

200231 - AIC - Algorísmia i Complexitat

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JOSE MARIA DIAZ CORT
Altres: Primer quadrimestre:
JOSE MARIA DIAZ CORT - M-A
MARIA JOSE SERNA IGLESIAS - M-A

Capacitats prèvies

L'assignatura fa èmfasi en la resolució de problemes reals utilitzant tècniques algorísmiques. Es requereix tenir uns coneixements previs d'algorísmia (a nivell de l'assignatura d'Algorísmia del pla d'estudis del Grau en Matemàtiques).

També és necessari tenir uns coneixements en Anàlisi, Àlgebra i en particular de PROBABILITAT

Requisits

Estar a nivell de 3er curs del Grau en Matemàtiques o equivalent

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.

5. Tenir capacitat per a resoldre problemes d'àmbit acadèmic, tècnic, de les finances o social, mitjançant mètodes matemàtics.

GM-CE1. CE-1. Proposar, analitzar, validar i interpretar models de situacions reals senzilles, mitjançant les eines matemàtiques més adients als objectius que es vol aconseguir.

GM-CE3. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.

Genèriques:

8. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.

9. CG-4. Saber abstractre les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.

GM-CB1. CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.

GM-CB2. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.

200231 - AIC - Algorísmia i Complexitat

GM-CB3. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Metodologies docents

Teoria: 2 hores per setmana

Problemes: 2 hores per setmana

Pràctiques: No

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Repasar les tècniques bàsiques i estructures de dades utilitzades per a la resolució de problemes algorísmics: dividir i vèncer, voraços, programació dinàmica, heaps, hashing, programació lineal. Introduir nous temes com complexitat, tècniques aleatòries, algorismes aproximats i heurístics.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

200231 - AIC - Algorísmia i Complexitat

Continguts

Introducció

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Notació asimptòtica, complexitat d'algorismes. Metodes probabilístics a l'algorísmia.

Dividir i vèncer

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Quick-select, Multilicacio de matrius, La FFT, Multiplicacio de polinomis

Aritmètica modular i primalitat

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Potències modulars, MCD, Equacions modulars, Generació aleatòria de nombres primers, Algorisme aleatori per a primalitat, Criptografia i el RSA.

Programació dinàmica

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Alineació de seqüències, multiplicació de n matrius, Motxilla, Distància d'edició, Justificació de text. Camins mínims a un dígraf.

Complexitat

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Decidibilitat i indecidibilitat, Les classes P, NP i NP-completa. Exemples problemes NP-complets

Heurístiques i aproximació

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:

Ramificació i poda, Algorismes d'aproximació, Cerca local

200231 - AIC - Algorísmia i Complexitat

Algorísmia I Complexitat	Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 1h
<p>Descripció: Repas breu de les tècniques bàsiques d'esquemes algorísmics: dividir i vencer, greedy I PD Complexitat I Randomització d'algorismes Algorismes numèrics i criptografia Hashing I Criptohashing: Blockchain Complexitat II</p> <p>Objectius específics: Donar una introducció a l'algorísmia i complexitat avançades</p>	

Sistema de qualificació

Nota final: Dos exàmens parcials, cadascun dels quals amb un pes de 20 punts; un examen final amb un pes de 45 punts; resolució de problemes i participació, 15 punts. La puntuació definitiva és la suma de les anteriors, dividida entre 10.

Normes de realització de les activitats

2 exàmens parcials de 1 hora sense apunts i un final (4 hores)

Bibliografia

Bàsica:

Moore, Christopher ; Mertens, Stephan. The Nature of computation. New York: Oxford University Press, cop. 2011. ISBN 9780199233212.

Kleinberg, Jon ; Tardos, Éva. Algorithm Design. Boston: Pearson/Addison Wesley, 2014. ISBN 9781292023946.