

Hidrologia Superficial i Subterrània I (2500023)

Informació general

| | |
|----------------------|--|
| Centre docent | ETSECCPB |
| Departaments | Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) |
| Crèdits | 6.0 ECTS |
| Titulacions | GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2020) PARS: ENGINYER/A DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2022) |
| Curs | 2025/26 |

Idioma majoritari per grup

- Grup 11Q1 Català (Q1)
- Grup 12Q1 Català (Q1)
- Grup 21Q1 Català (Q1)
- Grup 22Q1 Català (Q1)
- Grup 31Q1 Anglès (Q1)
- Grup 32Q1 Anglès (Q1)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Francisco Javier Sanchez Vila
Professorat: Allen Bateman Pinzon, Marc Berenguer Ferrer, Sandra Molinero Gómez, Francisco Javier Sanchez Vila, Michele Starnoni

Objectius formatius

Coneixement sobre els conceptes aplicats d'hidrologia superficial i subterrània i capacitat per aplicar-los a problemes d'enginyeria.

1 Capacitat per realitzar un estudi de la modelació hidrològica d'una conca, així com dels aspectes de qualitat i gestió de recursos hídrics.

2 Capacitat per realitzar un estudi de modelització hidrogeològica en un aqüífer, així com el transport de contaminants incloent aspectes de qualitat i de gestió de recursos.

Proporcionar la capacitat de descriure en una conca hidrològica els processos físics associats i la seva quantificació, utilitzant a més una eina de tipus professional com és HEC-HMS. Principis bàsics sobre el flux d'aigua subterrània, així com el transport de soluts en el terreny incloent tant aspectes qualitius com quantitius. Llei de Darcy, llei de Fick, equació de flux i equació de transport de soluts en aqüífers. Hidràulica de pous.

Conèixer i quantificar tots els processos principals del cicle hidrològic superficial i subterrani integrats en la gestió dels recursos hídrics. Es presenten els principis físics que regeixen cada procés i es descriuen diverses opcions de quantificació dels mateixos, orientats al càlcul hidràulic i el disseny d'obres hidràuliques. Es reconeix la qualitat del recurs i la seva evolució.

Competències

Específiques

Coneixement dels conceptes bàsics d'hidrologia superficial i subterrània. (Mòdul comú a la branca Civil)

Genèriques

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.

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

Capacitat per a realitzar estudis i dissenyar captacions d'aigües superficials o subterrànies, en el seu àmbit.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

| | | Hores | Percentatge |
|--------------------|-----------------------|--------|-------------|
| Aprentatge dirigit | Grup gran | 30.0 h | 50.00 % |
| | Grup mitjà | 24.0 h | 40.00 % |
| | Grup petit/Laboratori | 6.0 h | 10.00 % |
| | Activitats dirigides | 0.0 h | 0.00 % |
| Aprentatge autònom | | 90.0 h | |

Temari

Gestió de Recursos Hídrics

Es planteja el cicle global de l'aigua des de la perspectiva de l'alumne. Amb una proposta interactiva, es fan aparèixer tots els aspectes del cicle hidrològic, però també els recursos no convencionals i la manera d'aprofitar els recursos i de preservar-los, des d'una vessant integradora.

Els alumnes plantejen els conceptes de bona praxis i s'exemplifiquen alguns exemples de mala praxis al món i es discuteix possibles alternatives

Objectius específics

L'alumne aplica els seus coneixements previs a desenvolupar el cicle hidrològic global, visibilitzant les obres hidràuliques i els conceptes de reutilització amb una perspectiva enginyeril i una visió ambientalista. Veure com els coneixements que ja tenen els alumnes els permet plantejar solucions a problemes molt complexos d'abast mundial. La metodologia és proposar 4 problemes reals, 2 que són casos de mala praxis des del punt de vista de la hidro superficial, i 2 de la subterrània. Els alumnes treballen els casos en grups i proposen solucions.

Components de la hidrologia superficial

El cicle de l'aigua. Components: Riu, llacs, terreny. Processos de cicle. característiques de la conca. Conca hidrològica
equilibri. Característiques de l'hidrograf

Escolament

Mètodes de divisió hidrogràfica. Determinació de la corba de buidatge d'una conca. Mètodes de capacitat sobre a
pista. Capacitat de mostra d'un canal. Determinació del coeficient de resistència al flux. Optimització de paràmetres.
Estació hidromètrica. formació

Precipitació

Tipus de precipitació. Mesurar les precipitacions. Instruments per mesurar la pluja.

El radar meteorològic. Falten dades. El hietògraf.

Pluja sobre una zona. Mitjana aritmètica. Polígons de Thiessen

Mètode de les Isohietes. Mètode de la distància al quadrat invers. Corba de massa mitjana en una conca hidrogràfica. Precipitacions

àrea de la corba de durada.

Corba de durada de la pluja d'àrea

Probabilitat. Assignació del període de retorn. Relació entre la intensitat durada i la freqüència (retorn

període). Distribucions de probabilitat. Corbes IDF intensitat-durada-període de retorn.

Pluges de projecte

Coeficient d'escorrentia. Fórmula racional. Les isòcrones. Temps de concentració. exercici
El mètode racional. Exercicis

Objectius específics

Explicar els tipus més usuals de pluges de disseny o projecte, segons tipus de precipitacions en cada zona geogràfica

Infiltració

Concepte d'infiltració. El mètode d'infiltració SCS.
Condicions d'humitat antecedents.
Utilització del mètode SCS per determinar l'hidrograma d'escorrentia directa

L'hidrograf unitari

Regionalització dels cabals. Mètode Myers. Mètode Francou-Rodier. El concepte d'hidrograf unitari
Hidrograf d'unitat sintètica. L'hidrograma del SCS. La corba S i la seva aplicació
Hidrograf unitari.

Encaminament d'inundacions

Descripció d'una avinguda. Laminació d'un concepte d'inundació. Mètode de pols o propagació en embassaments. El Mètode Muskingum o canals de propagació.

sistemes aquífers

Moviment de l'aigua al subsòl. Es defineix aquífers i els seus tipus. Nivell frètic. Llei de Darcy. Conductivitat hidràulica i porositat.

avaluació

Equació de conservació i xarxes de flux

Es planteja l'equació del flux com a balanç de massa. Es defineixen condicions de contorn i inicials. Es resolen alguns exemples senzills però amb interès físic
Traçat de xarxes de flux; càlcul de descensos; balanç hídic; càlcul de temps de trànsit

Objectius específics

Conèixer l'equació no com un ens teòric, sinó buscant la seva aplicabilitat a problemes hidrològics
Els alumnes aprenen a traçar xarxes de flux amb casos concrets i a fer els càlculs corresponents a balanç hídic a partir de les xarxes

Hidràulica de captacions

Captacions en règim estacionari i transitori; problema invers: estimació de paràmetres: superposició; efectes de contorn (teoria de les imatges). Detalls constructius de pous
Resolució de problemes en classe de càlcul de descensos i estimació de paràmetres hidràulics

Objectius específics

Estimar els efectes de bombament d'un pou sobre un aquífer en diverses condicions de proximitat de altres pous o contorns; aprenen a estimar paràmetres hidràulics a partir d'assajos de bombament i entenen els detalls constructius d'un pou

Qualitat i contaminació

Qualitat d'una aigua potable; hidroquímica; contaminació d'aqüífers; processos de transport de soluts
Resolució de problemes en classe d'hidroquímica i contaminació d'aqüífers

Objectius específics

Avaluar una anàlisi química d'aigua; obtenir unes nocions d'hidroquímica que permetin avaluar els efectes de la contaminació de l'aqüífer i la seva possible evolució en l'espai i el temps

Activitats

Codi de càlcul HEC-HMS. Disseny d'embassament

Treball de curs: cada alumne té un cas diferent per dissenyar una presa i el seu embassament corresponent, per protegir una població existent. Ús de el programa HMS, estàndard universitat de càlcul

Dedicació

6h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 2 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 2 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 2 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.

Grup català: Els professors Sanchez i Molinero impartiran les seves classes en català (50% del curs). El professor Bateman les impartirà en castellà (50%).

Mètode de qualificació

() El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.*

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de fer la mitjana aritmètica de les qualificacions corresponents a la part d'hidrologia superficial i subterrània. La primera d'aquestes (superficial) es fa a partir d'un treball de curs. La segona, mitjançant examen

$$NF=0.5*HSup+0.5*HSubt$$

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).

Horari d'atenció

Els professors atendran l'estudiantat de manera oberta, per cita prèvia mitjançant petició per correu electrònic. D'aquesta manera es maximitza el contacte professorat-estudiantat sobretot en períodes crítics.

Bibliografia

Bàsica

- Chow, V.T.; Maidment, D.R.; Mays, L.W. [Hidrología aplicada](#). Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill Interamericana, 1994. ISBN 9586001717.
- Freeze, R.A.; Cherry, J.A. [Groundwater](#). Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, 1979. ISBN 0133653129.

Escola de Camins

Complementària

- Brutsaert, W. [Hydrology: an introduction](#). 2nd ed. Cambridge University Press, 2023. ISBN 9781107135277.
- Custodio, E.; Llamas, M.R. (eds.). [Hidrología subterránea](#). 2a ed. corr. Barcelona: Omega, 2001. ISBN 8428204462.

