Hidràulica i Hidrologia (250130)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)
Crèdits	9.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2023/24

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Català (Q2)
- Grup ENGQ2 Català (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Marti Sanchez Juny
Professorat: Marti Sanchez Juny

Objectius formatius

Coneixement dels conceptes i els aspectes tècnics relacionats amb els sistemes de conduccions tant en pressió com en làmina lliure. Capacitat per resoldre problemes hidràulics en l'enginyeria.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Aplicar les equacions del moviment de fluids a casos enginyerils relacionats amb conduccions a pressió i en làmina lliure.
2. Resoldre problemes de xarxes de canonades incloent-hi elements auxiliars com ara colzes i vàlvules.
3. Capacitat d'analitzar el flux d'aigua en canals oberts en geometries o condicions bàsiques.

Història de les obres hidràuliques. Comprendre les característiques dels fluids: comprensibilitat, viscositat, canvi de fase i tensió superficial. Estàtica de líquids. Coneixement de les equacions de moviment de fluids per aplicar-les al flux en conductes. Continuïtat, quantitat de moviment, trinomi de Bernoulli. Moviment turbulent i nombre de Reynolds. Coneixement del moviment permanent i variable en canonades, incloent-hi la conservació de l'energia i l'anàlisi de pèrdues de càrrega, així com sistemes de bombament. Coneixement del moviment permanent i variable en làmina lliure i aplicació al funcionament de canals. Lleres erosionables. Anàlisi dimensional. Lleis de semblança. Models. Coneixements bàsics d'hidrologia superficial. Coneixements bàsics d'aerodinàmica.

Coneixement dels conceptes i els aspectes tècnics relacionats amb els sistemes de conduccions tant en pressió com en làmina lliure. Capacitat per resoldre problemes hidràulics en l'enginyeria.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Aplicar les equacions del moviment de fluids a casos enginyerils relacionats amb conduccions a pressió i en làmina lliure.
2. Resoldre problemes de xarxes de canonades incloent-hi elements auxiliars com ara colzes i vàlvules.
3. Capacitat d'analitzar el flux d'aigua en canals oberts en geometries o condicions bàsiques.

Història de les obres hidràuliques. Comprendre les característiques dels fluids: comprensibilitat, viscositat, canvi de fase i tensió superficial. Estàtica de líquids. Coneixement de les equacions de moviment de fluids

per aplicar-les al flux en conductes. Continuïtat, quantitat de moviment, trinomi de Bernoulli. Moviment turbulent i nombre de Reynolds. Coneixement del moviment permanent i variable en canonades, incloent-hi la conservació de l'energia i l'anàlisi de pèrdues de càrrega, així com sistemes de bombament. Coneixement del moviment permanent i variable en làmina lliure i aplicació al funcionament de canals. Lleres erosionables. Anàlisi dimensional. Lleis de semblança. Models. Coneixements bàsics d'hidrologia superficial.

Competències

Específiques

Coneixement de hidrostàtica, mecànica i dinàmica de fluids i la seva aplicació a la hidràulica i hidrologia.
Coneixement dels conceptes i els aspectes tècnics vinculats als sistemes de conduccions, tant en pressió com en làmina lliure.
Coneixement de hidroestàtica, mecànica i dinàmica de fluïds i la seva aplicació a la hidràulica i hidrologia.
Coneixement i capacitat per projectar i dimensionar obres i hidràuliques i planificació i gestió de recursos hidràulics.

Transversals

COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	45.0 h	45.45 %
	Grup mitjà	30.0 h	30.30 %
	Grup petit/Laboratori	15.0 h	15.15 %
	Activitats dirigides	9.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		126.0 h	

Temari

I. Introducció a l'assignatura

Objectius de l'assignatura. Relació amb altres assignatures de la carrera.
Concepte de fluid. El fluid com a medi continu. Massa i pes. Elasticitat. Viscositat. Pressió de vapor. Cavitació. Tensió superficial: capilaritat.

Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes

II. Hidrostàtica

Equació general. Estàtica de líquids en camp gravitatori. Empenta sobre parets planes. Empenta sobre parets corbes. Equilibri d'un sòlid totalment submergit. Subpressió. Equilibri d'un sòlid parcialment

submergit. Equilibri relatiu.
Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes

III. Conceptes i equacions fonamentals en el moviment dels fluids

Fluids reals i fluids perfectes. Flux al voltant de contorns. Capa límit: separació.
Descripció del moviment. Variacions d'una propietat: variació local i material. Equació de la continuïtat aplicada a un tub de flux. Equació del flux de la quantitat de moviment: aplicació a un tub de flux. Trinomi de Bernoulli en valors mitjans: Variació al llarg d'un tub de flux.Experiència i nombre de Reynolds. Moviment turbulent en conductes.
Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes.

IV. Moviment permanent en canonades

Moviment permanent i variable. Conceptes i equacions bàsiques del moviment permanent: equacions de la continuïtat i de la conservació de l'energia. Línia d'energia: altura piezomètrica. Pèrdues d'energia. Àbac de Moody: discussió i anàlisi de la influència del grau de turbulència.
Descripció esquemàtica d'una turbomàquina. Corba característica. Bombes en sèrie i en paral.lel. NPSH. Elements d'una impulsió. Mesures de pressió, velocitat i cabal.
Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes.

Examen 1

V. Moviment permanent en làmina lliure

Distribució de pressions. Tipus de moviment. Moviment permanent i variable. Equacions de la continuïtat i de la conservació de l'energia. Pèrdues d'energia. Moviment uniforme.
Energia específica. Règim crític. Secció de control. Ressalt hidràulic.
Corbes de rabeig: classificació, condicions de contorn i integració.
Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes
Transicions. Desguassos i sobreeixidors. Aforaments. Disseny de canals.
Resolució d'exercicis pràctics prèviament proposats als alumnes
Conceptes generals. Inici del moviment: tensió crítica, corba de Shields. Transport de fons. Transport en suspensió. Morfologia de la llera (descripció qualitativa). Erosió local.
Anàlisi mitjançant el model HECRAS d'un cas de flux en làmina lliure

VI. Introducció als models físics

Models numèrics i físics. Semblances mecànica i hidràulica. Semblança de Froude. Efectes d'escala en l'estudi d'estructures hidràuliques en làmina lliure.

VII. Introducció a la hidrologia superficial

El cicle hidrològic. Balanç hidrològic global. Vapor d'aigua a l'atmosfera. Processos d'inici i formació de la precipitació. Dades de pluja. Períodes de retorn. Valors extrems de la precipitació. Descripció temporal i espacial de la pluja. Concepte de corba intensitat-durada-freqüència.
Descripció física d'una conca: xarxa hidrogràfica. Escolament superficial. Temps de concentració. Corba àrea / temps. Anàlisi de l'hidrograma. El mètode racional. Coeficient d'escolament i llindar d'escolament.

VIII. Règim variable en làmina lliure

Règim variable

General

Examen 2

Activitats dirigides

Direcció activitats dirigides

Activitats

Exercici pràctic de canals

Anàlisi mitjançant el model HECRAS d'un cas de flux en làmina lliure

Dedicació

9h

Metodologia docent

Degut a que el aquesta titulació està en procés d'extinció els estudiants matriculats en aquesta assignatura durant el curs 23-24 comptaran únicament amb dret a avaluació i no hi haurà docència d'aula. De qualsevol manera sí es pot comptar amb els horaris de consulta oficials del professor en cas que l'estudiant ho consideri necessari.

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.

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 les qualificacions d'avaluació continuada. 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).

Les proves d'avaluació consten de 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.

La qualificació final (NF) s'obté a partir de l'aplicació de la següent expressió:

$NF = 0.62 \cdot NA + 0.38 \cdot NC$

On
-NA: mitjana aritmètica de les proves ordinàries d'avaluació
-NC: mitjana aritmètica de les activitats proposades pels professors al llarg del curs.

L'estudiant pot renunciar al procés d'avaluació continuada o bé comunicant-ho per escrit al professor responsable al començament de curs o bé per la no assistència al 20% de les activitats NC. En tal cas la NF de l'assignatura es calcularà fent:

$NF = NA$

Criteris de qualificació i d'admissió a la re-avaluació: 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 re-avaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de re-avaluació 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 re-avaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de re-avaluació, 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.

Normes de realització de proves

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el periode programat, es considerarà com a puntuació zero.

Horari d'atenció

Dimarts i dijous de 12 a 13:30 h.
També en hores a convenir.

Bibliografia

Bàsica

- Nanía, Leonardo S.; Gómez Valentín, Manuel. Ingeniería hidrológica. 2a ed. [Granada]: Grupo Editorial Universitario, 2006. ISBN 8484916367.
- Puertas, Jerónimo ... [et al]. Apuntes de ingeniería hidráulica. A Coruña: Fundación Ingeniería Civil de Galicia, 2016. ISBN 9788461746644.
- Gutiérrez, C. Apuntes de Hidráulica. Barcelona: Atenea, 2017?.