

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

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 43809                          |
| <b>Nom</b>           | Gestió i tractament de residus |
| <b>Cicle</b>         | Màster                         |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                            |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2023 - 2024                    |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                    | <b>Centre</b>                        | <b>Curs</b> | <b>Període</b>     |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------|
| 2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 1           | Segon quadrimestre |
| 2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 1           | Segon quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                    | <b>Matèria</b>                                            | <b>Caràcter</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| 2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental | 3 - Tractament de sòls, residus i emissions atmosfèriques | Obligatòria     |
| 2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental | 14 - Gestió i tractament de residus                       | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>             | <b>Departament</b>       |
|------------------------|--------------------------|
| BORRAS FALOMIR, LUIS   | 245 - Enginyeria Química |
| BOUZAS BLANCO, ALBERTO | 245 - Enginyeria Química |

**RESUM****RESUM**

Amb aquesta assignatura es pretén que els alumnes coneguen totes les operacions de gestió, des de la generació fins a la destinació final, dels residus sòlids urbans i també dels peril·losos, així com que siguin capaços de plantejar, per a un tipus de residu donat, quin és l'esquema de gestió més adequat segons els condicionants existents. Per tot això, cal aconseguir els objectius específics següents:



Conèixer les operacions de recollida i transport dels residus.

Estudiar les diferents operacions de tractament dels residus: valorització de la fracció orgànica (compostatge i biometanització), valorització de la fracció combustible (incineració amb recuperació energètica), tractaments físics i químics dels residus perillosos, operacions d'eliminació.

## **CONEIXEMENTS 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**

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

## **COMPETÈNCIES**

### **2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental**

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Identificar i aplicar les tecnologies, eines i tècniques en el camp de l'enginyeria ambiental.
- Assumir amb responsabilitat i ètica seu paper d'Enginyer Ambiental en un context professional.
- Promoure i aplicar els principis de sostenibilitat.
- Adaptar-se als canvis, sent capaç d'aplicar els fonaments de l'enginyeria ambiental a casos no coneguts i utilitzar tecnologies noves i avançades i altres progressos rellevants, amb iniciativa i esperit emprenedor.



- Identificar, enunciar i analitzar integralment problemes ambientals.
- Valorar l'aplicació de mesures per a la prevenció de la contaminació i la recuperació, protecció i millora de la qualitat ambiental.
- Realitzar anàlisis teòriques de sistemes ambientals, tant naturals com artificials, i desenvolupar i aplicar models matemàtics per a la seva simulació, optimització o control.
- Dissenyar i calcular solucions enginyerils a problemes ambientals, comparant i seleccionant alternatives tècniques i identificant tecnologies emergents.
- Interpretar i aplicar la legislació ambiental a nivell nacional i internacional, adequant les solucions ambientals a aquesta normativa.
- Caracteritzar les emissions al sòl, procedents de l'activitat antropogènica.
- Valorar el tractament de residus sòlids per avaluar diferents alternatives i obtenir la informació necessària per al disseny dels processos de tractament.
- Projectar i gestionar sistemes de tractament i gestió de residus sòlids.

#### **2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental**

- Que els estudiants sàpiguem aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguem comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Identificar, formular i resoldre problemes complexos d'enginyeria ambiental aplicant principis d'enginyeria, ciències i matemàtiques.
- Aplicar dissenys d'enginyeria ambiental per a produir solucions que satisfacen necessitats específiques atesa la salut pública, seguretat i benestar, així com a factors globals, culturals, socials, ambientals i econòmics.
- Reconèixer les responsabilitats ètiques i professionals en l'àmbit d'enginyeria ambiental i fer judicis informats considerant l'impacte de les solucions d'enginyeria en contextos globals, econòmics, ambientals i socials.
- Treballar eficaçment en un equip amb lideratge en un entorn col·laboratiu i inclusiu, establint metes, planificant tasques i complint objectius.



- Adquirir i aplicar nous coneixements, utilitzant estratègies d'aprenentatge adequades.
- Aplicar mesures per a la prevenció de la contaminació i la recuperació, protecció i millora de la qualitat ambiental.
- Dissenyar, calcular i seleccionar solucions ingenieriles a problemes ambientals, comparant alternatives que incloguen tecnologies emergents sota criteris de viabilitat tècnica, social, econòmica i ambiental.
- Gestionar i operar sistemes de tractament i/o depuració en l'àmbit de l'enginyeria ambiental.
- Interpretar i aplicar la legislació ambiental a nivell nacional i internacional, adequant les solucions ambientals a aquesta normativa.
- Elaborar i redactar informes tècnics i/o projectes d'Enginyeria Ambiental considerant aspectes tècnics, econòmics, socials, energètics i/o ambientals.
- Desenvolupar solucions ambientals sota els principis de l'economia circular i els objectius de desenvolupament sostenible.

## RESULTATS DE L'APRENTATGE

- 1 Conèixer totes les operacions de gestió, des de la generació fins a la destinació final, tant dels residus sòlids urbans com dels perillosos.
- 2 Conèixer els diferents tipus de residus definits per la legislació, el seu origen i les seues propietats fonamentals.
- 3 Conèixer les prioritats en la gestió dels residus, la seua reglamentació i planificació a escala nacional i autonòmica.
- 4 Disposar dels coneixements i habilitats necessàries per organitzar, planificar i dirigir la gestió dels residus tenint en compte els condicionants externs i l'àmbit geogràfic.
- 5 Conèixer les principals vies d'aprofitament dels residus de diferent tipus.
- 6 Conèixer els diferents mètodes i tecnologies utilitzades en la recollida de residus i el seu transport fins a les instal·lacions de gestió.
- 7 Conèixer els diferents mètodes i tecnologies utilitzades per a la separació i classificació de residus sòlids urbans.
- 8 Ser capaç de dissenyar i projectar instal·lacions per a la gestió dels residus, tant urbans com industrials.
- 9 Ser capaç de resoldre problemes bàsics de disseny i explotació d'instal·lacions de valorització i/o eliminació de residus.



10 Conèixer i ser capaç de proposar dissenys bàsics conceptuals de les instal·lacions de valorització de residus més importants: compostatge, biometanització i incineració.

11 Conèixer les tecnologies específiques per al tractament de residus perillosos.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Tema 1

Introducció: Concepte de residu. Orígens i tipus de residus. Classificació.

Els residus perillosos i no perillosos. Producció i composició dels residus. Marc legal: Legislació autonòmica, estatal i europea.

### 2. Tema 2

Propietats físiques, químiques i biològiques dels residus sòlids. Introducció a l'estudi de les transformacions físiques, químiques i biològiques dels residus sòlids urbans. Estudi comparatiu dels mètodes de tractament.

### 3. Tema 3

La gestió dels residus. Prioritats en la gestió de residus. Plans nacionals i autonòmics.

### 4. Tema 4

Recollida, transferència i transport de residus sòlids. Centres de transferència i tractament.

### 5. Tema 5

Operacions bàsiques per a la separació i el processament de materials residuals. Plantes de classificació de residus per a la recuperació de materials residuals.

### 6. Tema 6

Valorització de la fracció orgànica dels residus no perillosos (I):

Compostatge. Microbiologia del procés. Factors que hi intervenen. Fases de la fermentació. Procés de fabricació de compost: Recepció i classificació, mètodes de compostatge, àrees de fermentació i emmagatzematge. Compostatge de residus vegetals.



## **7. Tema 7**

Valorització de la fracció orgànica dels residus no perillosos (II):

Biometanització. Microbiologia del procés. Factores que hi intervenen. Fases de la digestió. Procés de biometanització: condicionament dels residus, digestió, recollida i aprofitament del biogàs i tractament de la fracció sòlida.

## **8. Tema 8**

Valorització de la fracció combustible. Incineració: la combustió dels residus, refrigeració dels fums de combustió, control de la contaminació atmosfèrica, residus sòlids produïts, balanç tèrmic d'un incinerador, forns de combustió, instal·lacions de tractament dels productes resultants, instal·lacions de recuperació del calor. Gasificació. Piròlisi.

## **9. Tema 9**

Abocadors. Selecció del lloc d'emplaçament. Estudis bàsics necessaris per a la redacció d'un projecte. Elements d'un projecte. Classificació dels abocadors de residus no perillosos. Equips i personal. Mètodes d'exploració d'abocadors de residus no perillosos. Problemes específics en l'exploració d'un abocador. Recuperació i utilització posterior d'abocadors. Abocadors de residus perillosos. Dipòsits de seguretat.

## **10. Tema 10**

Els residus perillosos. Tractaments més comuns dels residus perillosos.

Tractaments físics i químics. Tractaments avançats. Tècniques d'inertització. Solidificació i estabilització. Destrucció tèrmica. Aprofitament industrial de corrents residuals.

## **11. Tema 11**

Gestió de fluxos especials de residus: residus hospitalaris, vehicles al final de la seua vida útil, pneumàtics usats, olis usats, etc.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 25,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 16,00         | 100          |
| Altres activitats                               | 5,00          | 100          |
| Tutories reglades                               | 5,00          | 100          |
| Treball en grup                                 | 4,00          | 100          |
| Classes teoricopràctiques                       | 3,00          | 100          |
| Seminaris                                       | 2,00          | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 20,00         | 0            |
| Estudi i treball autònom                        | 30,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 20,00         | 0            |
| Resolució de casos pràctics                     | 20,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

Les activitats formatives es desenvolupen d'acord amb la distribució següent:

- Activitats teòriques.

En las classes teòriques es desenvolupen els temes, dels quals el professorat proporcionarà una visió global i integradora. S'analitzaran amb major detall els aspectes clau i de major complexitat i es fomentarà, en tot moment, la participació de l'estudiant.

- Activitats pràctiques.

Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els tipus d'activitats presencials següents:

- Classes de problemes i qüestions a l'aula.
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants.
- Presentacions orals.



- Visites a instal·lacions Industrials.
- Tutories programades (individualitzades o en grup).

- Treball personal de l'estudiant.

Realització (fora de l'aula) de treballs monogràfics, cerca bibliogràfica dirigida, qüestions i problemes, així com la preparació de classes i exàmens (estudi). Aquesta tasca es fa individualment i intenta potenciar el treball autònom.

- Treball en grups petits.

Realització, a càrrec de grups petits d'estudiants (2-4), de treballs, qüestions i problemes fora de l'aula. Aquesta tasca complementa el treball individual i fomenta la capacitat d'integració en grups de treball.

Per desenvolupar totes aquestes activitats es farà servir la plataforma d'e-learning (Aula Virtual de la Universitat de València i/o PoliformaT de la Universitat Politècnica de València) com a suport de comunicació amb l'alumnat. A través seu es tindrà accés al material didàctic utilitzat a classe, i també als problemes i exercicis que cal resoldre.

## **AVALUACIÓ**

Per a avaluar l'aprenentatge dels alumnes, tant en primera com en segona convocatòria, es realitzarà un examen final que inclourà tant preguntes teòriques com problemes i que tindrà un pes en la nota final del 50%.

La resta de la nota s'obtindrà a partir del treball en grup realitzat pels estudiants al llarg de l'assignatura (25%), així com a partir de l'evolució contínua de cada alumne (25%), basada en l'assistència regular a les classes presencials, participació i grau d'implicació de l'alumne en el procés d'ensenyament-aprenentatge, etc.

Per a realitzar mitjana serà necessari obtenir 4 punts sobre 10 en el treball en grup i en l'examen final, tant en la part de teoria com de problemes. Els estudiants que no superen l'examen en primera convocatòria hauran de realitzar totes les parts de l'examen (teoria i problemes) en segona convocatòria. Tanmateix, els estudiants que no superen el treball en grup en primera convocatòria hauran de repetir-ho en segona convocatòria.



Per a superar l'assignatura serà necessari obtindre una nota mitjana d'almenys 5 punts sobre 10.

Les activitats planificades que l'estudiant haja de realitzar fora de l'assistència presencial seran coordinades entre les diferents matèries del màster i sota la supervisió de la Comissió de la Coordinació Acadèmica del Màster.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que s'estableix en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster (<http://links.uv.es/7s40pjf>)

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Barat, R., Ferrer, J., Seco, A., Segura, F. (2008) Gestión de Residuos Sólidos. Tomo I. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Nº 128, Valencia.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A. (1996) Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
- Surampalli, R., Zhang, T.C. et al. (2018) Handbook of Environmental Engineering. McGraw-Hill Education, New York. Acceso en línea: <https://links.uv.es/5PNJ5Wc>
- Chang, N.B., Pires, A. (2015) Sustainable Solid Waste Management: A Systems Engineering Approach. 1st ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Acceso en línea: <https://links.uv.es/z85eKxf>.
- Maletz, R., Dornack, C., Ziyang, L. (2018) Source Separation and Recycling: Implementation and Benefits for a Circular Economy. 1st ed. Springer International Publishing, Cham, Suiza. Acceso en línea: <https://links.uv.es/FdWaP9n>.

### Complementàries

- Mata-Alvarez, J. (2003) Biomethanization of the organic fraction of municipal solid wastes. IWA Publishing, London.
- Baskar, C. (editor) (2022) Handbook of Solid Waste Management: Sustainability Through Circular Economy. Springer Singapore Pte. Limited. Acceso en línea: <https://links.uv.es/ng0h0eV>.
- Polprasert, C. (2007) Organic waste recycling. IWA publishing, London.



Schott, A.B.S., Aspegren, H., Bissmont, M., Jansen J.L.C (2013) Modern Solid Waste Management in Practice: The City of Malmö Experience / by. 1st ed. 2013. Springer, London. Acceso en línea: <https://links.uv.es/6IUJzFI>

Castells, X.E. (2005) Tratamiento y valorización energética de residuos. Díaz de Santos, Madrid.

Townsend, T.G. et al. (2015) Sustainable Practices for Landfill Design and Operation. 1st ed. Springer, New York. Acceso en línea: <https://links.uv.es/WFMy0Hy>.

Morone, P., Papendiek, F., Tartiu, V.E. (2017) Food Waste Reduction and Valorisation: Sustainability Assessment and Policy Analysis. 1st ed. 2017. Springer International Publishing, Cham, Suiza. Acceso en línea: <https://links.uv.es/frYoEG7>.