

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

Codi	34769
Nom	Enginyeria de la contaminació ambiental
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1401 - Grau d'Enginyeria Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1401 - Grau d'Enginyeria Química	19 - Enginyeria de la Contaminació Ambiental	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MARTI ORTEGA, NURIA	245 - Enginyeria Química
RUANO GARCIA, MARIA VICTORIA	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Enginyeria de la Contaminació Ambiental té com a objectiu general conèixer els fonaments i l'aplicació de les tecnologies disponibles per a la gestió i el tractament d'aigües de procés i residuals, residus sòlids i emissions a l'atmosfera. És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el tercer curs de la titulació de Grau en Enginyeria Química durant el segon quadrimestre. En el pla d'estudis actualment en vigor consta d'un total de 6 crèdits ECTS.

L'assignatura, a partir de coneixements prèviament desenvolupats en assignatures bàsiques i pròpies de l'Enginyeria Química juntament amb els coneixements adquirits en l'assignatura Medi Ambient i Sostenibilitat programada en el curs anterior, introdueix els coneixements necessaris per detectar i plantejar solucions als problemes mediambientals des de una perspectiva tècnica.



L'assignatura aborda de forma global i integrada els diferents sistemes de tractament d'aigües i depuració d'aigües residuals, de gestió i tractament de residus, de tractament de sòls contaminats i de depuració d'emissions atmosfèriques.

Els **objectius** generals de l'assignatura són:

- Donar a conèixer els criteris per l'avaluació de la qualitat de l'aigua.
- Descriure els diferents processos físics i químics de tractament d'aigües i els processos biològics de tractament d'aigües residuals.
- Aconseguir que l'estudiant entengui la problemàtica de la producció de fangs a les plantes i conegui les alternatives per al seu tractament.
- Donar a conèixer els criteris per l'avaluació de la qualitat de l'aire i les tècniques de mesura i control existents.
- Descriure les diferents tecnologies per al control de la contaminació atmosfèrica.
- Descriure les tècniques de gestió i tractament dels diferents tipus de residus sòlids.
- Presentar els orígens de la contaminació de sòls i la seva problemàtica.
- Descriure les diferents tecnologies per a la descontaminació de sòls.

Els **continguts** de l'assignatura s'agrupen en quatre blocs:

- **Gestió de la qualitat de l'aigua.** Avaluació de la qualitat de l'aigua. Processos físics, químics i biològics de tractament d'aigües. Producció de fangs i el seu tractament. Esquemes de tractament.
- **Contaminació atmosfèrica.** Tècniques de mesura i control de la qualitat de l'aire. Tractaments per a l'eliminació de contaminants atmosfèrics.
- **Residus sòlids.** Gestió de residus sòlids urbans. Tractaments per a la separació i valorització de residus sòlids. Sistemes de disposició final de residus.
- **Contaminació de sòls.** Origen i problemàtica. Sistemes de tractament i recuperació de sòls contaminats.

Observacions: Les classes de teoria s'impartiran en **castellà** i les classes pràctiques i de laboratori segons consta en la fitxa de l'assignatura disponible en la web del grau.

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**

Per abordar amb èxit l'assignatura cal que l'estudiant haja adquirit les competències de les assignatures fonamentals d'Enginyeria Química (Bases de l'Enginyeria Química) i de l'assignatura Medi Ambient i Sostenibilitat, així com dels continguts d'Operacions Bàsiques i Enginyeria de la Reacció Química abordats en quadrimestres anteriors.

COMPETÈNCIES**1401 - Grau d'Enginyeria Química**

- G4 - Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de tasques i altres treballs anàlegs.
- G6 - Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment .
- G7 - Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- G10 - Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.
- G11 - Coneixement, comprensió i capacitat per a aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'enginyer tècnic industrial.
- TE1 - 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.
- TE2 - Capacitat per a l'anàlisi, disseny, simulació i optimització de processos i productes.

RESULTATS DE L'APRENTATGE**Resultats d'aprenentatge**

- Ser capaç d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques (G7).
- Adquirir coneixements bàsics i aplicació de tecnologies mediambientals i sostenibilitat (R10).
- Ser capaç d'aplicar el marc legislatiu en matèria mediambiental (G6, G7, G11).
- Ser capaç d'establir els criteris per l'avaluació de la qualitat de l'aigua (G5, G6, G7, G11, R10).
- Adquirir coneixements bàsics dels diferents processos físics i químics de tractament d'aigües (G4, R10, TE1, TE2).
- Adquirir coneixements bàsics dels processos biològics de tractament d'aigües residuals (G4, R10, TE1, TE2).
- Conèixer la problemàtica de la producció de fangs a les plantes, la seva minimització i tractament (G7, R10, TE1, TE2).
- Conèixer els diferents tipus de residus sòlids, diferenciant entre residus sòlids urbans i residus industrials. Establir el concepte de residu perillós (G6, G7, R10).
- Conèixer les tècniques de gestió i tractament dels diferents tipus de residus sòlids (G4, R10, TE1, TE2).
- Conèixer la problemàtica de la contaminació de sòls (G4, G5, G6, G7, R10).



- Ser capaç d'establir els criteris per l'avaluació de la qualitat de l'aire. Tècniques de mesura i control (G5, G6, G7, G11, R10).
- Conèixer els mètodes per al control de la contaminació atmosfèrica (G4, R10, TE1, TE2).
- Ser capaç de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinar (G10).
- Ser capaç de manejar especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment (G6, G11).

Destreses a adquirir

L'estudiant haurà de ser capaç de:

- Identificar els criteris per a l'avaluació de la qualitat d'una aigua d'abastament i d'una aigua residual.
- Descriure els mètodes físics, químics i biològics per al tractament de la contaminació de les aigües d'abastament i de les aigües residuals.
- Seleccionar els possibles tractaments aplicables a l'aigua en funció de les seves característiques i de la seva utilització posterior, valorant aspectes tècnics, mediambientals i econòmics.
- Identificar els diferents contaminants atmosfèrics les seves fonts i els sistemes per a la seva mesura i monitorització.
- Descriure les tecnologies existents per a l'eliminació de contaminants atmosfèrics.
- Seleccionar les alternatives tecnològiques més adequades per al control de la contaminació atmosfèrica en funció dels contaminants emesos.
- Distingir els diferents tipus de residus sòlids pel que fa als seus orígens i característiques.
- Identificar les diferents operacions que integren la gestió dels residus.
- Descriure els diferents esquemes de tractament considerant les característiques del residu i els condicionants tècnics, mediambientals i econòmics.
- Identificar el problema de la contaminació de sòls des de la perspectiva de la protecció de la salut i de l'entorn.
- Identificar les solucions tecnològiques en el camp del tractament i recuperació de sòls contaminats.
- Seleccionar les alternatives tecnològiques més adequades entre els possibles sistemes de confinament i / o tractament de sòls contaminats.
- Recopilar i aplicar la normativa en matèria mediambiental.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Gestió de la qualitat de l'aigua

Tema 1. Paràmetres de la qualitat de l'aigua: Característiques físiques, químiques i biològiques.

Tema 2. Tractaments físics de les aigües.

Tema 3. Tractaments químics de les aigües.

Tema 4. Tractaments físics i químics dels fangs.

Tema 5. Tractaments biològics de les aigües residuals: processos de cultiu en suspensió i de cultiu fix.

**2. Contaminació atmosfèrica**

Tema 6. Qualitat de laire: Contaminants atmosfèrics. Mesura i monitorització de la contaminació atmosfèrica.

Tema 7. Tractaments per a l'eliminació de contaminants atmosfèrics: Tecnologies per l'eliminació de partícules. Tecnologies per a l'eliminació de contaminants gasosos.

3. Residus sòlids

Tema 8. Gestió de residus sòlids: Classificació i origen. Recollida i transport.

Tema 9. Tractament de residus: Separació i processament de residus. Tecnologies per a la valorització de residus sòlids: compostatge, biometanització i incineració. Abocadors.

4. Contaminació de sòls

Tema 10. Qualitat del sòl: Fonts de contaminació. Caracterització de la contaminació.

Tema 11. Tractament de sòls contaminats: Tècniques d'immobilització de contaminants. Tècniques per a la recuperació de sòls contaminats.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	32,00	100
Pràctiques en aula	28,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

Activitats teòriques: A les classes teòriques es combinarà la metodologia de classe magistral i d'aula inversa. Per a les sessions d'aula inversa, els estudiants treballaran els continguts de forma individual i es realitzaran qüestionaris mitjançant eines tipus Socrative o Kahoot. Els professors corregiran amb els alumnes els qüestionaris, resoldran dubtes i reforçaran els continguts més rellevants. Es treballaran fonamentalment les competències G7, G10, G11, R10 i TE1.



Activitats pràctiques: Les classes pràctiques serviran per complementar les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagin adquirint durant la realització dels treballs proposats. Aquestes activitats es realitzaran a l'aula o en grups reduïts i es treballaran les competències G4, G5, G6, G7, G10, G11, R10, TE1 i TE2. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials:

- Classes de problemes i qüestions en aula. El professor explicarà una sèrie de problemes tipus que permetin a l'estudiant adquirir les destreses necessàries per analitzar, plantejar i resoldre els problemes de cada tema. Es potenciaran les habilitats de l'estudiant per a la presa de decisions.
- Sessions de discussió i resolució de problemes o treballs. En aquestes sessions, que es realitzaran en grups reduïts, s'analitzaran i discutiran una sèrie d'exercicis o treballs prèviament plantejats pel professor i treballats pels estudiants en petits grups.

Tutories: Les tutories es plantejaran com sessions voluntàries destinades a resoldre els dubtes originades en la resolució de problemes o dels treballs que els estudiants han de realitzar pel seu compte. A més, el professor orientarà l'estudiant sobre la metodologia més adequada per a l'aprenentatge dels coneixements fonamentals de l'assignatura. Es reforçaran les competències G4, G7, G11, TE1, TE2 i R10.

AVALUACIÓ

Modalitat d'avaluació A:

L'avaluació de l'aprenentatge per part de l'estudiant es durà a terme mitjançant una avaluació continuada i una avaluació final.

- **Avaluació contínua:** S'avaluarà l'adquisició de les competències G4, G7, G10, G11, R10 i TE1. Es basarà en:
 - La participació de l'estudiant en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte **l'assistència a les visites** a indústries previstes, i la **resolució de qüestions** proposades a classe, de forma individual i / o en grups menuts. Es valorarà amb un 25% sobre la nota final. Les activitats no lliurades a la data proposada no podran ser lliurades posteriorment.
- **Avaluació final:** S'avaluarà l'adquisició de les competències G4, G5, G6, G7, G11, R10, TE1 i TE2.



- Es realitzarà un **examen parcial** en finalitzar el bloc 1 (Gestió de la qualitat de l'aigua). Aquest examen constarà tant de qüestions teòric-pràctiques com de problemes amb la finalitat de comprovar que s'han assimilat els conceptes bàsics del bloc d'aigües.
- En la data oficial de primera convocatòria es realitzarà el **examen de la resta de blocs** (bloc 2, bloc 3 y bloc 4) que constarà tant de qüestions teòric-pràctiques com de problemes amb la finalitat de comprovar que s'han assimilat tots els conceptes bàsics d'aquests blocs.
- Per a fer mitjana amb la avaluació continua les puntuacions obtingudes en cadascuna de les parts (teoria i problemes) considerant el dos exàmens han de ser d'un mínim de 3 punts (sobre 10).
- L'avaluació final suposarà un 75% de la nota final. En aquesta valoració es tindran en compte les puntuacions obtingudes en els exàmens realitzats.

Per optar a aquesta modalitat d'avaluació, l'estudiant haurà d'assistir a un 75% de les activitats presencials.

A la segona convocatòria els estudiants s'examinaran de tots el blocs de la matèria, independentment de les qualificacions obtingudes als exàmens previs.

Modalitat d'avaluació B:

Alternativament al mètode d'avaluació descrit anteriorment, l'avaluació podrà realitzar mitjançant un examen final que tindrà un pes del 100% de la nota final que es farà en la data oficial. Els mínims exigits en cadascuna de les parts de l'examen seran els mateixos que en la Modalitat A.

En ambdós modalitats, per aprovar serà necessari obtenir una nota mitjana de 5 punts sobre 10, sempre que en l'examen final s'obtingui una nota igual o superior a 5 punts (sobre 10).

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters (<http://links.uv.es/xB38OW0>).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Ferrer, J. (2010) Tratamientos Físicos y Químicos de Aguas Residuales, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Nº 197, Valencia.



- Ferrer, J., Seco, A. (2008) Tratamientos de Aguas. Tomo 1. Introducción a los Tratamientos de Aguas, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Nº 309, Valencia.
- Metcalf & Eddy (2003) Wastewater Engineering. Treatment and Reuse, 4ª Ed., McGraw-Hill, New York.
- De Nevers, N. (1998) Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. McGraw-Hill Interamericana, México.
- Vallero, D. (2008) Fundamentals of Air Pollution. 4ª ed., Academic Press, San Diego, CA. Libro electrónico: <http://site.ebrary.com/lib/universvaln/detail.action?docID=10329503>
- Lagrega, M.D., Buckingham, P.L. y Evans, J.C. (1996) Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A. (1996) Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
- Mirsal, I.A. (2008) Soil Pollution. Origin, Monitoring & Remediation. 2ª ed., Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Kiely, G. (1999) Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
- Barat, R., Ferrer, J., Seco, A., Segura, F. (2008) Gestión de Residuos Sólidos. Tomo I. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de Valencia, Nº 128, Valencia.

Complementàries

- APHA-AWWA-WEF (American Public Health Association - American Water Works Association - Water Environment Federation) (2005) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21ª ed., American Public Health Association, Washington D.C.
- Mackenzie, L.D. (2010) Water and Wastewater Engineering. McGraw-Hill, New York.
- Davis, W.T. (2000) Air Pollution Engineering Manual. 2ª ed., John Wiley & Sons, New York.
- Wang, L.K., Pereira, N.C., Hung, Y. (2004) Air pollution control engineering. Humana Press, Totowa
- Nemerow, N.L. (2007) Industrial Waste Treatment. Contemporary Practice and Vision for the Future. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA. Libro electrónico: <http://site.ebrary.com/lib/universvaln/detail.action?docID=10166994>
- Wise, D. L. (2000) Remediation engineering of contaminated soils. Marcel Dekker Inc., New York.