

Guia docent

250582 - CCIMPMMAZC - Canvi Climàtic. Impactes en el Medi Marí i Zona Costanera

Última modificació: 21/06/2024

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 optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: OCTAVIO CESAR MÖSSO ARANDA

Altres: AGUSTIN SANCHEZ-ARCILLA CONEJO, XAVIER SÁNCHEZ ARTÚS, Joan Pau Sierra, César Mössó

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.
- 13391. Participar i eventualment dirigir equips de treball multidisciplinars en el camp de les Ciències i Tecnologies del Mar per donar resposta als reptes socials plantejats en aquest camp.
- 13392. Avaluar la bio- i geo-diversitat del medi marí, identificant hàbitats i ecosistemes amb criteris multidisciplinars.
- 13393. Avaluar la dinàmica de mars i oceans a diferents escales, identificant masses d'aigua i les seves propietats. (Competència específica de la Menció en Ciències i Enginyeria de la Mar)
- 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.
- 13396. Plantejar, analitzar i optimitzar el funcionament d'actuacions i infraestructures en el medi marí. (Competència específica de la Menció en Ciències i Enginyeria de la Mar)
- 13398. Realitzar prediccions operacionals en mar obert i zones costaneres, incloent els corresponents mapes de risc. (Competència específica de la Menció en Ciències i Enginyeria de la Mar)
- 13400. Utilitza models matemàtics d'avantguarda en el camp marí per analitzar impactes i interaccions amb les activitats socioeconòmiques suportades per aquest mitjà. (Competència específica de la Menció en Ciències i Enginyeria de la Mar)
- 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.

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 científicotecnològics 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

Aquesta assignatura s'ha estructurat en 42 hores de classe de teoria per curs, complementades amb 16 hores de pràctiques i 2 hores de laboratori.

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'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En aquesta assignatura s'abordaran aspectes bàsics del Canvi Climàtic a escala global (considerant els escenaris futurs descrits per l'IPCC), i el seu impacte a escala regional costanera. Es posarà èmfasi en els principals factors de canvi a les costes, com la variació del nivell mitjà de la mar, la distribució d'esdeveniments extrems d'onatge, vent i pluja, temperatura de l'aigua i la seva relació amb l'acidificació. Finalment s'abordaran els aspectes més rellevants de l'impacte sobre les costes i els ports i en general, sobre la planificació del territori costaner.

1. Entendre les causes antropogèniques del canvi climàtic. Entendre les diferents projeccions presentades en els informes de l'IPCC.
2. Entendre l'impacte del canvi climàtic sobre els sistemes marins i costaners, tant des del punt de vista ecològic com físic i humà.
3. Familiaritzar-se amb els mètodes més habituals per mitigar els efectes del canvi climàtic sobre la costa, i les tècniques potencials d'adaptació, tant naturals com assistides.

Els temes que s'aborden en aquesta matèria cobreixen la major part dels problemes i reptes físics, mediambientals i ecològics identificats per part de la comunitat científica i els agents socials als s'enfrontarà la zona costanera en un futur pròxim sota diferents escenaris de desenvolupament i canvi climàtic.

- * Presentar el lèxic i conceptes emprats a l'anàlisi del canvi climàtic.
- * Analitzar la base i dinàmica present del medi marí i costaner per poder avaluar l'impacte climàtic.
- * Participar en equips de treball multi-disciplinar, formats per alumnes amb diferents itineraris curriculars i dirigits per professors amb diferents competències per donar resposta als reptes plantejats pel canvi climàtic.
- * Avaluar les múltiples dimensions de l'impacte al medi marí i costaner amb criteris multi-disciplinaris.
- * Abordar les escales i processos més rellevants que determinen les components fisicoquímica, biològica-geològica i socioeconòmica del canvi climàtic sobre la zona costanera.
- * Plantejar i analitzar les possibles intervencions per a una adaptació de la zona costanera conjuntament amb la franja marina i terrestre adjacents i així aconseguir una major sostenibilitat sota el canvi climàtic.
- * Utilitzar dades i models per a calcular els impactes del canvi climàtic a les zones marines i costaneres i les eventuais mesures d'adaptació.
- * Desenvolupar un marc conceptual per estructurar les actuacions d'adaptació a escales de temps que van des de les tempestes fins les dècades i escales d'espai que van des de un ecosistema costaner fins un anàlisi regional del medi marí (terrestre, costaner i de plataforma) sota diferents escenaris climàtics.
- * Posseir una perspectiva integrada de les diferents eines i tecnologies de càlcul per a determinar impactes i sendes d'adaptació al canvi climàtic a zones marines i costaneres.
- * Millorar la capacitat per a redactar informes i presentar anàlisis sobre l'impacte del canvi climàtic a les zones marines i costaneres.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Introducció al canvi climàtic en ambients costaners

Descripció:

Variables climàtiques. Escales de canvi. Nivell mig del mar. Onatge. Temperatura de l'aigua i de l'aire. Altres variables rellevants. Relació amb els impactes a la zona marina i a la zona costanera. Models hidrodinàmics per a platges. Models de resposta morfodinàmica. Calibració i límits sota condicions presents. Aplicació sota escenaris futurs. Implicacions per el càlcul d'impactes. Suport als projectes d'adaptació

Objectius específics:

Presentar els conceptes de canvi climàtic i les seves dinàmiques a escala planetària, regional i especialment costanera, considerant tant factors terrestres com a marítims. Presentar els models per el anàlisi hidro-morfodinàmic de platges i l'eventual càlcul dels impactes de diferents actuacions. Familiaritzar l'alumne amb els models sota condicions presents i explorar l'efecte de futurs escenaris.

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

2. Factors meteo-oceanogràfics. Nivell del mar i l'onatge

Descripció:

Nivell mig del mar estèric i local. Escales de canvi. Onatge regional i local. Escales de canvi. Afectació a zones costaneres baixes. Afectació a infraestructures portuàries. Afectació a passejos marítims. Conclusions per a l'adaptació.

Objectius específics:

Familiaritzar l'estudiant amb els factors meteo-ocenogràfics sota condicions presents i futures i les seves interaccions, amb èmfasi en el seu impacte sobre sistemes naturals i infraestructures costaneres i portuàries.

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

3. Factores mete-oceanográficos. Análisis con datos reales

Descripció:

Anàlisi de tempestes i tendències climàtiques. Programes de càlcul. Aplicacions sota clima present. Variables meteorològiques. Variables oceanogràfiques. Aplicacions sota climes futurs.

Objectius específics:

Realitzar una anàlisi practica de la variabilitat de factors meteorològics i oceanogràfics rellevants per els pactes a ports i platges. Comparar les diferències sota condicions presents i futures.

Dedicació: 9h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

4. Factores geológicos. Topografía y batimetría de la costa catalana

Descripció:

Variacions tectòniques i nivell mig del mar. Subsidiència a zones deltaïques. Aplicacions a la costa catalana. Variació de la batimetria i topografia i conseqüències per els impactes. Acoblament degut al forçament meteorològic associat a la topografia. Variacions del perfil actiu de la platja i seguiment d'una topografia dinàmica.

Objectius específics:

Familiaritzar l'estudiant amb com els factors geològics condicionen l'impacte del canvi de clima sobre sistemes naturals i infraestructures a la zona costanera, amb especial èmfasi a la costa catalana.

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

5. Aportaciones continentales y conexión río-delta-mar en la costa catalana. El caso del río Ebro

Descripció:

Aportacions continentals per escorrentia superficial. Efectes dels envasaments. Efectes de la regulació fluvial. Connexió riu-delta/estuari. Connexió riu-mar pel cas del clima Mediterrani. El cas del Ebre.

Objectius específics:

Presentar la connexió entre el continent i la zona marítima, especialment costanera, en termes de fluxos d'aigua, sediments, nutrients i contaminants sota condicions presents i futures, tot considerant les interaccions amb les diferents infraestructures existents i/o planificades.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

6. Aportaciones continentales y conexión río-delta-mar en la costa catalana. El caso del río Llobregat

Descripció:

Aportacions continentals per escorrentia superficial. Efectes dels envasaments. Efectes de la regulació fluvial. Connexió riu-delta/estuari. Connexió riu-mar pel cas del clima Mediterrani. El cas del Llobregat.

Objectius específics:

Presentar la connexió entre el continent i la zona marítima, especialment costanera, en termes de fluxos d'aigua, sediments, nutrients i contaminants sota condicions presents i futures, tot considerant les interaccions amb les diferents infraestructures existents i/o planificades.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

7. Aqüífers costaners, amb fluxos d'intercanvi i salinització sota escenaris climàtics presents i fut

Descripció:

Aqüífers costaners. Efectes de la geomorfologia costanera. Escales locals de variació. Efectes del nivell mig del mar. Salinització. Fluxos d'intercanvi i acoblaments.

Objectius específics:

Incorporar la interacció dels fluxos subterranis i els aqüífers amb la dinàmica i qualitat de la zona costanera i mar continental proper. Presentar les diferents escales de variabilitat sota condicions presents i futures.

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

9. Modelat hidro-morfodinàmic de platges reals sota condicions presents i futures

Descripció:

Modelat hidrodinàmic de platges. Dominis i condicions de contorn. Modelat morfodinàmic de platges. Dominis i condicions de contorn. Calibratge i validació sota condicions presents. Aplicacions sota climes futurs. Límits d'aplicació.

Objectius específics:

Desenvolupar aplicacions pràctiques de models hidrodinàmics i morfodinàmics per a platges típiques del litoral català, considerant les diferències sota condicions presents i futures.

Dedicació: 19h 12m

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

10. Sistemes d'alerta primerenca i la seva evolució tècnica sota condicions climàtiques presents i fu

Descripció:

Sistemes costaners d'alerta primerenca disponibles. Aplicacions als casos portuaris. Aplicacions als casos de platges. Llindars per a condicions presents. Llindars per a condicions futures. Extrapolació del modelat sota condicions futures.

Objectius específics:

Introduir els sistemes costaners d'alerta primerenca disponibles i plantejar la seva evolució en funció dels avenços tècnics i dels futurs escenaris climàtics, basat en exemples reals de la nostra costa.

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

11. Plantejament dels treballs de curs

Descripció:

Programa per a l'elaboració del treball de curs.

Elaboració de grups.

Assignació de temes

Criteris d'avaluació.

Objectius específics:

Presentar un treball de curs en grup

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

12. Conceptes de desenvolupament sostenible per a zones marines i costaneres sota escenaris presents

Descripció:

Conceptes de desenvolupament i sostenibilitat. Aplicació a la zona costanera. Escales d'anàlisi. Zones i ecosistemes marins. Zones i ecosistemes costaners. Infraestructures costaneres. Interaccions sota condicions presents i sota escenaris futurs.

Objectius específics:

Presentar els conceptes de desenvolupament sostenible per a zones costaneres, analitzant la seva aplicació per a diferents tipus de costa i infraestructures portuàries.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

13. Utes d'adaptació per a costes baixes (deltetes/estuaris) i artificialitzades. Conceptes i models

Descripció:

Concepte d'adaptació. Concepte de punt límit. Rutes d'adaptació. Models i càlculs necessaris. Aplicació a costes deltaïques. Aplicació a costes artificialitzades. Aplicació a altres tipologies costaneres amb alta vulnerabilitat.

Objectius específics:

Presentar el concepte de ruta d'adaptació i la seva evolució temporal en funció de les intervencions que es duuguin a terme. Presentar també els conceptes de punts límit i la seva aplicació a diferents casos costaners i portuaris de la nostra costa.

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

14. Rutes d'adaptació per a ports i dics sota escenaris presents i futurs. Conceptes i models

Descripció:

Rutes d'adaptació portuàries. Anàlisi funcional i resistent. Diferències i complementarietats amb els sistemes naturals. Revisió de punts límit. Aplicacions per a dics. Aplicacions per a altres infraestructures portuàries. Aplicacions per a passejos marítims.

Objectius específics:

Generalitzar el concepte de rutes d'adaptació per infraestructures costaneres, principalment portuàries però també inclouent-hi els passejos marítims. Il·lustració amb casos de la costa catalana.

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

15. PRACTICA 3 Modelat numèric per a l'adaptació de dics al canvi climàtic. Anàlisi funcional i resis

Descripció:

Modelat funcional de dics i calibratges. Modelat resistent de dics i calibratges. Validació i límits sota condicions presents. Interaccions sota condicions presents. Aplicació sota condicions futures.

Objectius específics:

Desenvolupar una aplicació pràctica dels models per l'anàlisi funcional i resistent de dics sota condicions presents i futures, comparant les diferències d'impacte i els límits dels models.

Dedicació: 9h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

16. Presentació del treball de curs

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació Ordinària (EO)

La qualificació de l'avaluació continuada és la mitjana aritmètica ponderada dels dos exàmens de l'assignatura, que tindran el mateix valor (50% i 50%). L'avaluació continuada suposarà com a màxim una modificació del 10%. Per aprovar, la nota final de l'EO ha de ser més gran o igual a 5.

Reavaluació (RE)

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació (Re):

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 al calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La reavaluació (RE) consistirà en un únic examen que abasta tot el contingut del curs. La nota màxima de la reavaluació serà de cinc (5.0) i la nota final del curs serà la nota màxima entre l'avaluació continuada i l'examen de reavaluació. 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 a causa de força major acreditada no hagin pogut fer alguna de les proves d'avaluació continuada. Aquestes proves han de ser 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.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero. Les proves es realitzaran de forma individual, amb preguntes tipus test que poden ser teòriques o preguntes tipus problemes. Els exàmens poden incloure preguntes curtes a desenvolupar per l'alumnat i exercicis a resoldre.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Masselink, Gerd ; Gehrels, Roland. Coastal Environments and Global Change. Chichester : Wiley: Wiley, 2014. ISBN 9780470656594.
- Basco, David. Design of Coastal Hazard Mitigation Alternatives for Rising Seas. Singapore: World Scientific 2020, 2020. ISBN 9789811206931.

Complementària:

- Sánchez-Arcilla, Agustín... [et al]. "Managing coastal environments under climate change: Pathways to adaptation". Science of The Total Environment [en línia]. Volume 572, 2016, pages 1336-1352 [Consulta: 02/10/2023]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0048969716301243?via%3Dihub>.- Berry PM, Betts RA, Harrison PA, Sanchez-Arcilla A. High-end climate change in Europe, Impacts, Vulnerability and Adaptation [en línia]. Sofia, Bulgaria: Pensoft Pu, 2017 [Consulta: 08/02/2023]. Disponible a: http://highendclimateresearch.eu/wp-content/uploads/2017/06/Highend_brochure_final.pdf. ISBN 9789546428615.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 2022 : mitigation of climate change [en línia]. IPCC, 2022 [Consulta: 08/02/2023]. Disponible a: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf. ISBN 978-92-9169-160-9.