria òptica.

**Dedicació:** 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 11h

#### Tema 5: Filtració i Processos de separació amb tecnologia de membranes

**Descripció:**

Fonaments de la filtració. Llei de Darcy. Tecnologia de la filtració. Aplicacions a processos industrials. Filtració de gasos.

Fonaments de separació amb tecnologia de membranes. Tipus de membranes. Tecnologies: Osmosi inversa, Nanofiltració, Ultrafiltració, Microfiltració, Electrodiàlisi. Aplicacions a processos industrials.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 11h

#### Tema 6: Transmissió simultània d'energia i matèria

**Descripció:**

Fonaments de la transmissió simultània d'energia i matèria: aplicació a l'humidificació, deshumidificació i el refredament. Torres de refredament. Física del aire humit. Psicrometria. Càlcul de les característiques de l'aire humit. Balanç de matèria i energia. Aplicacions a processos industrials.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h



## Tema 7: Reactors químics

### Descripció:

Reacció química. Tipus de reactors. Característiques fonamentals i camps d'aplicacions. Reactors discontinus. Agitació i mescla. Comportament dinàmic de tancs i reactors. Modelització i utilització de simuladors. Aplicació a la deslignificació química d'un material cel·lulòsic. Aplicació a tractaments d'aigües residuals.

### Activitats vinculades:

Pràctica de reacció química. Aplicació a la deslignificació d'un material cel·lulòsic.

Aplicació al laboratori del simulador de processos CADSIM. Aprenentatge d'utilització del simulador. Realització de casos pràctics.

### Dedicació: 39h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 9h

Aprenentatge autònom: 24h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn dels següents actes avaluables:

- Activitat 1 (Entrega d'exercicis resolts i qüestionaris a través d'Atenea): 5%
- Activitat 2 (assistència a les sessions pràctiques, lliurament d'informes de les sessions pràctiques experimentals al laboratori, i sessió pràctica avaluativa dels coneixements adquirits amb el simulador de processos): 15%
- Activitat 3 (examen parcial): 40%
- Activitat 4 (examen final): 40%

A les sessions pràctiques només podran assistir-hi els alumnes assignats a aquella sessió i no podran assistir-hi alumnes d'altres grups (es passarà llista a l'inici de la pràctica). Es permetrà que els alumnes facin un canvi de grup de pràctiques si es posen d'acord i es realitza una permuta amb un alumne d'un altre grup. En aquest cas, el canvi s'haurà de notificar via e-mail als professors de l'assignatura abans de la sessió pràctica. No es permetrà fer permutes de grup el mateix dia de la pràctica. Les sessions pràctiques es faran exclusivament els dies establerts per l'Escola i no hi haurà recuperació de les mateixes.

El resultat poc satisfactori del primer parcial (Activitat 3) es podrà reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar el dia fixat per l'examen final (Activitat 4). A aquesta prova hi poden accedir els estudiants no presentats al primer parcial (Activitat 3) o amb una nota inferior a 5,0 al primer parcial (Activitat 3). La nota obtinguda en la reconducció substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior, fins a una nota màxima de 5.0.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Professors de l'assignatura. Presentacions de classe a ATENEA.

### Complementària:

- Costa López, José [et al.]. Curso de química técnica: introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte en la ingeniería química. Barcelona: Reverté, 1984. ISBN 8429171266.
- McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.
- Weber, Walter J. Control de la calidad del agua: procesos fisicoquímicos. Barcelona [etc.]: Reverté, cop. 1979. ISBN 8429175229.
- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin L. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 1995. ISBN 8448116070.
- Felder, Richard M; Rousseau, Ronald W. Principios elementales de los procesos químicos. 3ª ed. México: Limusa Wiley, 2003. ISBN 9681861698.
- Peinemann, K.V.; Nunes, Suzana Pereira. Membranes for water treatment. Weinheim: Wiley-VCH, cop. 2010. ISBN 9783527314836.
- Baker, Richard W. Membrane Technology and Applications. 3rd ed. Chichester, West Sussex: John Wiley, 2012. ISBN 9780470743720.