

Guia docent

2500040 - GECOBHIDRA - Obres Hidràuliques

Última modificació: 22/05/2024

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:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ALLEN BATEMAN PINZON

Altres: ALLEN BATEMAN PINZON, JOSE MIGUEL DIEGUEZ GARCIA, JUAN PEDRO MARTÍN VIDE,
ARNAU PRATS PUNTÍ

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

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 capacitació 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).

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 2 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 1.6 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

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

Es dediquen 1.6 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.

La resta d'hores setmanals es dediquen a pràctiques de laboratori.

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

Coneixements i capacitat per projectar i dimensionar obres i instal·lacions hidràuliques, sistemes energètics, aprofitaments hidroelèctrics i planificació i gestió de recursos hidràulics superficials i subterranis.

1 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.

Coneixements de conduccions en làmina lliure com ara canals de regadiu i col·lectors. Coneixements d'Enginyeria Fluvial incloent morfologia fluvial i transport sòlid, estudi d'avingudes i mitjans de protecció contra inundacions i defensa de marges. Aspectes ambientals en els espais fluvials i restauració fluvial. Erosió i socavació. Hidràulica de ponts. Aprofitaments hidroelèctrics, Anàlisi hidrològic, hidràulic i de producció d'un salt fluent. Salts reversibles i mini centrals. Cop d'ariet i oscil·lació de massa. Classificació de les preses. Anàlisi de l'estabilitat.

Elecció de l'tipus de presa i els seus condicionants geològics. Sobreeixidors, comportes i vàlvules. Preses de gravetat, materials solts, de terres i escullera, d'arc, de contraforts.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup mitjà	24,0	16.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup petit	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Canals hidroelèctrics i de reg

Descripció:

Funcionament i transport en làmina lliure: canals de regadiu i hidroelèctrics, canals d'evacuació, canals de drenatge i túnels. Cabals de disseny. Característiques geomètriques. Tipus de flux. Criteris de disseny segons el tipus de flux: Normal, variat, variable. Criteris de disseny segons el tipus de terreny.

Elements especials en un canal. Sifó invertit, assuts laterals, assuts de control, comportes laterals, compuertas control a la demanda, compuertas mixtes. Càlcul de comportes. Preses d'aigua. Mesuradors de cabal. Canals d'evacuació: règim ràpid, ones creuades. Disseny en túnels. Valoració de la cavitació. Fluxos ventilats.

Exercici de dimensionament de canals de reg i dimensionament d'un sifó invertit.

Dedicació: 15h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 9h 06m

Sistemes Hidroelèctrics

Descripció:

1) Tipus de salt d'aigua. Energia i potència dissipada. Salt a peu de presa. Salt en derivació. Salt en derivació amb presa embassament. Salt amb conduccions a pressió. El canal de descàrrega (ràpides). Centrals subterrànies. Conduccions complementàries. Centrals de bombament, grups reversibles i centrals reversibles.

2) Potència i energia. Salt brut. Salt útil. Salt net. Potència d'un salt. Productivitat d'un salt. Coeficient d'eficàcia. Unitats de potència i energia. Factor de càrrega i hores d'utilització.

El mercat elèctric. Tipus de centrals elèctriques. Funció de les centrals, la fluent, la reversibles, centrals de punta. Maneig de centrals combinades, optimització de l'energia.

Postulats bàsics del disseny d'una turbina. Tipus de turbina. Característiques: Pelton, Francis i Kaplan. Parts d'un equip de producció hidroelèctrica.

Realitzar un càlcul de potència, perdudes en conduccions i altres detalls del flux en els sistemes hidroelèctrics

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 7h

Morfodinàmica fluvial i obres en llers

Descripció:

El sistema fluvial. Composició i relació amb el medi ambient. Característiques del sediment. Corba granulomètrica i característiques del gra.

Tipus de transport, fons, suspensió i rentat. Inici del moviment, Abaco de Shields, formes de fons.

Resistència al flux en llits. Teoria de Karman Prandtl. Resistència de Gra, formes de fons i vegetació.

Exercicis de Resistència al flux.

Exercicis En L'inici del moviment.

Avaluació de l'erosió en llits: Erosió a llarg termini, erosió per formes de fons. La potència del flux.

Exemples de estabilitat de llits.

Morfologia fluvial, Teoria del Règim.

Estabilitat de llits: estabilitat de fons i de talussos. Criteris de disseny de llits naturals.

Estabilitat dinàmica en llits. Fórmules de transport. La balança de Lane.

Equació de Exner (Equació morfodinàmica)

Exercici simple de morfologia fluvial, explicació de l'equació de Exner a exemple pràctic.

Característiques generals de l'erosió local: Piles de Pont, estreps, travesses, elements destacats en llits, caigudes, murs.

Erosió màxima i l'evolució temporal de l'erosió.

La mecànica de l'erosió local en piles i estreps de pont, fórmules de màxims, equacions d'evolució temporal.

Càlculs en quasi permanent de l'evolució de l'erosió en piles i estreps.

Sobre elevació en ponts. Característiques, formulacions.

Es realitzarà el càlcul d'erosió local en una pila de pont i en un estrep. Addicionalment es anirà a laboratori a veure en un experiment el procés d'erosió local.

La canalització, materials de protecció, disseny d'una protecció longitudinal.

Protecció per a piles de pont i estreps de pont.

Sedimentació en embassaments, càlcul de la producció i avanç del delta. Gestió del sediment.

Diversos exemples de disseny de protecció d'obres en llits.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 21h

preses

Descripció:

Característiques d'un embassament: Nivells, àrea inundada, alçada, volum útil.

Tipologia de preses, forces actuant. Concepte de subpressió. Estabilitat. Drenatges. Preses de materials solts, disseny. El drenatge i el sifonament.

Desarrollo de un ejercicio didactico de la estabilidad de presas

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

Dispersió i barreja en rius

Descripció:

Falca salina en desembocadures, descripció del fenomen, el seu impacte en la sedimentació en rius, dinàmica de la falca.

Dispersió de contaminants i de sediment en suspensió en lleres. Dispersió longitudinal, vertical i transversal. Exemples de dragatge, mineria, i altres.

Valoració de coeficients de difusió. Càlcul de la difusió en processos de dragatge. Càlculs de la dinàmica de falca salina. Laboratori demostratiu de la falca salina.

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

fluxos Detrítics

Descripció:

Descripción del fenómeno. Fenómenos desencadenantes (lluvia, seísmos, volcanes) . Iniciación (estabilidad del terreno), Reología (relación profundidad-velocidad). Propagación (Método Random). Obras de mitigación.

En aquesta sessió es visitarà el laboratori de morfodinàmica fluvial per a la realització d'un experiment de flux detrític, prèviament es mostraran exemples en vídeos d'experiments amb fluxos detrítics.

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Inundació i Avaluació de el risc

Descripció:

Que són els fluxos sobtats. Mecanismes desencadenants. Conceptes d'inundabilitat (aigua i detritus), mecanismes senzills d'avaluació. Definició de reg, perillositat, vulnerabilitat, exposició. Determinació de el risc i resiliència. Construcció dels mapes de risc, normes de disseny d'un mapa de risc. Aplicació pràctica per generar un mapa de risc.

Exercici pràctic d'inundabilitat amb models 2D senzills.

Dedicació: 16h 48m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 9h 48m

Visita a un sistema hidroelèctric

Descripció:

La visita al salt de Susqueda és interessant ja que la seva aigua abasteix la ciutat de Barcelona. A més la presa és de un gran valor arquitectònic per la bellesa del seu disseny. Aquest viatge només es programés si les condicions són adequades.

Dedicació: 14h 23m

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

avaluació

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 3h 30m

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, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

La qualificació d'ensenyaments al laboratori és la mitjana de les activitats d'aquest tipus.

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

25% avaluació 1 a meitat de quadrimestre (individual)

25% avaluació 2 al final del quadrimestre (individual)

25% Exercicis pràctics a casa (Grup i individual)

25% Laboratori mitjançant la presentació d'un document. (Grup)

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.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Vallarino, E. Obras hidráulicas: vol. 1: cuestiones generales y funcionales. Nueva ed. corr. y rev. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1980. ISBN 8460064611.
- Baban, R. Design of diversion weirs: small scale irrigation in hot climates. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. ISBN 0471952117.
- Wilhelmi, J.R. Análisis de sistemas hidroeléctricos. Madrid: E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2007. ISBN 9788474933833.
- Julien, P.Y. Erosion and sedimentation. 2nd ed. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2010. ISBN 9780521537377.
- Martin Vide, J.P. Ingeniería de ríos. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006. ISBN 9788483019009.
- Chanson, H. Environmental hydraulics of open channel flows. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. ISBN 0750661658.
- Chanson, H. The Hydraulics of open channel flow: an introduction: basic principles, sediment motion, hydraulic modelling, design of hydraulic structures. 2nd ed. Oxford [etc.]: Butterworth Heinemann, 2004. ISBN 0750659785.
- Vischer, D.L.; Hager, W.H. Dam hydraulics. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471972894.
- Leliavsky, S. Irrigation engineering: canals and barrages. London: Chapman and Hall, 1965. ISBN 041207320X.
- Leliavsky, S. Hydro-electric engineering for civil engineers. London: Chapman and Hall, 1982. ISBN 9780412225307.
- Leliavsky, S. Irrigation engineering: syphons, weirs and locks. London: Chapman and Hall, 1965. ISBN 9780412073304.

Complementària:

- Chow, V.T. Hidráulica de los canales abiertos. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, 1994. ISBN 9586002284.