

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

Codi	43807
Nom	Tractament d'aigües
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	9.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre
2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	2 - Tractament d'aigües	Obligatòria
2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental	12 - Tractament d'aigües	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
SECO TORRECILLAS, AURORA	245 - Enginyeria Química

RESUM

Professors UPV: Ramón Barat Baviera y Arcadio Agustín Pascual López

L'assignatura Tractaments d'aigües és una matèria obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el primer quadrimestre del màster en Enginyeria Ambiental. L'assignatura, de 9 ECTS, té caràcter teoricopràctic, per la qual cosa els coneixements teòrics es complementen tant amb la resolució de qüestions i problemes com amb la realització de treballs i pràctiques de laboratori. L'assignatura pretén dotar l'estudiant dels coneixements i habilitats necessàries per al predisseny d'instal·lacions de tractament d'aigua per a consum humà o subministrament a instal·lacions, així com dels tractaments aplicats en la depuració d'aigües residuals urbanes i industrials. Per tant, l'assignatura serveix de base a l'assignatura obligatòria Modelatge avançat de tractaments d'aigües, així com a les optatives Gestió d'estacions depuradores d'aigües residuals i Simulació i disseny avançat d'estacions depuradores d'aigües residuals.



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

L'assignatura de Tractament d'Aigües servix de base a l'assignatura obligatòria Modelació avançada de tractaments d'aigües (impartida en el segon quadrimestre) , així com a les optatives Gestió d'estacions depuradora d'aigües residuals i Simulació i disseny avançat d'estacions depuradores d'aigües residuals, impartides dins de l'especialitat en Direcció d'EDAR.

Avaluació de la qualitat ambiental

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.
- 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.
- Avaluar de forma integral la qualitat ambiental de l'aigua, especialment quan hi ha risc per a la salut pública.
- Caracteritzar les emissions a l'aigua, procedents de l'activitat antropogènica.
- Valorar el tractament d'abocaments d'aigües residuals per avaluar diferents alternatives i obtenir la informació necessària per al disseny dels processos de tractament.
- Projectar i gestionar sistemes de depuració i tractament d'aigües.

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.
- Desenvolupar experimentació apropiada, analitzar i interpretar dades i usar els coneixements d'enginyeria ambiental per a traure conclusions.



- Adquirir i aplicar nous coneixements, utilitzant estratègies d'aprenentatge adequades.
- Avaluar de manera integral la qualitat ambiental de l'aigua.
- Caracteritzar les emissions a l'aigua.
- Aplicar mesures per a la prevenció de la contaminació i la recuperació, protecció i millora de la qualitat ambiental.
- Desenvolupar i aplicar models matemàtics per a la simulació, optimització o control de processos en l'àmbit de l'Enginyeria 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 Establir els criteris per a l'avaluació de la qualitat de l'aigua.
- 2 Aplicar els principis de sostenibilitat als processos de tractament d'aigües.
- 3 Conèixer les possibilitats de la utilització de l'aigua residual com a font de recursos.
- 4 Conèixer i aplicar els distints processos físics, químics i biològics per al tractament d'aigües.
- 5 Avaluar distintes alternatives de tractament des del punt de vista tècnic, econòmic i social.
- 6 Adquirir la capacitat de planificar, projectar i operar instal·lacions per al tractament de l'aigua.
- 7 Conèixer i aplicar tecnologies avançades per al tractament de contaminants persistents i emergents.
- 8 Conèixer i aplicar tecnologies avançades per a la minimització de la producció de llots i per a seua valorització.
- 9 Conèixer la importància del control en plantes de tractament.
- 10 Adquirir una visió global d'una planta de tractament que integre els distints processos i línies de tractament involucrats.



11 Adquirir experiència de laboratori sobre l'operació de plantes de tractament d'aigües.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció al tractament d'aigües

Importància del tractament de les aigües. Legislació. Caracterització de les aigües. Mètodes de tractament de les aigües. Esquemes de tractament. Gestió sostenible de la qualitat de l'aigua

2. Tractaments físics de les aigües

Desbast. Homogeneïtzació. Mesclat. Floculació. Sedimentació. Flotació. Aeració. Filtratge. Processos de membrana.

3. Tractaments químics de les aigües

Precipitació. Coagulació. Adsorció. Oxidació. Canvi iònic. Desinfecció.

4. Tractaments físics i químics de llots

Introducció. Microbiologia dels processos. Cinètica i estequiometria de les reaccions.

5. Mètodes biològics de tractaments d'aigües residuals

5.1. Processos biològics de cultiu en suspensió: Fangs activats. Eliminació de matèria orgànica. Nitrificació. Desnitrificació. Tractaments avançats: Reactors de biomembranes aeròbics, Procés SHARON, Anammox, BABE. Eliminació biològica de fòsfor. Plantes de tractament d'aigües residuals per a l'eliminació biològica de nutrients. Digestió aeròbia de fangs. Tractaments anaeròbics de cultiu en suspensió. Reactors de biomembranes anaeròbics. Digestió anaeròbia de fangs.

5.2. Processos biològics de suport sòlid

Filtres percoladors. Contactors biològics rotatius. Llits de torba. Processos anaeròbics de biomassa fixa.

6. Les noves EDAR com plantes de recuperació de recursos

7. Pràctiques de laboratori

Assaig de jar test.

Estudi en planta pilot del procés de llots activats.

Estudi del procés de sedimentació zonal.

Calibratge dels paràmetres del model biològic del procés de llots activats.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	34,00	100
Pràctiques en laboratori	28,00	100
Pràctiques en aula	19,00	100
Classes teoricopràctiques	5,00	100
Tutories reglades	4,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	5,00	0
Elaboració de treballs en grup	40,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	30,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
TOTAL	225,00	

METODOLOGIA DOCENT

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

- Activitats teòriques.

Descripció: 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.

Descripció: 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, qüestions en aula i resolució de casos pràctics incloent l'ús de software específic
 - Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants.
 - Pràctiques de laboratori. Visites a instal·lacions de tractament d'aigües.
 - Conferències i seminaris.
 - Tutories programades (individualitzades o en grup).
 - Realització de qüestionaris individuals d'avaluació a l'aula amb la presència del professor/a.



- Treball personal de l'estudiant.

Descripció: 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.

Descripció: 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.

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

Avaluació de les pràctiques de laboratori: Es realitzarà a partir de l'avaluació de les memòries corresponents. Es valora amb un 30% de la nota final. Serà necessari obtenir com a mínim 35 punts sobre 100 en cadascuna de les memòries per fer la mitjana. En qualsevol cas caldrà obtenir com a mínim 50 punts sobre 100 perquè computi en la qualificació final. L'assistència a les sessions de pràctiques de laboratori són obligatòries.

Treball: l'alumne haurà de fer dos treballs plantejats pel professor que es valorarà amb un 40% de la nota final. Serà necessari obtenir 50 punts sobre 100 en cadascun perquè es tingui en compte en la qualificació final.

Examen final: l'alumne haurà de fer un examen escrit al final del quadrimestre que es valorarà amb un 25% de la nota. Perquè computi a la qualificació final s'hauran d'obtenir com a mínim 35 punts sobre 100.

Avaluació contínua: basat en la participació i el grau d'implicació de l'estudiant en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i la resolució de qüestions i problemes proposats. Es valora amb un 5% de la nota final.

No assolir alguna de les qualificacions mínimes exposades suposarà suspendre l'assignatura. Per aprovar l'assignatura caldrà obtenir com a mínim 50 punts sobre 100 a la qualificació final.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. Introducción a los tratamientos de aguas. Editorial UPV (309), 2011.
- Ferrer Polo, J., y Seco Torrecillas, A. Tratamientos físicos y químicos de aguas residuales. Editorial UPV (197), 2011.
- Ferrer Polo, J., Seco Torrecillas, A., Robles Martínez, A. Tratamientos biológicos de aguas residuales. Editorial UPV (358), 2018.
- Leslie Grady Jr. C.P., Daigger G.T., Lim, H.C.. Biological Wastewater Treatment. Marcel Dekker, Inc. New York, 2011.
- Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and reuse. 4th Ed. McGraw Hill, New York, 2003.
- Water Environmental Federation. Wastewater Treatment Plant Design. WEF and IWA Publishing, Alexandria, 2003.
- Changes in the Biochemical Oxygen Demand Procedure in the 21st Edition of Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Young, James | Clesceri, Lenore | Kamhawy, Sabry | Young, James)

Complementàries

- American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th edn, Washington DC, USA, 2005.
- Cervantes, F., Pavlostathis, S., van Haandel, A. Advanced Biological Treatment Processes for Industrial Wastewaters. Principles & application. IWA Publishing, 2006.
- IWA. Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment. IWAPublishing, London, 2002.
- Seviour, R. And Nielsen, P.H. Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing, London, 2010.
- Gabriel Bitton. Wastewater microbiology. Wiley-Liss, cop. New York. 2005.