

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 33092                            |
| <b>Nom</b>           | Fonaments d'enginyeria ambiental |
| <b>Cicle</b>         | Grau                             |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 4.5                              |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2022 - 2023                      |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                   | <b>Centre</b>                    | <b>Curs</b> | <b>Període</b>     |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| 1104 - Grau de Ciències Ambientals | Facultat de Ciències Biològiques | 2           | Segon quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                   | <b>Matèria</b>                         | <b>Caràcter</b> |
|------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| 1104 - Grau de Ciències Ambientals | 145 - Fonaments d'enginyeria ambiental | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                     | <b>Departament</b>       |
|--------------------------------|--------------------------|
| PEÑARROCHA OLTRA, JOSEP MANUEL | 245 - Enginyeria Química |

**RESUM**

L'assignatura *Fonaments d'Enginyeria Ambiental* és una assignatura de caràcter obligatori que s'imparteix en el segon curs del Grau en Ciències Ambientals per la Universitat de València, durant el segon quadrimestre. Consta de 4.5 crèdits ECTS.

A partir de conceptes previs adquirits en la formació bàsica (física, química, biologia, matemàtiques), l'assignatura introdueix eines que permeten definir i abordar quantitativament problemes de caràcter ambiental: d'una banda, l'aplicació de les lleis de conservació mitjançant el plantejament de balanços de matèria i energia. Per una altra, mitjançant la utilització de les lleis cinètiques que defineixen les equacions de velocitat en processos de caràcter físic o químic. A partir d'aquests fonaments i fent ús de les restriccions pròpies de cada cas particular, els estudiants disposaran de les bases per a plantejar models matemàtics amb els quals iniciar-se en el disseny i anàlisi de sistemes ambientals.



L'objectiu principal d'aquesta assignatura és conèixer els conceptes bàsics imprescindibles perquè els estudiants puguin entendre i aprofundir en el funcionament dels sistemes de control de la contaminació des d'una òptica quantitativa. Per a aconseguir aquest objectiu, els estudiants hauran de ser capaços de:

- Desenvolupar la capacitat per al plantejament i utilització de balanços de matèria i energia mitjançant aplicació a casos concrets com a sistemes naturals i processos de depuració d'efluents i emissions
- Conèixer de forma bàsica els principis que regeixen l'anàlisi i disseny de reactors químics i biològics i les seues aplicacions en enginyeria ambiental
- Conèixer les equacions de velocitat que governen els fenòmens de transport i la seua importància en el disseny i anàlisi de les operacions unitàries així com en el transport de contaminants en els mitjos receptors.

D'acord a aquests objectius, els continguts de l'assignatura són els següents: Balanços de matèria. Balanços d'energia. Reactors. Fenòmens de transport.

## **CONEXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

## **COMPETÈNCIES**

### **1104 - Grau de Ciències Ambientals**

- Capacitat per realitzar i aplicar balanços de matèria i d'energia a tot tipus de processos i instal·lacions.

## **RESULTATS DE L'APRENENTATGE**

- Plantejar i resoldre balanços de matèria i energia en diferents contextos de caràcter ambiental
- Plantejar i resoldre aplicacions ambientals senzilles amb reactors ideals
- Utilitzar les equacions de velocitat de transport de propietat en aplicacions senzilles
- Conèixer els orígens i fonts dels principals agents contaminants



- Interpretar i utilitzar la informació necessària per a resoldre els casos pràctics plantejats
- Familiaritzar-se amb les fonts bibliogràfiques especialitzades per a trobar, seleccionar i entendre la informació
- Analitzar de forma crítica els resultats obtinguts en les aplicacions pràctiques plantejades

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció

1. Funció de l'Enginyeria Ambiental
2. Orígens i fonts dels agents contaminants
3. Operacions i Processos Unitaris en Enginyeria Ambiental: Definició i classificació de les operacions bàsiques o unitàries. Operacions unitàries basades en el transport de la quantitat de moviment. Operacions unitàries basades en el transport d'energia. Operacions unitàries basades en el transport de matèria
4. Formes d'operació: Règim estacionari i no estacionari. Avantatges i inconvenients de cadascun dels tipus d'operació
5. Plantejament general de l'anàlisi i disseny de sistemes: Blocs d'informació necessària: lleis de conservació, lleis cinètiques i restriccions

### 2. Balanços de Matèria

1. Balanç general de propietat: Formulació dels balanços. Terme de generació: balanços i principi de conservació.
2. Balanç total de matèria: Balanç total de massa. Balanç total de quantitat de substància
3. Balanç de matèria aplicat a un component
4. Aplicació dels Balanços de Matèria:
  - 4.1. Sistemes sense reacció química en estat estacionari: Sistemes amb una única unitat. Sistemes amb més d'una unitat. Instal·lacions amb bypass. Instal·lacions amb recirculació i porga.
  - 4.2. Sistemes sense reacció química en estat no estacionari.
  - 4.3. Sistemes amb reacció.
  - 4.4. Balanços de elements químics

### 3. Balanços d'Energia

1. Balanç total d'Energia: Determinació dels termes d'entrada i eixida associats a la matèria: entalpia, energia potencial i energia cinètica. Entrades i eixides no associades a la matèria. Terme d'acumulació i estimació de l'energia interna específica. Aplicació del balanç total d'energia al règim estacionari
2. Balanç entàlpic
  - 2.1. Aplicació a sistemes sense reacció química: en estat estacionari. en estat no estacionari
  - 2.2. Aplicació a sistemes amb reacció química en estat estacionari
3. Balanç d'energia mecànica: Expressió del balanç d'energia mecànica. Pressió. Terme de generació: pèrdua de càrrega o d'energia mecànica del sistema

**4. Reactors**

1. Enginyeria de la reacció química en tecnologia industrial: Processos de transformació en enginyeria ambiental. Exemples característics.
2. Classificació dels reactors: Segons la forma d'operació. Segons el model de flux i contacte de la mescla de reacció. Per la forma de bescanvi de calor. Segons la naturalesa de les fases.
3. Equacions de disseny: Velocitat de reacció i balanç de matèria. Grandària del reactor
4. Reactors ideals: Descripció dels reactors ideals. Reactor discontinu de tanc agitat (RDTA). Reactor continu de tanc agitat (RCTA). Reactor tubular amb flux de pistó (RFP). Disseny i/o anàlisi de reactors ideals

**5. Introducció als fenòmens de transport**

1. Mecanismes de transport: molecular i turbulent
2. Equacions de velocitat en transport molecular: Llei de Fourier. Llei de Newton. Llei de Fick.
3. Transport turbulent (coeficients de transport): Coeficients individuals de transport. Transport entre fases: coeficients globals de transport
4. Aplicacions pràctiques (Exemples d'aplicació en sistemes senzills): Estat estacionari. Geometria plana o cilíndrica
5. Fonaments del transport de contaminants als medis preceptors

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 27,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 12,00         | 100          |
| Pràctiques en aula informàtica                  | 4,00          | 100          |
| Tutories reglades                               | 2,00          | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 10,00         | 0            |
| Elaboració de treballs individuals              | 7,00          | 0            |
| Estudi i treball autònom                        | 22,50         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 12,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 16,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>112,50</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**



La metodologia a utilitzar en l'assignatura considerarà els següents aspectes:

**Sessions de teoria:** Es donarà als estudiants una visió global del tema a tractar i s'incidirà en els conceptes clau que hauran de desenvolupar, així com els recursos a utilitzar per la preparació posterior del tema amb profunditat. En tractar-se d'una assignatura eminentment aplicada, en aquestes sessions es plantejaran com a exemple algunes aplicacions pràctiques amb la finalitat de potenciar l'assimilació dels conceptes introduïts. Les classes de teoria s'impartiran en grup únic.

**Sessions de problemes:** En aquestes sessions, d'una banda el professor realitzarà una sèrie de problemes-típus de cadascun dels continguts que es desenvolupen. D'altra banda, els estudiants treballaran problemes anàlegs supervisats pel professor. Així mateix, es proposaran aplicacions pràctiques per al treball autònom dels alumnes. Aquestes sessions es portaran a terme tant en aula (amb grups de 40 estudiants) com en sales d'informàtica (grups de 30 estudiants) amb la finalitat d'integrar eines informàtiques bàsiques (Full de càlcul, programari matemàtic, etc) amb les aplicacions pràctiques de l'assignatura.

**Tutories:** els estudiants es dividiran en grups reduïts i participaran de forma obligatòria en 2 sessions distribuïdes al llarg del curs. En elles, el/la professor/a tractarà d'aclarir conceptes i resoldre els dubtes que es puguin haver plantejat durant la realització dels problemes proposats al llarg del curs.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es fonamenta en els següents aspectes:

1. Avaluació contínua i activitats pràctiques (30% de la nota). Les activitats pràctiques s'avaluaran a partir de la documentació lliurada (treballs, memòries o problemes presentats) i/o test realitzats. D'altra banda, es tindrà en compte l'assistència regular a les classes i activitats presencials i, en menor mesura, es considerarà el grau de participació i implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge.
2. Prova objectiva (70% de la nota). Es realitzarà un examen escrit que constarà tant de qüestions teòrico-pràctiques com de problemes.

L'assignatura es considerarà superada quan la nota mitjana ponderada siga igual o superior a 5 (sobre 10), sempre que en la prova objectiva s'obtinga una nota igual o superior a 4.5 (sobre 10). En cas que la nota de la prova objectiva siga inferior a 4.5, no es realitzarà la mitjana ponderada amb l'avaluació contínua i activitats pràctiques. En aquest cas la prova objectiva computarà el 100% de l'avaluació de l'assignatura.

En qualsevol cas, cada estudiant pot triar que la prova objectiva compute el 100% de l'avaluació de l'assignatura.

## REFERÈNCIES



### **Bàsiques**

- Bases d'Enginyeria ambiental. A. Bouzas, J.A. González, V. Martínez-Soria, J.M. Peña-roja (PUV)
- Introduction to environmental engineering and science. G.M. Masters (Prentice-Hall International)
- Fundamentos de Ingeniería ambiental. J.R. Mihelcic y otros (Limusa-Wiley)
- Introduction to environmental engineering. M.L. Davis, D. A. Cornwell (McGraw-Hill)

### **Complementàries**

- Ingeniería Ambiental. G. Kiely (McGraw-Hill)
- Introduction to chemical transport in the environment. J.S. Gulliver (Cambridge University Press)
- Introducció a l'enginyeria química. A. Aucejo, D. Benaiges, A. Berna, M. Sanchotello, C. Solà (Biblioteca Universitària)
- Introducción a la ingeniería química. G. Calleja y otros (Síntesis)