Guia docent
250577 - MODINTSIMA - Modelatge Integral de Sistemes Marins

Última modificació: 01/10/2023

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: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DEL MAR (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARC MESTRES RIDGE

Altres: MARC MESTRES RIDGE, JUAN PABLO SIERRA PEDRICO

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
13388. Dominar i aplicar el lèxic i conceptes propis de les Ciències i Tecnologies del Mar i d'altres camps relacionats.
13390. Establir una bona pràctica en la integració de tècniques numèriques, de laboratori i camp habituals en l'anàlisi de qualsevol problema relacionat amb el medi marí.
13394. Abordar els processos més rellevants i les seves interaccions en relació als seus components física / química / biològica / geològica, aplicant els criteris i coneixements tècnics i científics.
13395. Plantejar, avaluar i proposar solucions amb / sobre la base de criteris científics i tècnics als diferents conflictes d'ús i explotació en el medi marí i costaner dels recursos de tota mena.
13397. Realitzar estudis d'impacte, ordenació i protecció de l'espai marí i zona terrestre adjacent, incloent-hi les corresponents infraestructures i els seus impactes.
13401. Aplicar tècniques de representació espacial i cartogràfica per a diferents ambients i escales.
13403. Desenvolupar un marc conceptual per abordar la sostenibilitat del medi marí i les activitats soci econòmiques que suporta a diferents escales, explicitant els efectes del canvi de clima.
13404. Plantejar, planificar i executar investigacions bàsiques i aplicades en l'àmbit de les Ciències i Tecnologies del Mar.
13405. Realitzar càlculs, valoracions, peritatges i inspeccions en els mitjans costaner i marí, així com els corresponents documents tècnics.
13406. Redactar informes tècnics i divulgar coneixements sobre les diferents components del sistema marí, considerant el marc legal aplicable.
13407. Aplicar les eines necessàries per analitzar els aspectes econòmics i legals de les actuacions i impactes en el medi marí, incloent l'assessorament tècnic i representació d'empreses i administracions.

Genèriques:
13382. Aplicar mètodes i tècniques habituals en oceanografia i clima marins, abastant conjuntament els aspectes físics, químics, geològics i biològics.
13383. Desenvolupar un marc conceptual que lligui els aspectes cientificotecnològics i de gestió per als recursos marins, explicitant les interaccions amb infraestructures marines i plans d'ordenació en zones costaneres.
13386. Abordar i transmetre estudis en les diferents línies que convergeixen en les Ciències i Tecnologies del Mar.
13387. Combinar la preservació amb l'activitat econòmica en el marc de la legislació vigent fomentant el desenvolupament d'una consciència social i ambiental.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

Al llarg de les classes, el professor pot combinar una part teòrica, en la qual exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis, amb una part pràctica de resolució de problemes per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics, amb una major interacció amb l'alumnat.

S'utilitza material de suport detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, activitats d'avaluació, presentacions i altres materials.

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

Aquesta assignatura mostrarà a l'alumnat els aspectes més rellevants de les investigacions meteo-oceanogràfiques mitjançant el modelatge numèric, amb fins de predicció i maneig operacional. Es posarà èmfasi en el modelatge de circulació oceànica mitjançant el model ROMS (Regional Oceanic Model System), modelat d'onatge mitjançant el model SWAN (Simulating Waves Nearshore) i modelatge de transport de contaminants amb el model LIMIX. Es mostrarà com es realitzen avaluacions i impactes de les condicions canviants del medi marí sobre la costa i sobre instal·lacions portuàries davant diferents escenaris de gestió i clima.

1.-Establir el marc conceptual integral de mecanismes que interactuen en els sistemes naturals marins i costaners.
2.- Determinar el plantejament numèric experimental que permeti abordar el modelatge integral dels sistemes marins i costaners, incloent el paper dels aspectes físics, geològics i ecològics.
3.- Fer una anàlisi crítica dels resultats del modelatge conceptual i numèric, valorant el paper de les condicions de contorn, i realitzant anàlisis de sensibilitat dels models.

Aquesta matèria està enfocada a mostrar, familiaritzar i formar l'alumnat amb tècniques d'observació, monitorització, adquisició i tractament de dades marins, així com amb tècniques de modelatge, físic i numèric, que permetin caracteritzar la pràctica totalitat dels problemes reals que hauran de abordar en l'exercici professional i que permetran a l'alumnat finalitzar un cicle formatiu genèric però amb coneixements avançats i transversals en Ciències i Tecnologies del Mar.

Aquesta assignatura mostrarà a l'alumnat els aspectes més rellevants de les investigacions meteo-oceanogràfiques mitjançant el modelatge numèric, amb fins de predicció i maneig operacional. Es presentaran els conceptes bàsics relacionats amb el modelat numèric, des de les etapes inicials fins a la validació dels resultats finals, així com els principals tipus de model que són aplicables al medi marí. Es posarà èmfasi en el modelat d'onatge mitjançant el model SWAN (Simulating Waves Nearshore), utiitzant-lo en un cas d'aplicació real. Es mostrarà com es realitzen avaluacions i impactes de les condicions canviants del medi marí sobre la costa i sobre instal·lacions portuàries davant diferents escenaris de gestió i clima.

1.-Establir el marc conceptual integral de mecanismes que interactuen en els sistemes naturals marins i costaners.
2.- Determinar el plantejament numèric experimental que permeti abordar el modelatge integral dels sistemes marins i costaners, incloent el paper dels aspectes físics, geològics i ecològics.
3.- Fer una anàlisi crítica dels resultats del modelatge conceptual i numèric, valorant el paper de les condicions de contorn, i realitzant anàlisis de sensibilitat dels models.

Aquesta matèria està enfocada a mostrar, familiaritzar i formar l'alumnat en tècniques de modelatge numèric, que permetin caracteritzar gran part dels problemes reals que hauran de abordar en l'exercici professional i que permetran a l'alumnat finalitzar un cicle formatiu genèric però amb coneixements avançats i transversals en Ciències i Tecnologies del Mar.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
- Introducció a l'assignatura, enfocament, metodologia d'avaluació
- Motivació / necessitat del modelat
- Models físics, matemàtics, numèrics

Dedicació: 7h 11m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 4h 11m

Construcció d'un model numèric

Descripció:
Domini i dimensions. Malles estructurades i no-estructurades. Coordenades z i sigma. Condicions de contorn (superfície, fons, laterals, obertes). Condicions inicials, spin-up, cold i hot start. Assimilació de dades. Validació d'un model, fonts d'error, validesa i limitacions.
Problemes

Dedicació: 31h 12m
Grup gran/Teoria: 10h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Aprenentatge autònom: 18h 12m

Models d'onatge

Descripció:
Equacions rellevants. Tipus de models. Forçaments. Exemples d'aplicació.
Problemes
Es farà un exercici pràctic de modelat d'onatge fent servir el model SWAN, començant des de zero i seguint totes les passes necessàries per poder còrrer el model (selecció del domini i construcció de la batimetria, definició de les condicions inicials, de contorn i forçaments, arxius de configuració, execució del model i anàlisi dels resultats)

Dedicació: 48h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Grup petit/Laboratori: 10h
Aprenentatge autònom: 28h

Models hidrodinàmics

Descripció:
Equacions rellevants. Tipus de models. Forçaments; interacció atmosfera-oceà. Models senzills (marees, storm surges...). Models complexes (e.g., ROMS). Exemples d'aplicació
Problemes
Programació en Matlab d'un model hidrodinàmic senzill.

Dedicació: 33h 36m
Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 19h 36m

Modelat d'ecosistemes

Descripció:
Models ecològics. Tipus i característiques.
Problemes

Dedicació: 9h 36m
Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

Models de dispersió

Descripció:
Equacions rellevants. Tipus de models i característiques.

Dedicació: 9h 36m
Grup gran/Teoria: 4h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

Modelat en zones costaneres

Descripció:
Particularitats del modelat en zones costaneres: problemes de contorn, assimetries, shallow-depth, densitat

Dedicació: 4h 48m
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 2h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir d'un sistema d'avaluació continuada que inclou la realització de dos exàmens parcials i d'un conjunt de pràctiques numèriques.

Els exàmens parcials abarcaran la component teòrica de l'assignatura, i seran de tipus test.

Les pràctiques consistiran en la realització de diferents activitats de caràcter additiu i formatiu, tant individuals com en grup, fetes dins de l'aula i fora d'ella. La realització de les pràctiques i la presentació dels informes corresponents serà condició necessària per poder aprovar l'assignatura.

La nota final del curs s'obtindrà ponderant la nota mitjana dels exàmens parcials (65%) i la de les pràctiques (35%).

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les proves parcials es faran de manera individual, amb preguntes de resposta múltiple, amb 4 opcions possibles de les quals només una és correcta. Les respostes correctes sumen X punts, les respostes incorrectes resten X / 4. Les preguntes poden ser teòriques o problemes senzills.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Nihoul, J.C.J. (ed.). Modelling of marine systems. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1975. ISBN 0444412328.
- Fennel, W.; Neumann, T. Introduction to the modelling of marine ecosystems [en línia]. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2015 [Consulta: 17/03/2021]. Disponible a: https://www.sciencedirect.com/science/book/9780444633637. ISBN 9780444633637.

Complementària:
- Chassignet, E.P.; Verron, J. (eds.). Ocean weather forecasting: an integrated view of oceanography. Dordrecth: Springer, 2006. ISBN 1402039816.