

# Guia docent

## 320068 - RSTM - Riscos, Seguretat i Tecnologia Mediambiental

Última modificació: 02/04/2024

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

**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

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

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Xavier Colom

**Altres:** Xavier Colom  
Gemma Molins

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Per poder assolir amb èxit els objectius d'aquesta assignatura, es recomana haver superat l'assignatura de TECNOLOGIES MEDIAMBIENTALS I SOSTENIBILITAT

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

---

#### Específiques:

4. QUI: Capacitat per a l'anàlisi, disseny, simulació i optimització de processos i productes
5. QUI: Coneixements sobre balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, disseny de reactors, i valorització i transformació de matèries primeres i recursos energètics.

#### Transversals:

1. 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.
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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Per tal que l'estudiant assoleixi els objectius i les competències descrites anteriorment, l'assignatura s'estructura en tres tipus de sessions:

- a) Classes expositives, impartides pel professor amb la participació dels estudiants
- b) Sessions presencials de treball en grup (pràctiques)
- c) L'aprenentatge basat en problemes (resolució de problemes de manera individual i/o en grup), per fer que els alumnes trobin una solució a una pregunta o problema, a partir dels coneixements adquirits de l'assignatura (presencial/ no presencial)
- d) Sessions no presencials de treball autònom: Els alumnes hauran de dedicar un temps fora l'aula per tal de comprendre els continguts teòrics de l'assignatura i aplicar-los de forma correcta.

La comunicació amb els estudiants per la difusió d'informació es realitza mitjançant el Campus Digital de la UPC (Atenea) que actualment està al servei de professors i estudiants



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén proporcionar als estudiants un seguit de coneixements per analitzar i resoldre la problemàtica mediambiental, així com tenir la capacitat per proposar alternatives sostenibles, sobretot en aquells aspectes relacionats amb l'activitat industrial. Per tant, en finalitzar el curs l'estudiant ha de ser capaç de:

- Identificar els principals contaminants associats a les activitats industrials, els processos i serveis, així com els impactes ambientals potencials que aquests generen.
- Avaluat els impactes ambientals més importants que es deriven de les activitats industrials, el processos i els serveis, essent capaç de plantejar alternatives per la resolució d'aquest impactes.
- Calcular i dissenyar equips per reduir l'impacte ambiental d'una activitat per la prevenció i minimització de la contaminació.
- Identificar el risc associat a les instal·lacions industrial i als llocs de treball.
- Aplicar les tècniques d'anàlisi de risc i els protocols legislatius de la Prevenció de Riscos Laborals.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### INTRODUCCIÓ

**Descripció:**

Conceptes bàsics de la tecnologia ambiental i anàlisi de riscos i seguretat.

**Objectius específics:**

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:

Tenir una idea clara de com s'estructura i que es preten amb aquesta assignatura.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h



## EL MEDI AMBIENT DE LES AIGÜES SUPERFICIALS

### Descripció:

El cicle hidrològic de l'aigua: utilització de l'aigua. La qualitat de l'aigua: paràmetres físics, químics i biològics; indicadors de la qualitat de l'aigua. Mecanismes naturals de la depuració de l'aigua: classificació dels diferents mecanismes; DBO i DQO; cinètica de la degradació aeròbica de la matèria orgànica; efecte de la matèria orgànica en els rius; eutrofització. Tractaments d'aigües d'abastament: potabilització i condicionament de l'aigua. Tractament d'aigües residuals: característiques de les aigües residuals; pretractaments; tractaments primaris; tractaments secundaris; tractaments terciaris; reutilització. Gestió dels fangs. El pla de sanejament i el seu finançament.

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:

- Identificar els diferents tecnologies utilitzades en el cicle urbà de l'aigua.
- Avaluar els requeriments tecnològics necessaris per al tractament de l'aigua en funció de la seva càrrega contaminant i del seu ús.
- Conèixer les diferents etapes del procés de tractament d'aigües residuals i les seves característiques.
- Calcular correctament els processos físics, químics i biològics en els diferents tipus de tractament.

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

## EL MEDI AMBIENT DEL SÒL I DE LES AIGÜES SUBTERRÀNIES

### Descripció:

El sòl i les aigües subterrànies  
Impactes ambientals sobre el sòl  
Transport de contaminants  
Criteris de qualitat del sòl  
Tecnologies de tractament

### Objectius específics:

Conèixer els mecanismes que afecten el transport dels contaminants en el sòl i les aigües subterrànies.  
Avaluar i determinar l'evolució dels contaminants en el temps i l'espai segons el tipus de fuita.  
Identificar les característiques de les diferents tecnologies de tractament dels sòls i les aigües subterrànies.

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h



## ENERGIA I MEDIAMBIENT.

### Descripció:

Introducció a la problemàtica de l'energia  
Fonts d'energia  
Combustibles fòssils  
Energia nuclear  
Efectes ambientals de l'ús dels combustibles fòssils  
Cap a un desenvolupament sostenible.  
Energies renovables  
La energia de l'hidrogen  
Sostenibilitat d'un procés.

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:  
Conèixer els elements tecnològics, socials i econòmics que afecten la gestió energètica.  
Identificar els impactes ambientals derivats de l'ús dels combustibles fòssils.  
Conèixer les fonts energètiques no convencionals i el seu principi de funcionament

### Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Aprentatge autònom: 15h

## CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA I TRACTAMENT DE GASOS

### Descripció:

Contaminació ambiental.  
Emissió i immissió de contaminants.  
Transport de contaminants.  
Qualitat de l'aire.  
Contaminants atmosfèrics.  
Sistemes de control de les emissions.

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne haurà de ser capaç de:  
- Conèixer els elements tecnològics que afecten a la gestió de la contaminació atmosfèrica.  
- Identificar els diferents focus contaminats de l'atmosfera.  
- Conèixer els mecanismes que afecten als contaminants atmosfèrics.

### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Aprentatge autònom: 4h



## GESTIÓ AMBIENTAL

### Descripció:

Avaluació d'impacte ambiental  
Sistemes de Gestió Ambiental  
Aspectes/impactes ambientals  
Anàlisi del cicle de vida  
Indicadors ambientals

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:  
Identificar i conèixer els diferents àmbits d'aplicació de l'avaluació ambiental.  
Conèixer les diferents metodologies de la identificació d'impactes ambientals.  
Caracteritzar i avaluar els impactes ambientals d'un producte o servei al llarg del seu cicle de vida.

### Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 3h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Aprenentatge autònom: 10h

## RISC EN EL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES

### Descripció:

Reglament Europeu sobre el transport de mercaderies perilloses (ADR)  
Obligacions del consellers de seguretat

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:  
Classificar les mercaderies perilloses per al seu transport per carretera  
Identificar les disposicions d'embalatge i transport per carretera de les mercaderies perilloses  
Aplicar els procediments d'expedició de les mercaderies perilloses  
Actuar com a conseller de seguretat en el transport de mercaderies perilloses d'una empresa

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 5h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Aprenentatge autònom: 8h

## METODOLOGIES D'IDENTIFICACIÓ I GESTIÓ DEL RISC

### Descripció:

Anàlisi històrica  
Hazard and Operability Analysis (HAZOP)  
Terme font

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:  
Diferenciar les metodologies que permetin identificar els riscos a nivell industrial.  
Realitzar una identificació dels riscos potencials d'un procés mitjançant les metodologies proposades.

### Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Aprenentatge autònom: 6h



## CARACTERISTIQUES I MODELITZACIÓ D'ACCIDENTS

### Descripció:

Incendis  
Explosions  
BLEVE  
Dispersió atmosfèrica de productes tòxics  
Protecció per confinament

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:

Conèixer els diferents models utilitzats per predir situacions de risc accidental en el sector industrial.  
Aplicar i avaluar les metodologies de modelització d'accidents amb l'objectiu de determinar les conseqüències que se'n deriven

### Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 5h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Aprenentatge autònom: 10h

## ANÀLSISI Q UANTITATIVA DEL RISC

### Descripció:

Avaluació de conseqüències: models de vulnerabilitat (Pròbit).  
Arbres de fallades  
Arbres d'esdeveniments  
Freqüències

### Objectius específics:

Al finalitzar el tema l'alumne ha de ser capaç de:

Avaluar les conseqüències dels accidents industrials mitjançant els models de vulnerabilitat.  
Conèixer les metodologies que permetin quantificar el risc associat a una instal·lació industrial

### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h  
Aprenentatge autònom: 5h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- 1er examen: 35%
- 2on examen: 35%
- Activitats pràctiques: 30%

Els resultats poc satisfactoris del primer examen es podran reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se el dia fixat per l'examen final. Aquesta prova hi poden accedir els estudiants amb una nota inferior a 5 en aquest acte d'avaluació. La qualificació de la prova tindrà una nota màxima de 5. La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà a la qualificació inicial del primer examen sempre i quan sigui superior.

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.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Davis, Mackenzie L.; Cornwell, David A. Introduction to environmental engineering. 4th ed. Dubuque: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780072424119.
- Kiely, Gerard. Environmental engineering. Boston: McGraw-Hill, 2007. ISBN 0070634297.
- Casal Fàbregas, J. [et al.]. Anàlisi del risc en instal·lacions industrials. Barcelona: Edicions UPC, 1996. ISBN 8489636079.
- Henry, J. Glynn; Heinke, Gary W. Ingeniería ambiental. 2ª ed. México: Prentice-Hall, 1999. ISBN 9701702662.
- Peavy, H.S.; Rowe, D.R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. New York: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.

### Complementària:

- Torres López, A.; Capdevila, I. Medi ambient i tecnologia: guia ambiental de la UPC [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36198>. ISBN 8483012782.
- Casal Fàbrega, J. Evaluation of the effects and consequences of major accidents in industrial plants. Amsterdam: Elsevier, 2008. ISBN 9780444530813.
- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston: MacGraw-Hill, 2003. ISBN 0070418780.
- Edzwald, James K. Water quality and treatment: a handbook on drinking water. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9780071630115.
- Dorf, Richard C. Technology, humans and society: toward a sustainable world [en línia]. San Diego: Academic Press, 2001 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780122210907/technology-humans-and-society>. ISBN 9780122210907.