



Guia docent

270205 - AC2 - Àlgebra i Càlcul Avançats

Última modificació: 30/01/2024

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JAIME FRANCH BULLICH

Altres: Segon quadrimestre:
CARLES BATLLE ARNAU - 11, 12
JAIME FRANCH BULLICH - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Assignatures d'Àlgebra i Càlcul de primer quadrimestre

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

Genèriques:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

Transversals:

CT5. Ús solent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Bàsiques:

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes de teoria seran en format de classes magistrals en que s'explicaran els continguts de l'assignatura i també es faran exemples i problemes il·lustratius.

A les classes de problemes es resoldran problemes sobre els temes estudiats a teoria.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Ampliació del coneixements d'Àlgebra y Càlcul.
2. Reconèixer i aplicar els conceptes d'Àlgebra i Càlcul relacionats amb problemes multidisciplinars.
3. Aconseguir un domini del programari que permeti resoldre problemes d'una complexitat superior a partir dels coneixements adquirits.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	16.00
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Integració múltiple

Descripció:

Integral de Riemann de funcions de diverses variables. Rectangles; recintes arbitraris; integrals impròpies. Teorema de Fubini. Integrals iterades. Recintes normals. Teorema del canvi de variable. Coordenades polars i esfèriques. Mètodes numèrics. Quadratures. Mètode de Monte Carlo.

Sèries i transformada de Fourier

Descripció:

Espais de funcions. Successions i sèries de funcions. Sèries de Fourier trigonomètriques i exponencials. Paritat. Transformada de Fourier. Propietats: simetries, desplaçament, escalat, convolució, conservació de la energia. Funcions generalitzades. Delta de Dirac. Funcionals . Distribucions.

Formes quadràtiques i extrems

Descripció:

Formes quadràtiques i matrius simètriques. Definides, indefinides i semidefinides. Diagonalització. Signatura. Restricció a un subespai. Gradient, jacobiana, hessià. Extrems locals de funcions de varies variables. Punts crítics. Extrems condicionats. Multiplicadors de Lagrange. Extrems globals sobre compactes

ACTIVITATS

Desenvolupament del tema 1 de l'assignatura

Descripció:

Classes de Teoria i Problemes del tema 1

Objectius específics:

1, 2, 3

Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.
CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.
CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.
CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 30h

Desenvolupament del tema 2 de l'assignatura

Descripció:

Classes de Teoria i Problemes del tema 2

Objectius específics:

1, 2, 3

Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.
CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.
CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.
CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Dedicació: 87h 30m

Grup gran/Teoria: 21h

Grup mitjà/Pràctiques: 14h

Aprenentatge autònom: 52h 30m



Desenvolupament del tema 3 de l'assignatura

Descripció:

Classes de Teoria i Problemes del tema 3

Objectius específics:

1, 2, 3

Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.
CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.
CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.
CT5. Ús solent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Hi haurà dos exàmens: un parcial P a mig curs (que no allibera matèria) i un examen final F; a més s'hauran d'entregar problemes resolts i/o respondre qüestionaris L.

La nota de l'assignatura en la convocatòria ordinària es calcularà de la manera següent:

$$\text{MAX}(0.6 * F + 0.3 * P; 0.9 * F) + 0.1 * L$$

La nota en la convocatòria extraordinària serà, per normativa, el màxim entre la nota de l'examen de reavaluació i la nota de l'avaluació ordinària.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chapra, S.C.; Canale, R.P. Numerical methods for engineers. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2021. ISBN 9781260571387.
- Gallier, Jean. Geometric methods and applications for computer scientists and engineers. 2nd ed. Springer, 2011. ISBN 9781441999603.
- Gallier, Jean; Quaintance, Jocelyn. Algebra, topology, differential calculus, and optimization theory for computer science and engineering. University of Pennsylvania. Department of Computer and Information Science, 2022.
- Brigham, E. Oran. The fast Fourier transform and its applications. Prentice-Hall, 1988. ISBN 0133075052.
- Marsden, Jerrold; Tromba, Anthony J. Vector calculus. 6th ed. W.H. Freeman, 2012. ISBN 9781429224048.

Complementària:

- Blum, A.; Hopcroft, J.; Kannan, R. Foundations of data science. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. ISBN 9781108485067.
- Hoggar, S.G. Mathematics of digital images : creation, compression, restoration, recognition. Cambridge university press, 2006. ISBN 0521780292.
- Le Roux, Brigitte; Rouanet, Henri. Geometric data analysis. Kluwer academic publishers, 2005. ISBN 1402022352.



- McKay, David. Information theory, inference and learning algorithms. Cambridge University Press, 2003. ISBN 9780521642989.
- Zorich, Vladimir A. Mathematical analysis II. 2nd ed. Springer, 2016. ISBN 9783662489932.