

**Disseny i Operació de Sistemes de Tractament
d'Aigües**

Codi: 43323
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4314579 Enginyeria Biològica i Ambiental	OB	1	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Julián Carrera Muyo

Correu electrònic: Julian.Carrera@uab.cat

Equip docent

Maria Teresa Vicent Huguet

José Peral Pérez

Julián Carrera Muyo

Xavier Font Segura

Albert Guisasola Canudas

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Prerequisits

- Balanços de matèria
- Cinètica microbiana

Objectius

- Identificar els tractaments d'aigües residuals disponibles.
- Seleccionar alternatives pel tractament biològic d'aigües residuals urbanes i industrials.
- Dimensionar els processos de tractament d'aigües residuals.
- Estudiar i dissenyar sistemes i reactors avançats adequats per a cada necessitat.
- Conèixer les tècniques de modelització, monitorització i control d'EDAR.
- Dissenyar el sistema de tractament d'aigües de baixaintensitat: filtres verds, aiguamolls artificials, llacunatge, llits de torba, llits bacterians, biodiscos.
- Conèixer els tractaments fisicoquímics d'eliminació de contaminants, incloent processos d'oxidació i d'oxidació avançada.
- Conèixer les perspectives de futur en el tractament biològic d'aigües residuals.

Competències

- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar i produir resultats innovadors en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental
- Cercar informació en la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar la informació esmentada amb capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític

- Dissenyar i dur a terme sistemes de depuració d'aigües residuals urbanes i industrials
- Integrar els coneixements cinètics, termodinàmics, de fenòmens de transport i de mètodes numèrics per analitzar, dissenyar, modelitzar i optimitzar diferents tipus de reactors biològics i la seva estratègia d'operació.
- Integrar i utilitzar eines d'enginyeria química, ambiental i biològica per dissenyar sistemes biològics enfocats al tractament sostenible de residus i a processos biotecnològics industrials
- Organitzar, planificar i gestionar projectes
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar i produir resultats innovadors en l'àmbit de l'enginyeria biològica i ambiental
2. Cercar informació en la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar la informació esmentada amb capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític
3. Construir models matemàtics d'una EDAR en estat estacionari per a la línia d'aigües i de fangs
4. Dissenyar i dur a terme sistemes de degradació anaeròbica per al tractament d'aigües residuals d'alta intensitat
5. Dissenyar i dur a terme sistemes de depuració biològica d'aigües residuals urbanes
6. Dissenyar i gestionar sistemes de depuració biològica d'aigües residuals de baixa intensitat.
7. Identificar els avantatges i els inconvenients dels diferents processos proposats per al tractament d'aigües residuals
8. Identificar els principals llaços de control existents en una EDAR
9. Identificar i dissenyar els processos de gestió de llots en una EDAR
10. Identificar i seleccionar processos de depuració adequats a aigües industrials
11. Identificar i seleccionar processos de depuració d'oxidació avançada adequats per a cada contaminant.
12. Organitzar, planificar i gestionar projectes
13. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
14. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.

Continguts

1. Introducció. Estat actual de la depuració biològica d'aigües residuals urbanes i industrials. Balanç econòmic i energètic d'una EDAR.
2. Eliminació biològica de nitrogen. Aigües urbanes: Comparació i disseny de diferents configuracions. Aigües amb elevada càrrega: descripció i disseny d'alternatives als processos convencionals.
3. Eliminació biològica de fòsfor. Descripció i disseny de diferents configuracions per a l'eliminació simultània de fòsfor i nitrogen. Comparació amb els processos actuals de precipitació. Introducció a la recuperació del fòsfor.
4. Control i instrumentació de plantes depuradores. Descripció dels principals equips d'una EDAR.
5. Aplicacions de models per al disseny i ampliació d'EDARs.
6. Sistemes de tractament d'aigües de baixa intensitat: filtres verds, aiguamolls artificials, llacunatge, llits de torba, llits bacterians, biodiscos.
7. Tractament biològic d'aigües industrials: Digestió anaeròbia. Disseny d'un digestor i caracterització dels seus efluents. Casos d'estudi.
8. Tractament d'aigües industrials poc biodegradables. Aplicació de la tecnologia de membranes. Processos d'oxidació avançada. Estratègies per a l'acoblament de reactors químics i biològics per a la mineralització

- dels contaminants industrials recalcitrants.
- 9. Producció i gestió de fangs d'una EDAR.
- 10. Perspectives de futur en el tractament biològic d'aigües residuals.

Metodologia

Classes magistrals / expositives
 Classes de resolució de problemes / casos / exercicis
 Tutories
 Elaboració d'informes / treballs
 Activitat autònoma

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Aprenentatge col·laboratiu	42	1,68	
Classes teòriques: classes magistrals sobre els conceptes del temari	56	2,24	
Tipus: Supervisades			
Activitats supervisades	23	0,92	
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom de l'alumne	84	3,36	

Avaluació

Avaluació

a) Procés i activitats d'avaluació programades

A continuació es detallen les activitats d'avaluació de l'assignatura amb el seu percentatge de pes sobre la qualificació final:

- Activitat 1 (16.7%). Temes 1,2,10 (JC). Treball.
- Activitat 2 (23.5%). Temes 3,4,5 (JB+AG). Treballs.
- Activitat 3 (5.6%). Tema 6 (XF). Treball.
- Activitat 4 (3.3%). Tema 7 (TV+XF). Treball.
- Activitat 5 (9.3%). Tema 8 (JP). Treball.
- Activitat 6 (41.6%). Examen final amb continguts dels temes 1,2,10 (JC, 16.6%), 3,4,5 (JB+AG, 7.9%), 7 (TV+XF, 9.7%) i 9 (TV, 7.4%).

La no presència a classe quan es realitzin proves d'avaluació és un zero de l'activitat, sense possibilitat de recuperació.

b) Programació d'activitats d'avaluació

La calendarització de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual.

c) Procés de recuperació

S'ha de presentar a la recuperació l'estudiant que tingui una nota mitjana de les activitats d'avaluació continuada inferior a 5. L'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. La recuperació consistirà en un examen presencial on s'inclouran continguts de totes les activitats d'avaluació continuada on l'alumne no hagi arribat a una nota de 5. La nota final de la recuperació serà una nota ponderada (d'acord als mateixos percentatges de l'avaluació continuada) entre la nota de l'examen de recuperació i la nota de les activitats d'avaluació continuada aprovades prèviament. Pera poder fer aquesta mitjana ponderada, l'alumne ha d'obtenir una nota mínima de 4 a l'examen de recuperació.

d) Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

e) Qualificacions

Matricules d'honor. Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

f) Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables.

h) Avaluació dels estudiants repetidors

No hi ha canvis en l'avaluació dels alumnes repetidors.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament d'informes/treballs	40-60%	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Proves teòric-pràctiques	40-60%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografia

- Metcalf & Eddy Inc. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. Ed. Mc. Graw-Hill Inc., N.Y. (2003). ISBN: 0071122508.
- M. Henze, editor. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design. Ed. IWA Publishing (2008).
- Tratamiento biológico de aguas residuales: Principios, modelación y diseño. López-Vázquez, Buitrón-Méndez, García, Cervantes-Carrillo. IWA Publishing (2017). ISBN electronic: 978-1-78040-914-6.

<https://iwaponline.com/ebooks/book-pdf/248403/wio9781780409146.pdf>

- Mark C. M. van Loosdrecht, Per H. Nielsen, Carlos M. Lopez-Vazquez, Damir Brdjanovic. *Experimental Methods in Wastewater Treatment*. IWA Publishing (2016). ISBN: 9781780404745 (Hardback). ISBN: 9781780404752 (eBook).

https://www.researchgate.net/publication/299830736_Experimental_Methods_in_Wastewater_Treatment

- Vymazal, Jan, Kröpfelová, Lenka. *Wastewater Treatment in Constructed Wetlands with Horizontal Sub-Surface Flow*. 2008 Springer. ISBN 978-1-4020-8580-2 Robert H. Kadlec, Scott Wallace *Treatment - Wetlands, Second Edition* CRC Press; 2 edition (July 22, 2008). ISBN 1566705266