

Guia docent

250408 - ENGAIGUA - Enginyeria de l'Aigua

Última modificació: 22/05/2025

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 CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MANUEL ESPINO INFANTES

Altres: MANUEL ESPINO INFANTES, CARLES FERRER BOIX, IVET FERRER MARTI

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

8205. Capacitat per projectar i dimensionar sistemes de depuració i tractament d'aigües, així com de residus.
8230. Capacitat per projectar, dimensionar, construir i mantenir obres hidràuliques.
8231. Capacitat per realitzar el càlcul, l'avaluació, la planificació i la regulació dels recursos hídrics, tant de superfície com a subterranis.
8233. Coneixements i capacitats que permeten comprendre els fenòmens dinàmics del medi oceà-atmosfera-costa i ser capaç de donar respostes als problemes que plantegen el litoral, els ports i les costes, incloent l'impacte de les actuacions sobre el litoral. Capacitat de realització d'estudis i projectes d'obres marítimes.

Transversals:

8559. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre els mecanismes en què es basa la recerca científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R+D+I.
8562. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

8563. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials. L'estructura de les sessions (2 hores de classe) tindrà el següent esquema: 1.- Exposició dels conceptes teòrics (generalment 1.5 hores) i 2.- Resolució d'exercicis numèrics (generalment 0.5 hores). Aquesta estructura es mantindrà al llarg del curs sempre i quan la matèria exposada permeti la combinació de conceptes teòrics i exercicis numèrics.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Quant a l'idioma d'impartició de l'assignatura, la primera part d'aquesta, corresponent a Enginyeria d'aigües costaneres, s'impartirà en Castellà i la resta en Català.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Capacitat per aplicar coneixements d'enginyeria hidràulica, enginyeria marítima i enginyeria ambiental.

Capacitat per a l'anàlisi i diagnòstic en infraestructures en el camp de l'hidràulica i la seva relació amb el medi ambient. Capacitat per a projectar, dimensionar, construir i mantenir obres hidràuliques. Capacitat per realitzar el càlcul, l'avaluació, la planificació i la regulació dels recursos hídrics, tant de superfície com de subterranis.

Capacitat per a l'anàlisi i diagnòstic dels processos en enginyeria ambiental, tals com la regeneració d'aigües per a la seva reutilització en diferents fenòmens naturals, per a la protecció del medi ambient. Capacitat per projectar i dimensionar sistemes de depuració i tractament d'aigües, així com de residus.

Capacitat per a l'anàlisi d'enginyeria marítima. Coneixements i capacitats que permetin comprendre els fenòmens dinàmics del medi oceà-atmòsfera-costa i ser capaç de donar resposta als problemes que plantegen el litoral, els ports i les costes, incloent l'impacte de les actuacions sobre el litoral. Capacitat de realització d'estudis i projectes d'obres marítimes.

Coneixements per al projecte, dimensionament, construcció i manteniment d'obres hidràuliques. Coneixements de càlcul, avaluació, planificació i regulació dels recursos hídrics, tant de superfície com subterranis. Coneixements per al projecte i dimensionament de sistemes de depuració i tractament d'aigües així com de residus. Coneixement dels fenòmens dinàmics del medi oceà-atmòsfera-costa per donar resposta als problemes que plantegen el litoral, els ports i les costes, incloent l'impacte de les actuacions sobre el litoral. Coneixements per a la realització d'estudis i projectes d'obres marítimes.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	13,0	8.67
Hores grup gran	28,0	18.67
Hores grup mitjà	13,0	8.67
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Hidrodinàmica costanera i estuàrica

Descripció:

Descripció dels processos físics de dinàmica oceànica costanera rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil.

Descripció matemàtica dels corrents oceànics rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil.

Descripció matemàtica de les marees i corrents de marea rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil
problemes

Objectius específics:

Familiaritzar l'alumne amb la descripció dels processos físics de dinàmica oceànica costanera rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil.

Familiaritzar l'alumne amb la descripció matemàtica dels corrents oceànics rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil

Familiaritzar l'alumne amb la descripció matemàtica de les marees i corrents de marea rellevants des de l'òptica de l'enginyeria civil

practicar la base numèrica de la hidrodinàmica

Dedicació: 16h 48m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 9h 48m

La qualitat de l'aigua a la costa

Descripció:

Introducció a l'enginyeria marítima

Conceptes de contaminació marina

Conceptes de Dispersió i difusió en medi marí

Descriure les eines de gestió i control aplicades a l'enginyeria marina en una ciutat costera

Descriure els emissaris submarins

Objectius específics:

Dotar a l'alumne dels conceptes bàsics per seguir el curs

Dotar a l'alumne dels conceptes de la contaminació al mar

Dotar a l'alumne dels coneixements per entendre els processos de la dispersió i la difusió

Dotar a l'alumne dels coneixements per gestionar y controlar els processos

Dotar a l'alumne del coneixement per dimensionar un emissari submarí

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

cas pràctic I - qualitat de l'aigua a la costa

Descripció:

Cas pràctic sobre la qualitat de l'aigua a la costa

Objectius específics:

Posar en pràctica els coneixement adquirits de forma integrada

Dedicació: 4h 48m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Cas pràctic II - emissari submarí

Descripció:

cas pràctic II - emissari submarí

Dedicació: 4h 48m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

avaluació

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 7h

Repàs de conceptes d'hidràulica en làmina lliure

Descripció:

Repàs de conceptes d'hidràulica en làmina lliure

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Dedució de les equacions de Saint Venant, equacions del moviment de l'aigua en làmina lliura, en règim variable i en una dimensió. Exemples d'aplicació.

Descripció:

Dedució de les equacions de Saint Venant, equacions del moviment de l'aigua en làmina lliura, en règim variable i en una dimensió. Exemples d'aplicació.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Estudi de les condicions de contorn en règim variable. Mètode de les característiques.

Descripció:

Estudi de les condicions de contorn en règim variable. Mètode de les característiques.

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Propagació d'avingudes a rius. Mètodes de l'ona cinemàtica, de l'ona difusiva i de l'ona completa.

Descripció:

Propagació d'avingudes a rius. Mètodes de l'ona cinemàtica, de l'ona difusiva i de l'ona completa.

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Criteris de zonificació. Directiva Marc de l'Aigua i Directiva d'Inundacions. Gestió d'inundacions.

Descripció:

Criteris de zonificació. Directiva Marc de l'Aigua i Directiva d'Inundacions. Gestió d'inundacions.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Repàs de conceptes de dinàmica fluvial.

Descripció:

Repàs de conceptes de dinàmica fluvial.

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Deducció de l'equació de conservació de la massa de sediment o equació d'Exner.

Descripció:

Deducció de l'equació de conservació de la massa de sediment o equació d'Exner.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Introducció als models morfodinàmics. Models analítics. Condicions de contorn.

Descripció:

Introducció als models morfodinàmics. Models analítics. Condicions de contorn.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Hidràulica de Ponts.

Descripció:

Hidràulica de Ponts.

Dedicació: 2h 24m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 24m

Aiguamolls per al tractament d'aigües

Descripció:

Aiguamolls per al tractament d'aigües

Dedicació: 2h 24m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 24m

Aiguamolls per al tractament de fangs

Descripció:

Aiguamolls per al tractament de fangs

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Sistemes de microalgues

Descripció:

Sistemes de microalgues

Dedicació: 2h 24m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 24m

Regeneració i reutilització de l'aigua

Descripció:

Regeneració i reutilització de l'aigua

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Visita tècnica

Descripció:

Visita tècnica

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Presentació de treballs i Examen

Descripció:

Presentació de treballs i Examen

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 7h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs. Concretament les activitats destinades a l'avaluació de l'assignatura seran: a) un examen de cada part de l'assignatura (tres examens en total, un per a la part d'enginyeria ambiental, un per a l'enginyeria hidràulica i un per enginyeria marítima) i b) l'avaluació dels casos pràctics de cada part.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Mihelcic, J.R. Fundamentos de ingeniería ambiental. México, D.F.: Limusa, 2001. ISBN 9681859162.
- Kiely, G. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Madrid: McGraw-Hill, 1999. ISBN 8448120396.
- Henry, J.G.; Heinke, G.W. Ingeniería ambiental. 2a ed. México: Prentice-Hall, 1999. ISBN 9701702662.
- Masters, G.M.; Ela, W.P. Introduction to environmental engineering and science. 3rd ed. Prentice-Hall, 1998. ISBN 978-0131481930.
- Peavy, H.S.; Rowe, D.R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. New York: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.
- Pond, S.; Pickard, G.L. Introductory dynamical oceanography. Oxford: Pergamon, 1983. ISBN 008028728X.
- Pugh, D. Sea-level science: understanding tides, surges, tsunamis and mean sea-level changes. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9781107028197.
- Lewis, R. Dispersion in estuaries and coastal waters. Chichester [etc.]: John Wiley and Sons, 1997. ISBN 0471961620.
- Wood, I.R.; Bell, R.G.; Wilkinson, D.L. Ocean disposal of wastewater. Singapore: World Scientific, 1993. ISBN 9810210442.
- Henderson, F.M.. Open channel flow. New York: Macmillan Publishing CO., Inc., 1966. ISBN 9780023535109.
- Cardoso, A.H.. Hidráulica: fundamentos e aplicações. Volume 1. Lisboa: IST Press, 2021. ISBN 9789898481818.
- García, Marcelo H. Sedimentation Engineering Processes, Measurements, Modeling, and Practice [en línia]. New York: American Society of Civil Engineers, 2008 [Consulta: 17/06/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3115359>. ISBN 9780784471289.
- Chaudhry, M.F.. Open-channel flow [en línia]. 3rd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2022 [Consulta: 17/06/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-96447-4>. ISBN 9783030964474.

Complementària:

- Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. Boston, EEUU: McGraw-Hill Higher Education, 2003. ISBN 0070418780.
- Tolmazin, D. Elements of dynamic oceanography. London: Chapman & Hall, 1985. ISBN 0412532301.
- Knauss, J.A.; Garfield, N. Introduction to physical oceanography. 3rd ed. Long Grove, Illinois: Waveland Press, Inc., 2017. ISBN 9781478632504.
- Martin, J.L.; McCutcheon, S.C. Hydrodynamics and transport for water quality modeling. Boca Raton (Calif.): Lewis Publishers, 1999. ISBN 0873716124.
- Kennish, M.J. Practical handbook of estuarine and marine pollution. Boca Raton: CRC Press, 1997. ISBN 0849384249.