



# Guia docent

## 320071 - CATT - Contaminació Atmosfèrica i Tecnologies de Tractament

Última modificació: 08/06/2020

**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 optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2020

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Antoni Escalas Cañellas

**Altres:** Antoni Escalas Cañellas  
Gemma Cervantes Torre-marín

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura s'estructura en quatre tipus de sessions:

- Classes expositives, impartides pel professor amb la participació dels estudiants
- Sessions presencials de treball en grup (pràctiques). Aquestes sessions inclouen atmbé seminaris de projecte i presentacions del projecte.
- L'aprenentatge basat en problemes (resolució de problemes de manera individual i/o col·laborativa), per fer que els alumnes trobin una solució a una pregunta o problema, a partir dels coneixements adquirits de l'assignatura (presencial/ no presencial)
- L'aprenentatge basat en projectes en la qual els estudiants, organitzats en grups, desenvolupen projectes basats en situacions reals (no presencial).

El campus digital de la UPC (Atenea) s'utilitza pel professor per a publicar documents i missatge i per programar lliurament de tasques. Els estudiants el fan servir per a descarregar documents, lliurar documents/tasques i per a enviar missatges.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Els objectius principals de l'assignatura són:

- Introduir l'estudiant a la problemàtica de la contaminació atmosfèrica amb especial èmfasi en tots els aspectes relacionats amb l'activitat industrial. -
- Conèixer els principals contaminants i fonts d'emissió, la realització d'inventaris d'emissions, les eines bàsiques per predir el seu comportament mitjançant models de transport i dispersió i calcular la immissió.
- Normativa i criteris de qualitat de l'aire. Introduir els principis i les eines de política ambiental de l'aire, amb èmfasi en la prevenció.
- Introduir el coneixement bàsic que els permeti seleccionar la tecnologia de tractament més adient segons el tipus de contaminant (gasos, partícules, metalls, etc), l'entorn de la contaminació, i la normativa i la legislació ambiental pertinent.
- Formar en els càlculs bàsics de disseny de les tecnologies de depuració de partícules i gasos.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1: Introducció

**Descripció:**

L'atmosfera passat i present  
Les capes de l'atmosfera  
Constituents principals  
El clima i l'atmosfera

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 2h  
Aprenentatge autònom: 1h

### TEMA 2: Contaminació atmosfèrica i legislació

**Descripció:**

Tipus de contaminació  
Contaminants atmosfèrics i les seves fonts  
Conceptes d'emissió, transmissió, immissió  
Contaminants primaris i secundaris  
Panorama de la política ambiental de l'aire  
Legislació dels nivells d'emissió  
Legislació qualitat de l'aire (immissió)

**Objectius específics:**

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

- Classificar els contaminants atmosfèrics més representatius i les seves fonts d'emissió
- Identificar els tipus de contaminants i diferenciar els nivells màxims permesos d'emissió i de qualitat de l'aire

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 5h  
Aprenentatge autònom: 4h



### TEMA 3: Efectes de la contaminació atmosfèrica

**Descripció:**

Efectes globals: Forat de la capa d'ozó, etc..

Efectes locals: Pluja àcida, boirum fotoquímic, etc..

Canvi climàtic. Balanç energètic i forçaments radiatius globals. Acords internacionals, obligacions al si de la UE

Mesures de prevenció, comerç d'emissions.

**Objectius específics:**

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

- Diferenciar els efectes globals i locals de la contaminació atmosfèrica
- Reconèixer les implicacions de la contaminació atmosfèrica en el canvi climàtic i identificar els principi que determinen el comerç de dret d'emissions

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 4h

### TEMA 4. Inventaris d'emissions

**Descripció:**

Què és un inventari d'emissions.

Normativa europea dels inventaris d'emissions atmosfèriques. Normatives internacionals.

Metodologia general. Metodologies específiques per a diferents tipus de fonts. Paràmetres d'error.

Realització d'un inventari d'emissions

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

- Identificar les normatives i metodologies dels inventaris d'emissions
- Realitzar un inventari d'emissió bàsic d'un procés industrial o d'un sistema natural o urbà.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 9h



## TEMA 5: Dispersió atmosfèrica

### Descripció:

Factors meteorològics que influeixen en la dispersió.

Fonts contaminants puntuals i lineals.

Característiques d'un plomall contaminant.

Inversió tèrmica

Panorama dels models de dispersió i reacció de contaminants a l'atmosfera

El model gaussià de dispersió

Programari disponible per a la modelització

### Objectius específics:

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

- Identificar els conceptes, dispersió, transport i els efectes que tenen els factors meteorològics en la dilució de contaminants atmosfèrics
- Identificar els diferents nivells de complexitat en la modelització de la dispersió dels contaminants
- Mitjançant el model gaussià, aplicar representacions matemàtiques per descriure el procés de dispersió dels contaminants sota diverses situacions (inversió tèrmica, fons de contaminació lineal, etc..)
- Interpretar els resultats obtinguts des del punt de vista de la minimització de la contaminació atmosfèrica i del control de la qualitat de l'aire

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 16h

## TEMA 6. Mesures de política ambiental per a la prevenció i la mitigació de la contaminació atmosfèrica

### Descripció:

S'estudiaran diferents mesures de reducció d'emissions i d'informació i atenció a la població que s'apliquen a diferents ciutats i països per a assolir els objectius de qualitat de l'aire ambient, especialment quan les mesures de caràcter general no permeten complir amb la normativa.

### Objectius específics:

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

- Identificar les principals mesures preventives aplicables
- Fer raonaments bàsics i fonamentats sobre els diferents tipus de mesures en funció de les condicions.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 4h



## TEMA 7: Sistemes de control de partícules

### Descripció:

Tipus de tractament

Tractament per via seca (ciclons, cambres de sedimentació, etc..)

Tractament per via humida (scrubbers, etc)

Tractament per filtració (filtres de teixit, etc..)

Precipitadors electrostàtics

### Objectius específics:

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

- Classificar les tecnologies de tractament segons els paràmetres de procés (cabal, distribució de la mida de partícula, etc..)
- Calcular les eficiències dels diferents sistemes de tractament a partir dels paràmetres de disseny i les condicions de treball

**Dedicació:** 39h

Grup gran/Teoria: 13h

Aprenentatge autònom: 26h

## TEMA 8: Sistemes de depuració de contaminants gasosos

### Descripció:

Sistemes de prevenció: cremadors de baixa emissió, mètodes de reducció química

Absorció, Adsorció, Condensació, Biofiltració

Oxidació tèrmica, etc..

Combustió catalítica i no catalítica

Tecnologies de captura de CO<sub>2</sub>

### Objectius específics:

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

- Diferenciar els diferents tecnologies de tractament i depuració de gasos i identificar la tecnologia més adient per cada tipus de contaminant segons la normativa legal vigent
- Identificar els paràmetres de disseny de les tecnologies i aplicar-los a casos reals de contaminació atmosfèrica

**Dedicació:** 34h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 22h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Proves orals i escrites: 40%

- Primer examen bimestral: 20%

- Segon examen bimestral: 20%

Laboratori 20% (activitats avaluables)

Altres lliuraments (projectes): 25%

-Projecte del 1r bimestre 10%

-Projecte del 2n bimestre 15%

Tercera llengua (anglès parlat i escrit): 15%. S'avaluarà basant-se en el text del projecte lliurat (7,5%) i en la presentació oral del mateix (7,5%).

- Les activitats pràctiques tindran lloc durant el temps de classe, a no ser que el professor indiqui el contrari (lliuraments previs, lliurament diferit dels reports)

- L'assistència a les activitats pràctiques, seminaris d'eprojecte i presentacions de projecte és obligatòria.

- No es reconeixerà l'autoria de les pràctiques/projectes als estudiants que no hagin assistit a la sessió pràctica corresponent.

- Els estudiants lliuraran els seus reports al final de cada sessió pràctica o dins el termini establert pel professor.

- Els projectes i les pràctiques es desenvoluparan en equips i es lliuraran en el termini establert.

- Tots els membres de l'equip participaran de manera equitativa en el treball de resoldre problemes i desenvolupar els projectes.

-En algunes sessions de pràctiques es faran seminaris i presentacions de projecte, amb assistència obligatòria i avaluació com a part de l'avaluació del projecte.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Vallero, Daniel A. Fundamentals of air pollution [en línia]. Oxford: Academic, 2007 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123736154>. ISBN 9780123736154.

- Harrison, Roy M. An introduction to pollution science [en línia]. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2006 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1185658>. ISBN 9780854048298.

- Seinfeld, John H. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. 2n ed. Hoboken: John Wiley, 2006. ISBN 9780471720188.

### Complementària:

- Schnelle, Karl B.; Brown, Charles A. Air pollution control technology handbook [Recurs electrònic] [en línia]. Boca Raton: CRC Press, 2014. Disponible a: [https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1441469](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1441469). ISBN 9781280503788.

- Davis, Mackenzie L.; Cornwell, David A.. Introduction to environmental engineering. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013. ISBN 9780071326247.

- Mycock, John C.; McKenna, John D.; Theodore, L. Handbook of air pollution control engineering and technology. Boca Raton: CRC Press, 1995. ISBN 1566701066.

- Peavy, Howard S.; Rowe, Donald R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. New York: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.

- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química: unidades SI, vol. 2, Operaciones básicas. Barcelona: Reverté, 1981. ISBN 8429171347.