Enginyeria Computacional (250406)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	6.0 ECTS
Titulacions	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2012) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2012) PARS: ENGINYER/A DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2022)
Curs	2026/27

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q1 Anglès (Q1)
- Grup 10Q2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Pablo Saez Viñas
Professorat: Silvia Ceccacci, Alex Ferrer Ferre, Pablo Saez Viñas

Objectius formatius

Desenvolupar i analitzar tècniques d'optimització contínua: aplicacions al disseny òptim, identificació de paràmetres i assignació de recursos. Tècniques d´optimització discreta i optimització combinatòria: aplicacions al disseny de xarxes. Simulació de Monte Carlo: aplicacions a la presa de decisions en gestió i planificació.

Capacitat per desenvolupar models al camp de l'enginyeria computacional tant en el camp de la mecànica del medi continu, i aplicar-los a diferents àmbits de l'enginyeria civil: mecànica de sòls i de roques, anàlisi estructural, obres i recursos hídrics, ports i costes.

Utilitzar els resultats dels models computacionals com a eina per al disseny, l'anàlisi, l'optimització i la presa de decisions en enginyeria civil.

Competències

Específiques

Aplicació dels coneixements de la mecànica de sòls i de les roques per al desenvolupament de l'estudi, projecte, construcció i explotació de fonamentacions, desmunts, terraplens, túnels i altres construccions realitzades sobre o a través del terreny, qualsevol que sigui la naturalesa i l'estat d'aquest, i qualsevol que sigui la finalitat de l'obra que es tracti.
Coneixement i capacitat per a l'anàlisi estructural mitjançant l'aplicació dels mètodes i programes de disseny i càlcul avançat d'estructures, a partir del coneixement i comprensió de les sol·licitacions i la seva aplicació a les tipologies estructurals de l'enginyeria civil. Capacitat per realitzar avaluacions d'integritat estructural.
Capacitat per projectar, dimensionar, construir i mantenir obres hidràuliques.
Capacitat per realitzar el càlcul, l'avaluació, la planificació i la regulació dels recursos hídrics, tant de superfície com a subterranis.

Coneixements i capacitats que permeten comprendre els fenòmens dinàmics del medi oceà-atmosfera-costa i ser capaç de donar respostes als problemes que plantegen el litoral, els ports i les costes, incloent l'impacte de les actuacions sobre el litoral. Capacitat de realització d'estudis i projectes d'obres marítimes. Coneixements de l'enginyeria i planificació del transport, funcions i maneres de transport, el transport urbà, la gestió dels serveis públics de transport, la demanda, els costos, la logística i el finançament de les infraestructures i serveis de transport.

Transversals

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre els mecanismes en què es basa la recerca científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R+D+I.
ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	27.96 h	51.78 %
	Grup mitjà	13.02 h	24.11 %
	Grup petit/Laboratori	13.02 h	24.11 %
	Activitats dirigides	0.0 h	0.00 %
Aprenentatge autònom		96.0 h	

Temari

Part 1: Optimització

Tema 1: Optimització sense restriccions
Tema 2: Optimització amb restriccions
Tema 3: Optimització a gran escala i de dimensió infinita
Tema 4: Programació entera i simulacions de Monte Carlo

Part 2: Part 2: Solució d'equacions diferencials parcials pel mètode dels elements finits (MEF)

Tema 1: MEF en problemes de transport
Tema 2: FEM en problemes d'elasticitat
Tema 3: FEM en problemes de fluids

Part 3: Presa de decisions

Introducció a l'aprenentatge automàtic

Metodologia docent

El curs consisteix en quinze setmanes de docència presencial, el treball de curs a realitzar i auto-aprenentatge. A més de les 4 hores per setmana a l'aula, s'han de dedicar 6 hores a la setmana, de mitjana, al treball personal (auto-aprenentatge).

Mètode de qualificació

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

L'assignatura s'avalua a partir dels elements següents:
- Dos tests (T1 i T2), que són estrictament individuals. Els continguts dels tests T1 i T2 estaran dacord amb tota la matèria impartida des de linici del curs.
- El treball a classe (Class Work, CW), a realitzar individualment, consistirà en exercicis plantejats a classe, tant orals (participació a classe) com escrits (exercicis avaluables).
- El treball a la classe d'ordinador (Lab Work, LW), a realitzar individualment, consistirà en pràctiques dordinador associades a cadascuna de les classes teòriques.

La qualificació final de l'assignatura s'obté segons

Nota = 0,60*T + 0,1*CW + 0,3*LW, amb T = (T1 + T2)/2

La deshonestedat acadèmica (incloent-hi, entre d'altres, la comunicació durant els tests, el plagi i la falsificació de resultats) serà castigada d'acord amb la normativa acadèmica vigent.

Normes de realització de proves

Es comentaran a classe.

Horari d'atenció

S'anunciarà a l'inici del curs.

Bibliografia

Bàsica

- Dennis, J.E.; Schnabel, R.B. Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations. Philadelphia: SIAM, 1996. ISBN 0898713641.
- Bathe, K.J. Finite element procedures. [S. l.]: Prentice Hall, 2006. ISBN 9780979004902.
- Nocedal, J.; Wright, S.J. Numerical optimization. 2nd ed. Berlin: Springer, 2006. ISBN 0387303030.
- Goldberg, D.A. Genetic algorithms in search, optimization and machine learning. Reading: Addison-Wesley, 1988. ISBN 0201157675.
- Boyd, Stephen ; Vandenberghe, Lieven. Convex Optimization. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521833787.
- Donea, J; Huerta, A. Finite element methods for flow problems. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2003. ISBN 0471496669.

Complementària

- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.; Elkhodary, K.I. Nonlinear finite elements for continua and structures. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2014. ISBN 9781118632703.
- Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.