

Guia docent

250560 - GCMCHCAPCM - Cicle Hidrològic Costaner i Aportacions Continentals al Mar

Última modificació: 20/06/2024

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 obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: DANIEL SEMPÈRE TORRES

Altres: MARC BERENGUER FERRER, SHINJU PARK, DANIEL SEMPÈRE TORRES

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.

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:

13380. Desenvolupar una activitat professional en el camp de les Ciències i Tecnologies del Mar.

13381. Abordar de manera integradora l'anàlisi i preservació del medi ambient marí amb criteris de sostenibilitat.

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.

METODOLOGIES DOCENTS

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

Es dediquen a classes teòriques 2 hores en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 2 hores a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics. Aquestes hores d'exercicis es faran en grup mitja si l'Escola ens permet desdoblar els grups.

Es fan dos treballs sobre ordinador en el que els alumnes treballen en grups de dues persones. Aquests treballs requereixen desdoblar el grup en grups petits.

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.

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

L'objectiu central de l'assignatura és introduir els aspectes bàsics de meteorologia, clima i hidrologia necessaris per entendre els processos del cicle hidrològic, i en particular per comprendre els processos hidrometeorològics claus en la interacció atmosfera-oceans, atmosfera-hidrosfera i sistemes fluvials-aqüífers -zona costanera.

Per això primer s'aborda la descripció i la quantificació dels processos del cicle hidrològic atmosfèric d'interacció oceà-atmosfera, transport atmosfèric, inestabilitat atmosfèrica i generació de precipitació. A continuació, la descripció i la quantificació dels processos del cicle hidrològic continental, fent especial èmfasi en els de generació d'escolament i de transport tant fluvial com en medi saturat i no saturat. Finalment es descriu la relació d'aquests fenòmens de transport amb les aportacions d'aigua dolça, sediments i nutrients al mar.

Els objectius específics són:

- 1.- Identificar els principals fenòmens del cicle hidrològic, els principals processos físics associats, així com la quantificació mitjançant modelització matemàtica.
- 2.- Adquirir els coneixements necessaris per poder interpretar els mapes i productes proporcionats per observacions i previsions de models meteorològics usualment disponibles. En particular per poder interpretar diverses situacions meteorològiques i la seva relació amb la generació de precipitació i onatge.
- 3.- Adquirir els coneixements necessaris per realitzar un estudi de quantificació hidrològica bàsica en una conca, incloent-hi la quantificació de la pluja esperable amb un cert llinar de probabilitat, la caracterització de l'hidrograma associat i el flux cap i a dins de la zona saturada. Es posarà èmfasi en la noció de risc, amb aplicació a la gestió dels recursos hídrics, la comprensió dels fenòmens de les sequeres, crescudes i inundacions i les implicacions sobre la qualitat del recurs.
- 4.- Comprendre els fenòmens de transport que es donen a l'atmosfera, els aqüífers i els rius i la seva interacció amb la zona costanera.

L'enfocament de l'assignatura és proporcionar no només una descripció bàsica d'aquests processos, sinó també un coneixement dels mètodes per estimar les variables clau en el cicle hidrològic.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a l'assignatura i al cicle hidrològic

Descripció:

Introducció a l'Assignatura

El cicle hidrològic. Processos hidrometeorològics. Interaccions oceans-atmosfera-hidrosfera continental. Temps de residència mitjans. Balanç hídric. Disponibilitat d'aigua dolça a escala planetària

Objectius específics:

Introducció general de l'assignatura

Introducció general al cicle hidrològic planetari i als processos hidrometeorològics que el conformen, posant l'accent en la relació amb els oceans i amb la importància per als éssers vius i la societat humana a l'estar lligat a la disponibilitat d'aigua dolça, essencial per a la vida al planeta

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

CICLE HIDROLÒGIC ATMOSFÈRIC

Descripció:

Processos i variables atmosfèriques. Equacions bàsiques. Observacions. Masses d'aire. Fronts. Interacció mar-terra-oceà. Ciclogènesi.

1. Termodinàmica de l'aire sec i de l'aire humit. Processos adiabàtics i pseudoadiabàtics. Humitat.
2. Estabilitat atmosfèrica. Processos de generació dels núvols i de la precipitació.
3. Diagrames termodinàmics. Radiosondatges. LCC, CAPE i CIN
4. Exercicis. Interpretació de radiosondatges i anticipació de fenòmens en funció dels perfils de pressió, temperatura i humitat.
5. Processos de generació de la precipitació. Processos de creixement de la mida de gotes. Processos convectius i estratiformes.
6. Caracterització. Observació i principis de mesura. Tipus de precipitació.
7. Previsió de la precipitació.
8. Exercicis
9. Models atmosfèrics. Models globals, de mesoescala i de molt alta resolució. Models climàtics.
10. Models NWP per a la previsió de variables meteorològiques. Lead time, Incertesa. Models per conjunts o ensembles.
11. Tipus de productes dels diferents models. Interpretació dels productes de models meteorològics.
12. Anàlisi i interpretació de diferents tipus de situacions meteorològiques a través dels productes de models de previsió meteorològica.
13. Exercicis amb les pàgines web de METOCAT, AEMET, ECMWF, METEOSWISS I METEOBLUE.

Objectius específics:

Introducció a la meteorologia aplicada orientada a comprendre els fenòmens de transport atmosfèric i d'interacció oceà-atmosfera.

Introducció a la termodinàmica atmosfèrica aplicada a comprendre els fenòmens de transport atmosfèric d'aigua, energia i entropia.

L'enfocament és comprendre el fenomen de la precipitació com el motor dels processos del cicle hidrològic continental, i les interaccions atmosfera-hidrosfera. S'introdueixen els principis de mesura i estimació quantitativa, així com els mètodes per fer previsió de la precipitació

Familiaritzar-se amb els diferents tipus de models meteorològics actualment disponibles i amb les seves sortides i productes entenent-los conceptes bàsics de com funcionen i les seves limitacions.

Aprendre a gestionar sortides de model meteorològic i comprendre el significat dels diferents productes disponibles amb un enfocament a l'anticipació dels fenòmens d'interacció de l'atmosfera amb la hidrosfera i amb els oceans.

Dedicació: 67h 12m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 39h 12m

CICLE HIDROLÒGIC CONTINENTAL

Descripció:

1. La conca hidrològica. Processos a escala de conca. Caracterització geomorfològica de conques. Ús de dades de cartografies.
2. Balanç hídric d'una conca.
3. Caracterització estadística de la precipitació. Freqüències i període de retorn. Corbes IDF.
4. Utilització d'eixos probabilístics. Inferència estadística en variables no gaussianes. Estimació de freqüències amb dades reals
5. Exercicis d'hidrologia estadística. Extensió a altres variables hidrològiques.
6. Evapotranspiració. Mètodes d'estimació. Mètode de càlcul indirecte a través de variables meteorològiques. La importància de vent.
7. Flux d'aigua en medi porós no saturat. Porositat, humitat i conductivitat hidràulica. Llei de Darcy. Infiltració i percolació. Aproximacions empíriques a la infiltració.
8. Processos de generació d'escolament. Escolament per excés d'infiltració. Escolament per excés de saturació. Escolament subsuperficial o interflow. Contribució del flux en zona saturada.
9. Estudis de camp i observacions. Influència dels usos de terra i de la urbanització.
10. Cabals. Principis de mesura de cabal. Corbes i estacions d'aforament.
11. Hidrogrames. Caracterització de hidrogrames. Temps característics. Corbes de cabals classificats.
12. Exercicis amb dades reals.
13. Flux en zona saturada. Potencial hidràulic. Línies de flux i superfícies equipotencials. Aquífers. Nivell freàtic. Cabals en zona saturada.
14. Sequeres
15. Fenòmens de transport en zona costanera. Intrusió salina.
16. Fórmules empíriques de càlcul a escala de conca. Pluja efectiva. Retencions. Funció de producció. Hidrograma unitari. Exercicis de càlcul de hidrogrames amb dades reals.
17. Introducció al concepte de model hidrològic. Tipus, característiques, dades requerides. Limitacions Esquema conceptual general i diferències entre models.
18. Presentació i comparació dels models SCS, top model, HBV i LISFLOOD. Optimització de paràmetres. Mesures de la qualitat d'un model. Fonts d'incertesa.
19. Ajust de models sobre la base de dades reals. Funcions objectiu. Anàlisi de sensibilitat. Exercicis amb dades reals amb els models SCS, top model i HBV.

Objectius específics:

Introducció als processos hidrològics a escala de conca.

Introducció a l'anàlisi estadística de sèries temporals de dades observades. Exercicis amb Plugues i cabals diaris, mitjans anuals i màxims anuals. Lleis de distribució Probabilitat usuals en l'anàlisi hidrològic. Càlcul de Freqüències i Verificació de la bondat de la llei de distribució escollides.

Introducció als processos d'evapotranspiració i infiltració amb un enfocament orientat a comprendre la complexitat dels fenòmens i entendre les aproximacions empíriques usualment més utilitzades.

Introducció als processos de generació d'escolament amb un enfocament orientat a comprendre la complexitat dels fenòmens i entendre les aproximacions empíriques usualment més utilitzades.

Introducció als principis de mesura de cabals i exercicis per a l'obtenció de hidrogrames amb dades reals.

Introducció als processos fonamentals del flux en zona amb un enfocament orientat a comprendre la complexitat dels fenòmens i entendre les interaccions en zones costaneres.

Introducció a al càlcul de hidrogrames en conques a partir de les dades usualment disponibles amb un enfocament orientat a comprendre la complexitat dels fenòmens i aplicar a dades reals les fórmules empíriques més usuals.

Introducció a l'ús de models hidrològics. Familiarització amb alguns dels més usuals de diferent complexitat. Comprensió de les limitacions.

Pràctica enfocada a familiaritzar-se amb el funcionament de models hidrològics amb el suport de programes d'ordinador. Exercicis de calibratge manual i automàtica de paràmetres sobre la base de dades reals. Comprensió de el grau de complexitat que tenen i de les limitacions en casos d'ús real.

Dedicació: 62h 24m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 36h 24m

Transport de sediments

Descripció:

1. Fenòmens de transport en l'atmosfera, en rius i en mitjans porosos. 2. Corrents tèrmiques i de densitat. Flux laminar i flux turbulent. Fenòmens d'arrossegament. Iniciació de el moviment de sediments. 3. Transport de sediments i nutrients en zona costanera.

Objectius específics:

Introducció als fenòmens de transport i revisió dels conceptes bàsics orientats a preparar les pràctiques de laboratori.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Treballs, pràctiques i avaluacions

Descripció:

Treballs, pràctiques i avaluacions

Dedicació: 14h 24m

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 24m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents de laboratori i / o aula informàtica.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'ella).

Avaluació continuada:

- Exercicis a classe i informe de les pràctiques : 20%
- Examen Parcial: 30% (Sense formulari, amb calculadora)
- Examen final: 50%.

La nota de curs s'obté com la mitjana aritmètica ponderada de les notes dels exercicis d'avaluació continuada (30% de proves a classe i 20% d'exercicis i informes de pràctiques lliurables) i de l'examen final (50%)

En cas de no aprovar l'avaluació continuada, o de no presentar-se a alguna de les activitats avaluable, es podrà accedir a un examen de revaluació que consisteix en un únic examen que abarca la totalitat del contingut de l'assignatura.

Aquest examen de revaluació permetrà obtenir una nota final de curs que com a màxim serà un 5.

La nota del curs serà la nota màxima de les dues possibles (avaluació continuada i examen de revaluació).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les proves o activitats de pràctiques d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a no presentat, i es perd el dret a tenir nota per avaluació continuada. Però de totes maneres es manté la possibilitat d'accedir a l'examen de revaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Lutgens, F.K.; Tarbuck, E.J.; Tasa, D.G. The atmosphere: an introduction to meteorology [en línia]. 12th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014 [Consulta: 22/02/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5174544>. ISBN 9781292054216.
- Stull, R. Practical meteorology: an algebra-based survey of atmospheric science. Vancouver: University of British Columbia, 2015. ISBN 9780888651761.
- Sánchez San Román, F.J. Hidrología superficial y subterránea. Leipzig: F. Javier Sánchez San Román, 2017. ISBN 9781975606602.
- Martín Vide, J.P. Ingeniería de ríos. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006. ISBN 9788483019009.

Complementària:

- Wallace, J.M.; Hobbs, P.V. Atmospheric science: an introductory survey [en línia]. 2nd ed. Burlington, Mass.: Elsevier Academic Press, 2006 [Consulta: 17/11/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780127329512>. ISBN 012732951X.