

Guia docent

2500052 - GECEDIANEH - Eines de Disseny i Anàlisi en Enginyeria Hidràulica

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 ENGINYERIA CIVIL (Pla 2020). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 4.5

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: FRANCISCO NUÑEZ GONZÁLEZ

Altres: Nuñez González, Francisco
Ferrer Boix, Carles

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

14417. Coneixement i comprensió dels sistemes d'abastament i sanejament, així com del seu dimensionament, construcció i conservació. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)

14418. Coneixement i capacitat per a projectar i dimensionar obres i instal·lacions hidràuliques, sistemes energètics, aprofitaments hidroelèctrics i planificació i gestió de recursos hidràulics superficials i subterranis. (Mòdul de tecnologia específica: Hidrologia)

Genèriques:

14380. Capacitació científicotècnica per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques i coneixement de les funcions d'assessoria, anàlisi, disseny, càlcul, projecte, construcció, manteniment, conservació i explotació.

14383. Capacitat per a projectar, inspeccionar i dirigir obres, en el seu àmbit.

14384. Capacitat per al manteniment i conservació dels recursos hidràulics i energètics, en el seu àmbit.

14386. Capacitat per al manteniment, conservació i explotació d'infraestructures, en el seu àmbit.

14389. Coneixement de la història de l'enginyeria civil i capacitat per analitzar i valorar les obres públiques en particular i la construcció en general.

14390. Identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria. Plantejar i resoldre problemes d'enginyeria de la construcció amb iniciativa, habilitats en presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu. (Competència addicional d'escola).

14391. Concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria de la construcció. Cobrir el cicle de la vida complet d'una infraestructura o sistema o servei en l'àmbit de l'enginyeria de la construcció. (Competència addicional d'escola).

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 1.5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 1.5 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1.5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 1.5 hores (grup mitjà), 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.

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'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixement de les principals eines que s'utilitzen tant per al disseny d'estructures hidràuliques com l'anàlisi hidrodinàmic. Estudi de la teoria de models i lleis de semblança. Coneixement de la instrumentació de mesura usada habitualment en camp i laboratori. Principals tècniques de disseny i anàlisi experimental. Coneixement i aplicació dels principals models comercials de simulació hidràulica en làmina lliure (HECRAS).

- 1 Capacitat per dissenyar una campanya experimental senzilla en infraestructures hidràuliques, bé en camp o laboratori.
- 2 Capacitat per a seleccionar adequadament els objectius i eines de càlcul per dur a terme una anàlisi hidràulic.

Coneixement de les principals eines que s'utilitzen tant per al disseny d'estructures hidràuliques com l'anàlisi hidrodinàmic. Estudi de la teoria de models i lleis de semblança. Coneixement de la instrumentació de mesura usada habitualment en camp i laboratori. Principals tècniques de disseny i anàlisi experimental. Coneixement i aplicació dels principals models comercials de simulació hidràulica tant en làmina lliure (HECRAS). Estudi de casos pràctics.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	63,0	56.00
Hores activitats dirigides	4,5	4.00
Hores grup gran	22,5	20.00
Hores grup mitjà	22,5	20.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

I. Repàs de flux en làmina lliure

Descripció:

Equacions bàsiques
Flux uniforme i resistència al flux
Fluxos gradualment i ràpidament variats

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 5h

II. Modelització numèrica

Descripció:

Corba de rabeig
Esquemes numèrics
Condicions de contorn

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 7h 30m

III. Pràctica de modelització numèrica amb HECRAS

Descripció:

Introducció a HECRAS
Modelació de flux gradualment variat

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 6h
Aprenentatge autònom: 14h

IV. Hidràulica experimental

Descripció:

Introducció a l'anàlisi dimensional i models reduïts
Tècniques de mesura a laboratori i a camp
Prevenició de riscos al laboratori i a camp

Dedicació: 16h

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

V. Pràctica de laboratori sobre mesura de velocitats i aforament de cabals

Descripció:

Objectius de la pràctica

Pràctica al laboratori

Processament i anàlisi de les dades

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h

VI. Pràctica de laboratori sobre flux gradualment variat i ràpidament variat

Descripció:

Objectius de la pràctica

Pràctica en el laboratorio

Processament i anàlisi de les dades

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Per a aprovar el curs és indispensable complir amb les següents tasques:

- I. Assistència a classe
- II. Pràctica de simulació numèrica en HECRAS
- III. Treball individual: Informe de la pràctica de simulació numèrica
- IV. Pràctiques de laboratori (en grups de 2 o 3 persones, segons el número de matriculats en el curs.)
- V. Treball individual: Informe de les pràctiques de laboratori
- VI. Presentació oral d'una de les practiques

El curs consta de dues parts diferenciades:

a) Pràctica de simulació numèrica

Es realitzaran simulacions numèriques de flux en làmina lliure en una dimensió, aplicant el model HECRAS de distribució i ús gratuït. Les sessions es desenvoluparan a la sala d'ordinadors o, si cada estudiant compta amb ordinador portàtil, es realitzaran a l'aula de classe. El professor explicarà els principis del model numèric i indicarà els passos a seguir per a definir les condicions de contorn i analitzar el flux especificat en la pràctica.

El professor valorarà la participació de l'estudiant en totes les sessions.

Cada estudiant haurà de preparar un informe individual de la pràctica, seguint el guió que es facilitarà per a la seva elaboració.

b) Pràctiques en el laboratori

Es realitzaran dues pràctiques en el laboratori d'hidràulica de la UPC. Per a cadascuna d'elles hi haurà una sessió prèvia a l'aula, en la qual s'explicaran els objectius, la metodologia a seguir i els mecanismes de prevenció de riscos a tenir en compte. En les pràctiques s'estudiaran diferents aspectes del flux en làmina lliure (per exemple: aforament de cabals, flux gradualment variat, flux ràpidament variat, flux 1D i 2D).

Es disposarà de dues o tres sessions a l'aula per a analitzar les dades preses en el laboratori, discutir els resultats i resoldre dubtes.

El professor valorarà la participació de l'estudiant en totes les sessions.

Cada estudiant haurà de preparar un informe individual per a cadascuna de les pràctiques seguint el guió que es facilitarà per a la seva elaboració.

La valoració global de l'assignatura es farà seguint la següent ponderació:

Nota Final = 0.45 (Mitjana dels 3 informes individuals) + 0.45 (Presentació oral d'una de les pràctiques) + 0.1 (Assistència i valoració individual de la participació a classe)*

*L'assistència a les pràctiques de laboratori és condició indispensable per a aprovar el curs.

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 de 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.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Heleno Cardoso, A. Hidráulica: fundamentos e aplicações. Volume I. 1a edição. Lisboa: IST Press, 2021. ISBN 9789898481818.
- Henderson, F.M. Open channel flow. New York : London: McMillan, 1966. ISBN 0023535105.
- U.S. Army Corps of Engineers. HEC-RAS User's Manual: River Analysis System (Version 6.6) [en línia]. Estados Unidos: USACE Hydrologic Engineering Center, 2021 [Consulta: 29/11/2024]. Disponible a: <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest>.
- Novák, P.; Cabelka, J. Models in hydraulic engineering: physical principles and design applications. Boston: Pitman, 1981. ISBN 0273084364.