



Guia docent

250MAG004 - 250MAG004 - Qualitat i Tractament de l'Aigua

Última modificació: 30/06/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'AIGUA (Pla 2025). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Uggetti, Enrica

Altres: Eskicioglu, Cigdem
Puigagut Juarez, Jaume
Uggetti, Enrica (responsable)

METODOLOGIES DOCENTS

El curs consta de 4 hores setmanals de classes presencials.

Es duen a terme les activitats següents:

Classes teòriques, en què el professor presenta els conceptes bàsics i el contingut de l'assignatura, proporciona exemples i resol exercicis.

Resolució de problemes i/o exercicis individuals o en grup, ja sigui mitjançant càlculs o discussió dels temes tractats a la part teòrica, amb l'objectiu d'ajudar els estudiants a assimilar els coneixements teòrics i reforçar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

Al campus virtual ATENEA, els estudiants tindran accés a les presentacions teòriques, així com a la documentació de suport necessària i als materials per a la discussió de la part pràctica.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest curs abordarà diversos aspectes de diferents tipus de processos de tractament d'aigua, incloent tant processos biològics com solucions basades en la natura. Es posarà èmfasi tant en la caracterització de l'aigua, cobrint els principals paràmetres de qualitat, com en els aspectes tècnics del disseny i l'operació de diferents tecnologies de tractament d'aigua.

També es tractaran mètodes avançats de tractament per a la regeneració i reutilització de l'aigua.

Una part del curs es dedicarà a tècniques de bioindicació i biosensat per al monitoratge de l'activitat microbiana i el contingut de matèria orgànica a l'aigua. Es presentaran casos reals i s'utilitzaran models matemàtics per avaluar la qualitat de l'aigua.

Objectius específics:

Comprendre els principals paràmetres de qualitat de l'aigua.

Entendre els aspectes tècnics del disseny i funcionament dels sistemes biològics de tractament d'aigües residuals i de les solucions basades en la natura per a la gestió dels recursos hídrics.

Conèixer les tecnologies avançades de tractament per a la regeneració i reutilització de l'aigua.

Familiaritzar-se amb les tècniques d'anàlisi de qualitat microbiològica, incloent la bioindicació i el biosensat.

L'objectiu del curs és oferir a l'estudiant una visió global dels enfocaments de tractament d'aigua centrats en la regeneració i la reutilització, promovent la sostenibilitat hídrica. Es fomenta la participació activa de l'alumnat i, mitjançant treballs dirigits sobre casos reals i modelització matemàtica, els estudiants aprendran a explorar, analitzar i avaluar diverses tecnologies de tractament d'aigua i d'aigües residuals.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	45,0	36.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Classificació, qualitat i caracterització de l'aigua (DQO, DBO, temperatura, etc.), cinètica microbiana.

Descripció:

S'introduiran conceptes generals relacionats amb la classificació i la qualitat de les aigües residuals. Es descriuran els principals paràmetres de qualitat de l'aigua (per exemple, DQO, DBO, contingut de nutrients, etc.), així com les tècniques analítiques utilitzades per mesurar-los. També es presentaran conceptes bàsics de cinètica microbiana, que es desenvoluparan més endavant al llarg del curs.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Processos biològics de tractament d'aigües residuals (conceptes, dimensionament, disseny i operació)

Descripció:

Es presentaran la teoria i la pràctica dels processos biològics de tractament d'aigües residuals, incorporant conceptes de microbiologia, estequiometria i energètica. També s'introduiran diversos conceptes de disseny de bioreactors, incloent processos aeròbics i anaeròbics en reactors de creixement en suspensió i adherit, tant per al tractament d'aigües residuals domèstiques com industrials, així com la digestió de fangs.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 12h

Aiguamolls construïts i altres solucions basades en la natura (NBS) per a la gestió de l'aigua (conceptes, dimensionament, disseny i operació)

Descripció:

Es presentaran els diferents tipus de solucions basades en la natura per al tractament i la gestió de l'aigua (per exemple, recàrrega d'aqüífers, zones humides construïdes, restauració ambiental), amb un enfocament en els aspectes tècnics de cadascuna. S'introduiran els principis de disseny i dimensionament d'algunes d'aquestes solucions. S'analitzaran estudis de casos reals sobre l'aplicació d'aquests sistemes.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

Tractament avançat i reutilització de l'aigua (incloent estudis de casos i normativa)

Descripció:

S'explicaran els processos avançats de tractament per a la recuperació d'aigües residuals, amb especial èmfasi en la reutilització posterior de l'aigua. Es tractarà la reutilització de l'aigua d'acord amb la normativa vigent i es presentaran estudis de casos sobre la recuperació d'aigües residuals.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Qualitat microbiològica de l'aigua i desinfecció.

Descripció:

Tècniques moleculars i convencionals per determinar les condicions sanitàries en mostres d'aigua. PCR en temps real; citometria de flux; avaluació estadística MPN combinada amb la prova de fermentació múltiple; recompte en placa. Desinfecció mitjançant dosificació de clor. Especiació del clor durant la desinfecció. Cinètica del model de desinfecció Chick-Watson.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Bioindicació i biosensorització

Descripció:

Paràmetres generals sobre ecologia microbiana. Ús de l'Índex Biòtic de Fangs (SBI) com a eina numèrica per a l'avaluació de la qualitat de l'aigua en sistemes de tractament d'aigües residuals. Característiques generals dels (bio)sensors. Ús de sensors basats en bioelectricitat per a l'avaluació de l'activitat microbiana, biomassa i matèria orgànica. Avaluació numèrica d'estudis de casos.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Sessions de laboratori

Descripció:**SESSIÓ DE LABORATORI 1.**

Sessió de laboratori sobre l'avaluació numèrica de la qualitat de l'aigua, l'activitat microbiana i la biomassa mitjançant sensors basats en bioelectricitat.

SESSIÓ DE LABORATORI 2.

Avaluació quantitativa de la recuperació de fòsfor d'aigües residuals mitjançant dues estratègies: estanys amb argiles naturals i subproductes industrials d'escòria de ferro.

Sessió teòrica d'1 hora: models d'adsorció de fòsfor + conceptes d'enginyeria ecològica.

Activitat numèrica de 2 hores.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació del curs s'avalua de la manera següent:

Exàmens: 40%

Projecte del curs: 60%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

EXÀMENS: Avaluacions individuals.

PROJECTE DEL CURS: Realitzat en grups de 2 o 3 estudiants.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Metcalf & Eddy. <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5662641> [en línia]. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 02/07/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5662641>. ISBN 9781259010798.
- Droste, Ronald L.; Gehr, Ronakd R. Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment [en línia]. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2019 [Consulta: 02/07/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5554617>. ISBN 9781119312376.
- Water treatment handbook. 7ht ed. Malmaison Cedex: Degrémont, 2007. ISBN 9782743009700.

Complementària:

- Standard methods for the examination of water and wastewater. 23th. Hoboken, NJ: Lipps, W.C.; Braun-Howland, E.B.; Baxter, T.E, 2017. ISBN 9780875532875.