

Guia Docent

09/10

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Grau en matemàtiques

Curs V. Neumann



1903-1957



fMe

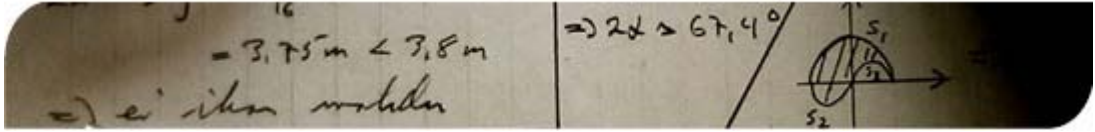
Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Grau en Matemàtiques

Estudi de Grau
curs 2009/2010



Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME)

[Español](#) | [English](#)

[Torna al llistat d'estudis](#)

- [Informació general](#)
- [Informació acadèmica](#)
- [Pla d'estudis](#)
- [Centre FME](#)

Què aprendràs?

Adquiriràs una formació general en Matemàtiques com a disciplina científica, orientada a la preparació per a l'exercici d'activitats de caràcter professional, amb capacitat per aplicar les habilitats adquirides en distints àmbits, que inclouen tant la docència i la investigació de les Matemàtiques, com les seves aplicacions a la indústria, l'empresa i l'administració.

Com hi pots accedir?

- Des del Batxillerat, modalitats de Tecnologia o Ciències de la Naturalesa i la Salut, un cop superades les proves d'accés a la universitat (PAU), per la via d'accés Científicotècnica (Física i Matemàtiques) o la de Ciències de la Salut (Biologia i Química).
- Havent finalitzat algun dels Cicles Formatius de Grau Superior (CFGS) següents: Administració de sistemes informàtics; Desenvolupament d'aplicacions informàtiques; Desenvolupament de productes electrònics; Instal·lacions electrotècniques; Sistemes de regulació i control automàtics; Sistemes de telecomunicació i informàtics.

I en acabar...

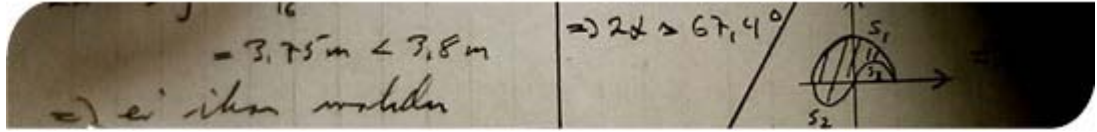
Podràs treballar en docència universitària i recerca; empreses d'informàtica i telecomunicacions; empreses financeres i d'assegurances; docència no universitària; consultoria; indústria; administració pública.

En acabar els estudis de grau, tindràs els coneixements i les competències necessaris per incorporar-te al mercat laboral. També tens l'opció de continuar la teva formació cursant estudis de màster, per aprofundir coneixements en un àmbit més especialitzat, o enfocar la teva carrera professional cap al món de la recerca fent un doctorat: consulta l'oferta de màsters universitaris i programes de doctorat de la UPC.



Grau en Matemàtiques

Estudi de Grau
curs 2009/2010



Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME)

[Español](#) | [English](#)

[Torna al llistat d'estudis](#)

[▶ Informació general](#)

[▶ Informació acadèmica](#)

[▶ Pla d'estudis](#)

[▶ Centre FME](#)

Durada Quatre anys

Càrrega lectiva 240 crèdits

Horaris/torns Matí

Nota de tall PAU 7.03

Nota de tall CFGS 5.00

Nombre de places 50

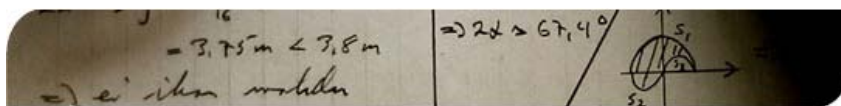
Organització dels estudis

Els estudis s'organitzen en quatre cursos i cada curs està dividit en dos quadrimestres de quinze setmanes. A cadascun dels tres primers cursos hi ha 8 assignatures obligatòries quadrimestrals, de 7,5 ECTS. A quart s'ha de cursar una obligatòria de 9 ECTS, 6 optatives de 6 ECTS cadascuna i el treball final de grau, de 15 ECTS.

Podràs seguir tres itineraris: un de genèric, escollint les assignatures optatives que vulguis i dos d'especialització que donen lloc a dues mencions: la Menció en Enginyeria Matemàtica i la Menció en Estadística. Per aconseguir -les has de cursar les optatives de l'especialitat i fer el treball final de grau relacionat amb el tema.



Grau en Matemàtiques

Estudi de Grau
curs 2009/2010

Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME)

Español | English

[Torna al llistat d'estudis](#)

- [Informació general](#)
- [Informació acadèmica](#)
- [Pla d'estudis](#)
- [Centre FME](#)

<p>Primer quadrimestre</p> <p>Càlcul en Una Variable (7.5) Àlgebra Lineal (7.5) Fonaments de la Matemàtica (7.5) Informàtica (7.5)</p>	<p>Cinquè quadrimestre</p> <p>Estructures Algebraiques (7.5) Teoria de la Probabilitat (7.5) Equacions Diferencials Ordinàries (7.5) Càlcul Numèric (7.5)</p>
<p>Segon quadrimestre</p> <p>Càlcul Diferencial (7.5) Geometria Afí i Euclidiana (7.5) Àlgebra Lineal Numèrica (7.5) Matemàtica Discreta (7.5)</p>	<p>Sisè quadrimestre</p> <p>Geometria Diferencial (7.5) Estadística (7.5) Equacions en Derivades Parcial (7.5) Models Matemàtics de la Física (7.5)</p>
<p>Tercer quadrimestre</p> <p>Càlcul Integral (7.5) Àlgebra Multilineal i Geometria (7.5) Programació Matemàtica (7.5) Algorísmica (7.5)</p>	<p>Setè quadrimestre</p> <p>Models Matemàtics de la Tecnologia (9) Àlgebra Abstracta (6) Topologia Algebraica (6) Geometria Diferencial II (6) Àlgebra Commutativa (6) Ampliació de Models Matemàtics de la Física (6) Geometria Algebraica (6) Teoria de Nombres (6) Anàlisi Funcional (6) Mecànica Celest i Astrodinàmica (6) Sistemes de Control (6) Teoria Qualitativa d'EDO's (6) Ampliació d'EDP's (6) Mètodes Numèrics per a EDO's (6) Mètodes Numèrics per a EDP's (6) Anàlisi Numèrica (6) Mecànica Computacional (6) Mètodes Numèrics de l'Enginyeria (6) Modelització (6) Teoria Matemàtica del Mercats Financers (6) Anàlisi i Disseny d'Algorismes (6) Teoria de la Computació (6) Combinatòria (6) Geometria Discreta i Computacional (6) Teoria de Grafs (6) Teoria de Codis (6) Criptografia (6) Música i Matemàtiques (6) Història de la Matemàtica (6) Didàctica de la Matemàtica (6) Lògica i Fonaments (6)</p>
<p>Quart quadrimestre</p> <p>Física (7.5) Funcions de Variable Complexa (7.5) Anàlisi Real (7.5) Topologia (7.5)</p>	<p>Vuitè quadrimestre</p> <p>Treball de Fi de Grau (15)</p>

Nota: Al costat de cada assignatura hi ha, entre parèntesis, el nombre de crèdits.

El Pla d'Estudis

1r Curs - Fase Inicial

Càlcul en una variable	Àlgebra lineal	Informàtica	Fonaments de la matemàtica
Càlcul diferencial	Geometria afí i euclidiana	Àlgebra lineal numèrica	Matemàtica discreta

2n Curs

Càlcul integral	Àlgebra multilinear i geometria	Algorísmica	Programació matemàtica
Funcions de variable complexa	Topologia	Física	Anàlisi real

3r Curs

Equacions diferencials ordinàries	Estructures algebraiques	Càlcul numèric	Teoria de la probabilitat
Equacions en derivades parcials	Geometria diferencial	Models matemàtics de la física	Estadística

4t Curs

Models matemàtics de la tecnologia	Optativa 1	Optativa 2	Optativa 3
Treball de fi de grau	Optativa 4	Optativa 5	Optativa 6

Hi ha un total de 240 crèdits. S'han de superar 36 crèdits optatius.

Les assignatures obligatòries tenen totes 7,5 crèdits, llevat de Models matemàtics de la tecnologia (9 crèdits) i el Treball de fi de grau (15 crèdits). Les assignatures optatives són totes de 6 crèdits.

El primer curs es considera Fase Inicial del Pla d'Estudis. L'estudiant ha de superar un mínim de 15 crèdits durant el primer any acadèmic. Per superar la Fase Inicial, l'estudiant disposa d'un màxim de quatre quadrimestres consecutius.

200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MARTÍ FARRÉ, JAUME
Altres: BALL, SIMEON M.
FÀBREGA CANUDAS, JOSEP

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

Metodologies docents

Les classes de teoria serviran per presentar i desenvolupar el temari. Els alumnes disposaran de material docent de cada tema. Aquest material servirà d'esquelet per a la presentació de la teoria, i ajudarà a concentrar l'explicació en la justificació i comprensió dels diferents conceptes del curs tot donant exemples, contraexemples i les demostracions dels diferents resultats.

En les sessions de problemes es resoldran, d'entre els exercicis i problemes proposats, aquells que es considerin més il·lustratius. S'insistirà en els aspectes conceptuals de l'assignatura sense descuidar les parts més mecàniques. Durant aquestes sessions es plantejaran les diferents estratègies disponibles per abordar els problemes i es justificarà l'elecció d'aquella que sigui més adient. En aquest sentit es procurarà fomentar la participació activa dels estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és introduir els estudiants en diferents aspectes de l'àlgebra lineal estàndard i de l'anàlisi matricial. Són objectius específics d'aquesta assignatura l'estudi de les matrius, dels sistemes d'equacions lineals, dels espais vectorials i de les seves transformacions. Concretament:

- manipulació i operacions amb matrius; discussió i resolució de sistemes d'equacions lineals;
- introducció als espais vectorials, als espais duals i als espais euclidians i unitaris;
- estudi de les aplicacions lineals, dels endomorfismes i dels operadors; diagonalització.

A més l'assignatura ha de ser fonament i referència en cursos posteriors i, per això, el curs també té com objectius:

- potenciar la capacitat d'abstracció de l'estudiant;
- familiaritzar-lo en el desenvolupament del llenguatge abstracte;
- i iniciar-lo en l'ús de les estructures algebraïques com modelització de situacions diverses.

En acabar el curs, els coneixements, habilitats i les capacitats que l'estudiant ha d'adquirir són les següents:

- Saber operar amb matrius. Calcular rangs i determinants. Saber intepretar les matrius, les operacions i els resultats en diferents contextos. Discutir i resoldre sistemes d'equacions lineals. Saber plantejar sistemes i saber interpretar-ne les solucions.
- Reconèixer espais vectorials, subespais vectorials i aplicacions lineals. Entendre els diferents tipus d'espais (vectorial, dual, quocient, euclidià, unitari) i els diferents tipus d'aplicacions en aquests espais (tipus de transformacions lineals i d'operadors).
- Saber calcular relacions de dependència lineal. Comprendre les nocions de bases i dimensió. Saber calcular i canviar de coordenades. Comprendre les diferents operacions entre subespais i entre espais vectorials. Tenir facilitat en el seu càlcul. Familiaritzar-se amb l'espai dual i saber treballar en espais euclidians i unitaris. Comprendre la noció d'ortogonalitat.
- Determinar el nucli i la imatge d'una aplicació lineal. Calcular imatges i antiimatges d'elements i de subespais. Saber representar matricialment les aplicacions lineals. Entendre la relació amb els sistemes d'equacions i saber canviar de base. Entendre la necessitat de transformar una matriu a una forma predeterminada. Discutir i trobar la forma diagonal d'una matriu. Saber treballar amb tipus concrets de matrius.



200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 162h 30m	Aprentatge autònom:	97h 30m	60.00%
	Grup gran/Teoria:	39h	24.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	16.00%

200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

Continguts

<p>- Matrius, determinants i sistemes d'equacions lineals.</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Matrius. Operacions amb matrius. Inversa. Rang. Mètode de Gauss. Determinant. Sistemes d'equacions lineals. Teorema de Rouché-Frobenius. Discussió i resolució de sistemes. Equacions matricials.</p>	
<p>- Espais vectorials.</p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 9h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 21h</p>
<p>Descripció: Espais vectorials. Subespais vectorials. Combinació lineal. Dependència i independència lineal. Sistemes de generadors. Bases. Dimensió. Coordenades. Canvi de base. Operacions amb subespais: intersecció i suma; suma directa. Operacions amb espais vectorials: suma directa d'espais vectorials; l'espai vectorial quocient.</p>	
<p>- Aplicacions lineals.</p>	<p>Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció: Definicions i propietats. Nucli i imatge. Imatges i antiimatges per una aplicació lineal. Teorema d'isomorfisme. Aplicacions lineals i matrius. Matriu associada a una aplicació lineal. Comportament per operacions: l'espai de les aplicacions lineals i l'àlgebra dels endomorfismes. Canvi de base. Matrius semblants i matrius equivalents.</p>	
<p>- L'espai dual.</p>	<p>Dedicació: 12h 30m Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 7h 30m</p>
<p>Descripció: L'espai dual. Base dual d'una base. L'espai bidual. L'aplicació dual d'una aplicació lineal. Ortogonal o anul·lador d'un subespai en l'espai vectorial dual.</p>	

200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

<p>- Diagonalització.</p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprentatge autònom: 21h</p>
<p>Descripció: Endomorfisme (matriu) diagonalitzable. Vectors i valors propis. Polinomi característic. Teorema de diagonalització. Endomorfisme (matriu) triangulable. Teorema de triangulació. Endomorfisme (matriu) diagonal per blocs. Subespais invariants. Polinomis anul·ladors. Teorema de Cayley-Hamilton. Primer teorema de descomposició. Diagonalització per blocs.</p>	

<p>- Espais euclidians i unitaris. Operadors.</p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 9h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 21h</p>
<p>Descripció: Producte escalar. Representació matricial. Canvi de base. Norma. Angle. Ortogonalitat i ortonormalitat. Mètode de Gram-Schmidt. Coordenades en bases ortogonals. Producte escalar i l'espai dual. Subespais ortogonals en un espai euclidià o unitari. Complementari ortogonal d'un subespai. Operadors en espais euclidians i unitaris. Teorema espectral.</p>	

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant l'avaluació continuada i un examen final. La nota d'avaluació continuada s'obté d'un examen parcial no eliminadori de matèria (examen de les mateixes característiques que l'examen final), i de la valoració d'altres activitats realitzades durant el curs.

La nota de l'assignatura s'obté segons la fórmula:

$$\text{Nota} = \max\{\text{nota examen final}; 70\% \text{ nota examen final} + 25\% \text{ nota examen parcial} + 5\% \text{ valoració d'altres activitats}\}.$$

200002 - AL - ÀLGEBRA LINEAL

Bibliografia

Bàsica:

Castellet, M. ; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria. 4a ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, 2000. ISBN 847488943X.

Meyer, Carl D.. Matrix analysis and applied linear algebra. SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2000. ISBN 0898714540.

Complementària:

Axler, Sheldon Jay. Linear algebra done right [en línia]. 2nd ed. Springer, 1997 Disponible a:
<<http://ebooks.springerlink.com/UrlApi.aspx?action=summary&v=1&bookid=104527>>. ISBN 0387982582.

Chen, W.W.L. Linear algebra (recopilació de notes de l'autor) [en línia]. [Consulta: 18/06/2009]. Disponible a:
<<http://www.maths.mq.edu.au/~wchen/lnlafolder/lnla.html>>.

Jeronimo, G.; Sabia, J.; Tesauri, S. Àlgebra lineal (recopilació de notes de l'autor) [en línia]. Disponible a:
<http://mate.dm.uba.ar/~jeronimo/algebra_lineal/>.

200151 - ALN - ÀLGEBRA LINEAL NUMÈRICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: RODRÍGUEZ FERRAN, ANTONIO
Altres: SARRATE RAMOS, JOSEP
VIDAL SEGUÍ, YOLANDA

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200151 - ALN - ÀLGEBRA LINEAL NUMÈRICA

Metodologies docents

- L'activitat docent s'articula en cinc hores setmanals, de les quals dues es realitzen en aula convencional, i tres es realitzen en aules informàtiques en grups desdoblats.
- Les classes en aula convencional se centren en els desenvolupaments i presentacions més teòriques, encara que sempre motivats per les aplicacions. També es fan les correccions dels problemes i exercicis proposats.
- Les classes en aula informàtica se centren en la codificació i utilització dels mètodes numèrics, i en la il·lustració de l'aplicació de les tècniques numèriques en l'enginyeria computacional. També es realitza el seguiment de l'evolució dels treballs pràctics proposats.
- Tota la informació referent a la organització i seguiment de l'assignatura, i tot el material docent es penjarà a la intranet docent.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura té dos objectius principals: (1) donar una idea global del paper dels mètodes numèrics en la resolució de problemes habituals a les matemàtiques, la física i l'enginyeria, (2) proporcionar una sòlida base en la resolució numèrica dels problemes d'àlgebra lineal.

L'alumne ha d'adquirir capacitats per:

- Conèixer i entendre el concepte de modelització numèrica en el context de la física i l'enginyeria
- Conèixer i entendre les possibilitats, i les limitacions, dels mètodes numèrics per a la resolució de problemes de la matemàtica, la física i l'enginyeria
- Entendre la necessitat d'assegurar la qualitat del resultat d'interès, i ser capaç de controlar l'error en la solució numèrica
- Conèixer i entendre les tècniques numèriques bàsiques per a resolució de sistemes d'equacions lineals i problemes d'autovalors, així com per a la interpolació polinòmica de funcions
- Seleccionar i utilitzar un mètode numèric apropiat per a la resolució d'un problema concret, identificant-ne els avantatges i inconvenients
- Codificar mètodes numèrics de forma eficient en un llenguatge de programació (Matlab)
- Analitzar críticament els resultats obtinguts (precisió en el resultat d'interès, adequació del mètode numèric i del model matemàtic, interpretació dels resultats)
- Presentar els resultats de forma clara i concisa, ja sigui oralment o per escrit

200151 - ALN - ÀLGEBRA LINEAL NUMÈRICA

Continguts

Mètodes numèrics i aplicacions

Descripció:

- Concepte de modelització numèrica
- Exemples d'aplicació dels mètodes numèrics en la matemàtica, la física i l'enginyeria

Introducció a la programació en Matlab

Descripció:

- Operacions aritmètiques i lògiques bàsiques, matrius per blocs, controladors de flux, operador ":", eines per a la depuració de codi
- Eines per al dibuix de corbes i superfícies

Errors

Descripció:

- Aritmètica exacta i aritmètica finita
- Errors de truncament, d'arrodoniment i inherents
- Error absolut i error relatiu. Xifres significatives correctes
- Propagació d'errors. Condicionament d'un problema
- Desastres deguts a errors de càlcul
- Exemples d'aplicació: control de qualitat del resultat d'interès; determinació de la precisió necessària en mesures experimentals

Sistemes lineals d'equacions

Descripció:

- Conceptes bàsics (simetria, definició positiva, ortogonalitat)
- Sistemes amb solució immediata (matrius diagonals D i triangulars L, U)
- Mètodes d'eliminació gaussiana, aplicació al càlcul del determinant
- Mètodes de factorització: LU, Cholesky (LLT), versions generalitzades (LDU, LDLT)
- Esquemes d'emmagatzematge de matrius, emplenat i algoritmes de renumeració
- Condicionament d'un sistema lineal d'equacions. Número de condició d'una matriu
- Mètodes d'ortogonalització (QR), sistemes sobredeterminats
- Classificació general dels mètodes directes
- Exemples d'aplicació: xarxes (circuitos elèctrics, de canonades,...); resolució numèrica d'equacions en derivades parcials (distribució de temperatures, càlcul estàtic de sistemes mecànics,...)

200151 - ALN - ÀLGEBRA LINEAL NUMÈRICA

Càlcul de vectors i valors propis

Descripció:

- Conceptes bàsics (problema estàndard i generalitzat, deflació, translació i quocient de Rayleigh)
- Mètodes de la potència (directa i inversa)
- Condicionament del problema de valors propis
- Exemples d'aplicació: modes propis i freqüències pròpies, ressonància en mecànica i acústica, càrrega crítica de pandeig, equació de Schrödinger en mecànica quàntica, valor propi dominant d'un graf i centralitat...

Interpolació polinòmica

Descripció:

- Plantejament general: criteri d'aproximació pura, interpolant polinòmic, espai vectorial, existència i unicitat del polinomi interpolador
- Base de polinomis de Lagrange, residu de Lagrange
- Diferències de Newton
- Exemples d'aplicació: ajust de dades discretes; integració i derivació numèrica,...
- Limitacions de la interpolació polinòmica (fenomen de Runge) i alternatives

Sistema de qualificació

- Mecanismes d'avaluació: la qualificació es basarà en la nota als exàmens (60%), els treballs pràctics (30%) i els exercicis proposats (10%). Els exàmens se centraran en els aspectes més teòrics de l'assignatura, però podran incloure preguntes relatives als treballs pràctics.
- Treballs pràctics: durant el curs es proposaran dos o tres treballs pràctics a realitzar en grups de tres persones. Per ser avaluat, és indispensable la presentació de tots els treballs pràctics en la data indicada. Tots els membres del grup són responsables de la totalitat del informe, i n'han de conèixer tots els aspectes. Les preguntes als exàmens relatives als treballs pràctics podran ser considerades com una prova de validació dels treballs.
- Exercicis: durant el curs es proposaran també exercicis i problemes relatius a cada tema. Cada estudiant presentarà, com a mínim un cop al llarg del curs, la resolució d'un exercici, assignat amb prou antelació, davant de la resta de la classe.

Capacitats prèvies

Àlgebra lineal

Nocions de programació

200151 - ALN - ÀLGEBRA LINEAL NUMÈRICA

Bibliografia

Bàsica:

Mathews, J.H.; Fink, K.D. Métodos numéricos con MATLAB. 3ª ed. Prentice Hall, 2000. ISBN 8483221810.

Higham, N.J. Accuracy and stability of numerical algorithms. 2nd ed. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002. ISBN 0898715210.

Golub, G.H.; Van Loan, C.F. Matrix Computations. 3rd ed. The Johns Hopkins University Press, 1996. ISBN 080185413X.

Trefethen, L.N.; Bau, D. Numerical linear algebra. SIAM, 1997. ISBN 0898713617.

Stewart, G.W. Matrix algorithms. Vol. 1: Basic decompositions. SIAM, 1998. ISBN 0898714141.

Complementària:

Quarteroni, A.; Saleri, F. Scientific computing with MATLAB. 2nd ed. Springer-Verlag, 2003. ISBN 354032612X.

Demmel, J.W. Applied numerical linear algebra. SIAM, 1997. ISBN 0898713897.

Kincaid, D.; Cheney, W. Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994. ISBN 0201601303.

Stoer, J.; Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis. Springer-Verlag, 1980. ISBN 038797878X.

Altres recursos:

Enllaç web

www.netlib.org/templates/templates.pdf

Arxiu pdf del llibre "Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods"

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MUÑOZ LECANDA, MIGUEL CARLOS
Altres: Narciso Román Roy
Sebastià Martín Molleví

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

Metodologies docents

Es disposaran d'uns apunts de curs i de diverses llistes d'exercicis i problemes, elaborades pel professorat de l'assignatura:

1. Llista d'exercicis i problemes proposats (amb solució, però sense resolució), alguns dels quals es resoldran a classe.
2. Llista d'exercicis i problemes resolts (alguns dels quals provindran d'exàmens anteriors).
3. Llista setmanal d'exercicis elementals de tipus calculístic, a mode de suport a l'estudi continuat. L'objectiu és que l'estudiant que hagi assistit a classe pugui resoldre aquests exercicis (que no s'avaluaran) de manera autònoma i en poc temps.
4. Llista d'exercicis en anglès, per tal de familiaritzar l'estudiant amb la terminologia de l'assignatura en aquesta llengua.

* Al llarg del curs es planificaran diverses sessions tutoritzades on es duran a terme les següents activitats:

1. Repàs de temes coneguts pels estudiants, dels quals no tinguin el suficient domini.
2. Resolució de problemes dirigits (desglossats convenientment en apartats), sobre aplicacions del càlcul diferencial, o bé d'aprofundiment sobre algun tema concret de l'assignatura. Es posarà especial atenció a l'adquisició del llenguatge matemàtic en el redactat dels problemes.
3. Ús de programari matemàtic en la resolució de problemes (per exemple, amb dades numèriques menys senzilles, o aprofitant les capacitats gràfiques del programari).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu fonamental de l'assignatura és l'estudi de la continuïtat i diferenciabilitat de les funcions de diverses variables i llurs aplicacions.

Es parteix dels coneixements sobre funcions reals d'una variable real, estudiats a l'assignatura Càlcul d'una variable. El pas d'una variable a diverses no és trivial. Entendre amb detall aquesta generalització ha d'augmentar la maduresa matemàtica de l'estudiant i li permetrà assolir un nivell superior d'abstracció, imprescindible en el seu progrés al llarg dels estudis de matemàtiques.

Entendre els teoremes fonamentals del curs, conèixer-ne el seu abast, tècniques de demostració i aplicacions.

Fomentar la intuïció geomètrica dels estudiants.

Adquirir destresa en tot tipus de càlculs, relacionats amb les funcions de diverses variables.

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 162h 30m	Aprenentatge autònom:	97h 30m	60.00%
	Grup gran/Teoria:	39h	24.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	16.00%

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

Continguts

<p>1. Topologia de \mathbb{R}^n. Successions.</p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \mathbb{R}^n com a espai euclidià i com a espai mètric. - Conjunts oberts i tancats. Interior, exterior i frontera. - Successions a \mathbb{R}^n. Límit. Successions de Cauchy. Completesa. Caracterització dels tancats mitjançant successions. - Conjunts fitats. Conjunts compactes. Teorema de Bolzano-Weierstrass. - Conjunts connexos. 	
<p>2. Límits i continuïtat de funcions.</p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcions de diverses variables. Conjunts de nivell i gràfica de funcions reals. - Límit d_z una funció en un punt (especial èmfasi en el cas de dues variables). - Continuïtat en un punt i en un conjunt. Propietats de les funcions contínues. - Continuïtat uniforme. Teorema de Heine-Cantor. 	
<p>3. Diferenciabilitat.</p>	<p>Dedicació: 32h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 19h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Derivades parcials i direccionals. - Hiperplà tangent a la gràfica d_z una funció real. Diferenciabilitat en un punt. Matriu jacobiana. Gradient d_z una funció. - Diferenciabilitat i operacions. Regla de la cadena. - Diferenciabilitat en un obert. Teorema del valor mitjà. Funcions de classe C^1. - Corbes diferenciables. 	

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

<p>4. Derivades d'ordre superior. Fórmula de Taylor. Extrems locals.</p>	<p>Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Derivades parcials d'ordre superior. Teorema de Schwarz. Funcions de classe C^n. Algunes equacions de la física matemàtica. - Fórmula de Taylor. Expressions del residu. - Extrems locals. Punts crítics. - Classificació d'extrems locals: formes quadràtiques, matriu hessiana. 	
<p>5. Funcions inverses i funcions implícites.</p>	<p>Dedicació: 33h Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difeomorfismes. - Teorema de la funció inversa. - Teorema de la funció implícita. 	
<p>6. Subvarietats de R^n i extrems condicionats.</p>	<p>Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subvarietats de R^n. Vectors tangents. Hiperplà tangent. - Varietats parametritzades i varietats implícites. Corbes i superfícies regulars. - Extrems condicionats. Multiplicadors de Lagrange. - Extrems absoluts. 	

Sistema de qualificació

Nota Final= Màx(Examen Final, 0,7*Examen Final+0,3*Examen Parcial)

200004 - CD - CÀLCUL DIFERENCIAL

Bibliografia

Bàsica:

Mazón Ruiz, José M. Cálculo diferencial : teoría y problemas. Madrid: McGraw-Hill, 1997. ISBN 844810823X.

Marsden, Jerrold E.; Hoffman, Michael J.. Elementary classical analysis. 2nd ed. New York: Freeman and Co., 1993. ISBN 0716721058.

Chamizo, F. Cálculo III (notes d'un curs a la Universidad Autónoma de Madrid) [en línia]. [Consulta: 19/06/2009]. Disponible a: <http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/calculoIII.html>.

200001 - CV - CÀLCUL EN UNA VARIABLE

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: ESTELA CARBONELL, M. ROSA
Altres: SAÀ SEOANE, JOEL
BLANCO ABELLÁN, MÓNICA

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200001 - CV - CÀLCUL EN UNA VARIABLE

Metodologies docents

La docència de l'assignatura es dividirà en dos blocs marcats: teoria i problemes. A les hores de teoria es desenvoluparan els continguts teòrics de l'assignatura basats en els diferents resultats i les seves demostracions a més a més de d'inclusió d'exemples per tal de consolidar els conceptes introduïts. A les hores de problemes, es combinaran els problemes més teòrics i difícils per tal de fer que l'alumne obtingui un nivell de profunditat màxima en l'àmbit de l'anàlisi matemàtica d'una variable amb els exercicis més mecànics que l'alumne ha de dominar, com ara càlcul de límits o d'integrals. També s'inclouran sessions d'avaluació continuada, en hores de problemes, mitjançant entregues puntuals, tests virtuals i /o sessions d'interacció més directa entre l'alumne i l'assignatura per tal de motivar-lo per dur l'assignatura al dia.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal d'aquest curs és el de familiaritzar l'alumne amb els conceptes bàsics de l'anàlisi matemàtica d'una variable. Es pretén iniciar els alumnes en les tècniques de deducció de l'Anàlisi matemàtica i donar les bases de càlcul necessàries per una bona comprensió de les assignatures posteriors de la titulació.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 162h 30m	Aprenentatge autònom:	97h 30m	60.00%
	Grup gran/Teoria:	39h	24.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	16.00%

200001 - CV - CÀLCUL EN UNA VARIABLE

Continguts

<p>Successions de nombres reals</p>	<p>Dedicació: 40h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: Introducció axiomàtica dels nombres reals. Definició de successió. Successions fitades. Límit d'una successió. Successions convergents. Successions monòtones. Subsuccessions. Successions de Cauchy. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Límits infinits. Tècniques de càlcul de límits. Sèries numèriques. Sèries geomètriques. Sèries de potències.</p>	
<p>Funcions reals de variable real. Límits</p>	<p>Dedicació: 27h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 16h 30m</p>
<p>Descripció: Funcions. Definicions bàsiques. Funcions elementals. Límit d'una funció en un punt. Caracterització per successions. Límits laterals. Ampliació del concepte de límit: límit infinit i límit a l'infinit. Infinits i infinitèsims. Càlcul de límits.</p>	
<p>Funcions reals de variable real. Continuitat</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Continuitat d'una funció en un punt. Tipus de discontinuïtats. Funcions contínues. Propietats. Teoremes de funcions contínues. Continuitat uniforme.</p>	
<p>Derivabilitat de funcions reals de variable real</p>	<p>Dedicació: 45h</p> <p>Grup gran/Teoria: 12h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprentatge autònom: 27h</p>
<p>Descripció: Derivabilitat d'una funció en un punt. Recta tangent. Funció derivada. Derivabilitat i continuïtat. Regles de derivació. Derivades d'ordre superior. Derivació implícita. Teoremes sobre funcions derivables. Aproximació local de funcions: teorema de Taylor i conseqüències. Extremes de funcions. Optimització.</p>	

200001 - CV - CÀLCUL EN UNA VARIABLE

Funcions integrables. La integral de Riemann	Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprentatge autònom: 18h
Descripció: Funció primitiva. Càlcul de primitives. Mètodes d'integració: per parts, per canvi de variable. Integració de funcions racionals. Integració de funcions trigonomètriques. Integral inferior i superior. Definició d'integral de Riemann. Propietats. Funcions Riemann-integrables. Integració i continuïtat. Integració i derivació. Teorema Fonamental del Càlcul. Integral definida i primitives: Regla de Barrow. Teorema del valor mitjà. Aplicacions de la integral.	

Sistema de qualificació

La nota de l'assignatura consta de dues parts; una part corresponent a les pràctiques d'avaluació continuada i una part corresponent a exàmens. Hi haurà dos exàmens durant el quadrimestre: un examen parcial (P), a mitjans de curs, que podrà fer mitjana amb l'examen final de gener (F) sempre que la qualificació sigui més gran o igual que quatre i millori la nota de l'examen final. L'examen final (F) serà de tota la matèria. La qualificació final de gener s'obtindrà seguint la relació:

$$\max\{F, 0.8F + 0.2AC, 0.8(0.3P + 0.7F) + 0.2AC\}$$

Bibliografia

Bàsica:

Estela, M.R., Saà, J. Cálculo con soporte interactivo en Moodle. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 978-84-832-2480-9.

Ortega, Joaquim M. Introducció a l'anàlisi matemàtica. 2a ed. Bellaterra: Publicacions UAB, 2002. ISBN 8449022711.

Burgos, Juan de. Cálculo infinitesimal de una variable. 2a ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2007. ISBN 9788448156343.

Apostol, T.M. Análisis matemático. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1991. ISBN 8429150048.

Complementària:

Bartle, G.B.; Sherbert, D.R. Introducción al análisis matemático de una variable. 2a ed. México: Limusa, 1996. ISBN 9681851919.

Larson, R.E.; Hostetler, R.P.; Edwards, B.H. Cálculo. 8a ed. Madrid: Mc. Graw Hill, 2006. ISBN 9701052749 (V. 1).

Estela M.R., Serra, A. Cálculo : ejercicios resueltos. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 9788483224816.

Estela, M.R. Fonaments de càlcul per a l'enginyeria. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 978-84-8301-969-6.

200003 - FM - FONAMENTS DE LA MATEMÀTICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: BRUNAT BLAY, JOSEP MARIA
Altres: NOY SERRANO, MARC
SACRISTAN ADINOLFI, VERA

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200003 - FM - FONAMENTS DE LA MATEMÀTICA

Metodologies docents

Les classes de teoria seran essencialment exposicions del professor, incloent exemples detallats. A les classes de problemes hi haurà uns problemes resolts pel professor a tall de model, i altres que exposaran els estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu central de l'assignatura és ajudar a salvar el pont entre les matemàtiques del batxillerat i les de la universitat, tot donant als estudiants la fonamentació necessària per al desenvolupament dels seus estudis de grau.

Aquest objectiu es desenvolupa en dues línies entrelaçades. La primera és fer conscient a l'estudiant del paper essencial del concepte de demostració dins les matemàtiques. La segona, deixar sòlidament establerts continguts bàsics relacionats amb el llenguatge, amb els conjunts numèrics, i amb elements d'àlgebra.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 145h 06m	Aprenentatge autònom:	80h 06m	55.20%
	Grup gran/Teoria:	39h	26.88%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	17.92%

200003 - FM - FONAMENTS DE LA MATEMÀTICA

Continguts

<p>El llenguatge de les matemàtiques</p>	<p>Dedicació: 24h 24m</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 14h 24m</p>
<p>Descripció: Demostracions. Tècniques de demostració. El llenguatge de la teoria de conjunts i de la lògica. Operacions amb conjunts, Aplicacions, operacions i relacions. El grup simètric.</p>	
<p>Sistemes numèrics</p>	<p>Dedicació: 73h 12m</p> <p>Grup gran/Teoria: 18h Grup mitjà/Pràctiques: 12h Aprentatge autònom: 43h 12m</p>
<p>Descripció: Construcció dels nombres naturals, dels nombres enters i dels nombres racionals. Descripció constructiva dels nombres reals. Numerabilitat. Nombres complexos.</p>	
<p>Elements d'àlgebra</p>	<p>Dedicació: 47h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 15h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Divisibilitat a l'anell dels enters. Algorisme d'Euclides. Factorització. Congruències amb nombres enters. Teorema de Fermat. Mòduls primers. Elements primitius. Polinomis en una variable. Algorisme d'Euclides i factorització. Arrels i derivades. Polinomis irreductibles sobre els reals i sobre els complexos. Funcions racionals. Fraccions simples.</p>	

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen de la primera part de l'assignatura, i un examen final.

L'examen parcial representa el 35% de la nota final si la qualificació és superior a la del examen final; altrament, només comptarà la nota de l'examen final.

La resolució de problemes proposats al llarg del curs podrà tenir un pes del 10% de la nota final, si la qualificació és superior a la que resulti dels exàmens indicada al paràgraf anterior.

200003 - FM - FONAMENTS DE LA MATEMÀTICA

Bibliografia

Bàsica:

Bloch, Ethan D. Proofs and fundamentals. Boston: Birkhäuser, 2000. ISBN 0817641114.

Eccles, Peter J. An Introduction to mathematical reasoning : lectures on numbers, sets, and functions. New York: Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521597188.

Krantz, Steven G. The elements of advanced mathematics. 2nd. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2002. ISBN 1584883030.

Rossen, Kenneth H. Matemática discreta y sus aplicaciones. 5a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2004. ISBN 8448140737.

Complementària:

Antoine, R.; Camps, R.; Moncasi, J. Introducció a l'àlgebra abstracta : amb elements de matemàtica discreta. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2007. ISBN 9788449025150.

Courant, R. ¿Qué son las matemáticas? : conceptos y métodos fundamentales. México: Fondo de Cultura Económica, 2002. ISBN 9681667174.

Lang, S. Basic mathematics. New York: Springer, 1998. ISBN 0387967877.

Gowers, Tim. Matemáticas: una breve introducción. Alianza Editorial, 2008.

200005 - GAE - GEOMETRIA AFÍ I EUCLIDIANA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BARJA YAÑEZ, MIGUEL ANGEL
Altres: Segon quadrimestre:
MARIA ALBERICH CARRAMIÑANA - A, B
MIGUEL ANGEL BARJA YAÑEZ - A, B
JOSEP ELGUETA MONTO - A, B

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así

200005 - GAE - GEOMETRIA AFÍ I EUCLIDIANA

como identificar errores en razonamientos incorrectos.

11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Metodologies docents

Les hores de classe setmanals es distribueixen en tres sessions teòriques i dues de problemes. A les classes teòriques s'exposen els continguts del programa, i s'acompanyen amb exemples i demostracions. L'alumnat compta amb unes notes resum dels continguts, la qual cosa permet dedicar el temps necessari a discutir els punts conceptualment més difícils.

A les classes de problemes es proposen diferents solucions a problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura i es discuteixen amb l'alumnat.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumnat aprengui els conceptes bàsics de la geometria afí i euclidiana i arribi a manipular-los amb destresa. Més específicament, a nivell de continguts es pretén que l'alumnat:

-Conegui l'aproximació clàssica a la geometria i a l'hora compregui i assimili el que és el seu tractament modern fonamentat en els conceptes i mètodes de l'Àlgebra lineal.

-Compregui la noció d'espai afí (real) com a model matemàtic de l'espai físic i conegui amb cert detall les interioritats del model, en particular les nocions de varietat lineal, d'aplicació afí i els exemples bàsics d'afinitats.

-Conegui la noció de referència en un espai afí com a eina per tal de descriure els objectes anteriors en termes de coordenades.

-Entengui la noció de mètrica com a mètode de formalitzar la noció intuïtiva de distància

-Conegui tots els conceptes bàsics associats a l'estructura d'espai afí euclidià (distàncies, perpendicularitat, projeccions ortogonals,...), així com els conceptes més específics de les dimensions 2 i 3 (angles, producte vectorial), i sàpiga manipular-los (en particular, per a calcular àrees i volums).

-Conegui com són els desplaçaments de la recta, del pla i de l'espai.

-Conegui les figures geomètriques que corresponen a les equacions de segon grau en dimensió 2 i llurs característiques principals, així com algunes nocions referents al cas de dimensió 3.

-Conegui algunes aplicacions pràctiques dels conceptes anteriors, com ara aplicacions a la física i a la tecnologia.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 148h 20m	Aprenentatge autònom:	83h 20m	56.18%
	Grup gran/Teoria:	39h	26.29%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	17.53%

200005 - GAE - GEOMETRIA AFÍ I EUCLIDIANA

Continguts

<p>GEOMETRIA CLÀSSICA</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Breu introducció a la geometria clàssica i sintètica</p>	
<p>GEOMETRIA AFÍ</p>	<p>Dedicació: 37h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 7h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Espai afí, varietats lineals, posicions relatives. Sistemes de referència, coordenades. Raó simple. Afinitats. Estudi i classificació de les afinitats en dimensions 1,2 i 3.</p>	
<p>GEOMETRIA EUCLIDIANA</p>	<p>Dedicació: 45h 40m</p> <p>Grup gran/Teoria: 12h Grup mitjà/Pràctiques: 7h Aprentatge autònom: 26h 40m</p>
<p>Descripció: Espai euclidià, mètriques. Distàncies, angles, àrees i volums. Perpendicularitat i projeccions ortogonals. Orientacions a espais euclidians reals. Producte vectorial. Desplaçaments. Estudi i classificació dels desplaçaments en dimensions 1,2 i 3.</p>	
<p>CÒNIQUES</p>	<p>Dedicació: 45h 40m</p> <p>Grup gran/Teoria: 12h Grup mitjà/Pràctiques: 7h Aprentatge autònom: 26h 40m</p>
<p>Descripció: Sistemes de referència adaptats. Punts i rectes rellevants. Classificació afí i mètrica. Polaritat respecte d_L una cònica. Estudi de propietats afins i mètriques. Introducció a les quàdriques de l₂ espai; les còniques com a seccions.</p>	

200005 - GAE - GEOMETRIA AFÍ I EUCLIDIANA

-

Sistema de qualificació

Es proposa una avaluació continuada (AC) basada en la realització d'un examen parcial a meitat de quadrimestre, l'entrega d'exercicis resolts desenvolupats a les classes "holandeses" i la participació a classe de problemes. L'examen final (EF) constarà d'una part dedicada a avaluar les destreses més mecàniques i calculístiques, una part de problemes i una part teòrica de síntesi o reflexió. La nota final serà el resultat de: $NF = \max \{0.3 AC + 0.7 EF, EF\}$

Normes de realització de les activitats

Als exàmens escrits parcial i final els alumnes no poden portar cap tipus de material.

Capacitats prèvies

L'alumne ha de tenir un bon coneixement dels continguts de l'assignatura Àlgebra Lineal. També són necessaris els continguts de l'assignatura Fonaments.

Bibliografia

Bàsica:

Audin, M. Geometry. Berlin: Springer Verlag, 2003. ISBN 3540434984.

Berger, M. Geometry (2 vol.). Springer Verlag, 1987. ISBN 3540116583.

Coxeter, H.S.M. Introduction to geometry. 2nd ed. John Wiley and Sons, 1969. ISBN 0471182834.

Hernández, Eugenio. Álgebra y geometría. 2ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana/UAM, 1994. ISBN 8478290249.

Xambó, S. Geometria [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 Disponible a:

<http://biblioteca.upc.es/EdUPC/locate.asp?txtAuthor=xambo&txtTitle=&x=0&y=0>. ISBN 848301226X.

Complementària:

Castellet, M.; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria. 4a ed. Publicacions de la UAB, 2000. ISBN 847488943X.

Hartshorne, R. Geometry : Euclid and beyond. Springer-Verlag, 2005. ISBN 0387986502.

Silvester, J.R. Geometry : ancient and modern. Oxford University Press, 2001. ISBN 978-0-19-850825-0.

Altres recursos:

Programa GeoGebra

200011 - INF - INFORMÀTICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

Professors

Responsable: SERNA IGLESIAS, MARIA JOSE
Altres: M. JOSE BLESA AGUILERA - OMER GIMENEZ LLACH - SALVADOR ROURA FERRET

Horari d'atenció

Horari: Hores a convenir

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

200011 - INF - INFORMÀTICA

Metodologies docents

A les classes de teoria es presenta el corpus teòric bàsic necessari per a la construcció de programes.

A les sessions de problemes es resolen exercicis, amb llapis i paper, per consolidar els coneixements teòrics i dissenyar els algorismes necessaris per a la resolució dels enunciats plantejats. Estan pensades com una sèrie de sessions participatives en les quals l'estudiant participa amb les seves idees i presenta les seves solucions. Requereixen preparació prèvia per part de l'estudiant.

A les sessions de laboratori, l'estudiant realitza individualment, amb l'ajuda dels professors, exercicis pràctics de programació que mostren l'ús dels conceptes ensenyats a teoria.

Els estudiants implementen un projecte de programació de nivell no elemental. L'objectiu és integrar tots els coneixements adquirits de programació i complementar-los amb una documentació adequada. Aquest treball es realitza fora de les hores de classe.

Al llarg del curs s'introdueixen components teòriques, que han de ser assimilades pels estudiants. En aquest cas considerem que el mètode més convenient és la resolució de problemes que requereixen l'eina o el concepte introduït. En aquest sentit és fonamental el treball personal de l'estudiant en el disseny e implementació de programes. Aquest esforç es veurà suportat per eines d'autoaprenentatge.

Com a complement es proporcionaran eines d'autoaprenentatge de manera que l'estudiant pogui consolidar el seus coneixements de programació durant les hores d'estudi fora de l'aula. En concret es posarà a disposició dels estudiants una versió adaptada als continguts de la assignatura de una eina de autoaprenentatge de la programació, el "Jutge", desenvolupada dintre del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics per un equip de professors liderat pels professors Jordi Petit i Salvador Roura.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és que l'estudiant sigui capaç d'escriure amb fluïdesa programes correctes i llegibles que resolguin problemes de dificultat mitjana de tractament de seqüències i de dificultat elemental en altres àmbits, en particular problemes amb formulació matemàtica. A més es vol familiaritzar els estudiants amb un entorn informàtic i amb un llenguatge de programació actual, en aquest cas C++. Els estudiants han d'aprendre, d'una banda, a dissenyar i implementar algorismes i d'una altra a utilitzar altres eines informàtiques com editors i compiladors.

Objectius específics:

- Aconseguir que els estudiants se sentin còmodes i siguin fiables en el disseny de programes escrits en un llenguatge imperatiu.
- Conèixer els algorismes bàsics amb dades elementals i estructurades (nombres primers, mcd, recorreguts, cerques, ordenació, matrius...).
- Aplicar el mètode inductiu per resoldre problemes complexos.
- Adquirir uns coneixements de programació orientada a objectes de nivell d'usuari.
- Utilitzar eines d'edició, compilació i execució per codificar i executar programes.

200011 - INF - INFORMÀTICA

Continguts

1.- L'estructura d'un ordinador. Processos i instruccions.

Descripció:

Hardware i software. Estructura bàsica d'un ordinador. Entorn informàtic. Llenguatges de programació. Compiladors i intèrprets. Programació i resolució de problemes. Programes i algorismes. El cicle de vida del software.

Ordres bàsiques en Linux. Editors de textos.

2.- Variables i instruccions elementals.

Descripció:

Tipus de dades: domini i operacions. Tipus d'expressions. Assignació. Composició alternativa. Composició iterativa. Algorismes bàsics.

Terminació i correctesa.

Sintaxi de les instruccions elementals en C++. Escriptura, compilació i execució d'un programa en C++.

3.- Tractament de seqüències

Descripció:

Concepte de seqüència. Recorreguts i cerques de seqüències. Exemples.

Esquemes algorísmics.

Traducció de les estructures algorísmiques bàsiques a C++.

4.- Accions funcions

Descripció:

Concepte de paràmetre. Mecanismes d'implementació del pas de paràmetres. Accions i funcions. Exemples. Introducció a la recursivitat.

Mètodes i funcions en C++. Efectes laterals.

200011 - INF - INFORMÀTICA

5.- Dades no elementals

Descripció:

Taules. Representació de matrius. Algorismes per operacions matricials (suma, matriu simètrica, matriu transposada, multiplicació de matrius). Algorismes d'ordenació per taules (insercció, selecció, bombolla, radix).

Disseny descendent. Eficiència.

La classe vector. Sintaxi en C++.

6.- Tuples i classes

Descripció:

Dades no homogènees. Primeres nocions d'objectes. Exemples d'utilització.

Disseny orientat a objectes.

Classes standard de C++ (String, iostream, etc..).

7.- Límits de la computació

Descripció:

Classificació de problemes amb relació a l'existència de solucions algorísmiques. El problema de l'aturada (terminació). Verificació de programes (correctesa). Models de computació.

Sistema de qualificació

L'avaluació té en compte tres components:

- Resolució algorítmica de problemes.
- Habilitat per la programació en C++ de programes senzills,.
- Capacitat per la resolució de problemes de programació de nivell mitjà.

Hi haurà una prova parcial (PL), de programació, que es fa al laboratori; una prova final (FL) de programació, que es fa al laboratori; un examen final (FT) escrit, d'exercicis i teoria, un projecte (PR), que consisteix en la realització d'un exercici de programació i la seva documentació.

La nota final es calcula d'acord amb la fórmula:

$$0,4 \max\{0,3 \text{ PL} + 0,7 \text{ FL}, \text{FL}\} + 0,4 \text{ FT} + 0,2 \text{ PR}$$

200011 - INF - INFORMÀTICA

Normes de realització de les activitats

El "Jutge" es farà servir en la realització dels examens de laboratori, parcial i final, proporcionant així el mateix entorn de desenvolupament de programes, amb les mateixes ajudes, durant les proves. Aquesta eina també donarà suport a la realització del projecte.

A cap de les proves es podran fer servir llibres i/o apunts.

Capacitats prèvies

Capacitat de raonament abstracte.

Requisits

Coneixements d'eines informàtiques bàsiques de nivell d'usuari.

Bibliografia

200161 - MD - MATEMÀTICA DISCRETA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MORA GINÉ, MERCÈ
Altres: MITJANA RIERA, MARGARIDA
PFEIFLE, JULIAN

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. (CAT) CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
2. (CAT) CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
3. (CAT) CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Genèriques:

4. (CAT) CB-1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas construidos a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyándose en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
5. (CAT) CB-2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las capacidades que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas y en sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología.
6. (CAT) CB-3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas y sus aplicaciones, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. (CAT) CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
8. (CAT) CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
9. (CAT) CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
10. (CAT) CG-4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
11. (CAT) CG-5. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
12. (CAT) CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión

200161 - MD - MATEMÀTICA DISCRETA

crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Metodologies docents

Les classes de teoria seran bàsicament classes de pissarra magistrals.

Les classes de problemes consistiran en diversos tipus de sessions:

- resolució a la pissarra per part de professor i/o estudiants de problemes proposats prèviament;
- presentació per escrit i exposició oral de problemes treballats abans en grups reduïts.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal de l'assignatura és familiaritzar l'estudiant amb les estructures bàsiques de la matemàtica discreta, la seva manipulació i la seva interrelació. Més concretament:

- Saber aplicar les tècniques bàsiques d'enumeració i conèixer algunes famílies destacades de nombres combinatoris.
- Saber les diverses formes en què es pot presentar la solució d'un problema enumeratiu (fórmula tancada, estimació asimptòtica, successió recurrent, funció generadora) i disposar de les eines adients per a tractar cadascuna.
- Familiaritzar-se amb la probabilitat discreta i utilitzar-la en demostracions d'existència no constructiva.
- Conèixer els grafs com a model abstracte de relacions binàries i conèixer les propietats que poden tenir, saber caracteritzar-les i relacionar-les amb altres propietats.
- Saber modelar i resoldre problemes en àmbits diversos usant tècniques de teoria de grafs.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 166h	Aprenentatge autònom:	101h	60.84%
	Grup gran/Teoria:	39h	23.49%
	Grup mitjà/Pràctiques:	26h	15.66%

200161 - MD - MATEMÀTICA DISCRETA

Continguts

<p>1. Combinatòria</p>	<p>Dedicació: 73h Grup gran/Teoria: 16h Grup mitjà/Pràctiques: 11h Aprentatge autònom: 46h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1.1 Combinatòria enumerativa. Principis enumeratius. Seleccions amb i sense repetició. Propietats dels nombres binomials. Nombres multinomials. El Principi d'Inclusió i Exclusió. Particions de conjunts i d'enters.</p> <p>1.2 Estimació asimptòtica. Estimació de sumes i productes, nombres harmònics, factorials. Comparació asimptòtica de funcions.</p> <p>1.3 Successions recurrents i funcions generadores. Resolució de recurrències per inducció i per expansió. Successions vistes com a sèries formals de potències. Sèries formals de potències i funcions generadores. Recurrències lineals amb coeficients constants. Funció generadora de particions d'enters.</p>	
<p>2. Probabilitat discreta</p>	<p>Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Espais de probabilitat finits. Esperança i variància. Independència i probabilitat condicionada. Desigualtats de Markov i Txebyshev. Introducció al mètode probabilístic.</p>	

200161 - MD - MATEMÀTICA DISCRETA

<p>3. Teoria de grafs</p>	<p>Dedicació: 68h Grup gran/Teoria: 17h Grup mitjà/Pràctiques: 11h Aprentatge autònom: 40h</p>
<p>Descripció:</p> <p>3.1 Introducció. Recorreguts. Definicions bàsiques. Isomorfisme de grafs. Recorreguts. Graf connex. Distància. Grafs eulerians i hamiltonians. Teorema de Hall. Teorema de Turán.</p> <p>3.2 Connectivitat. Connectivitat per vèrtexs i per arestes. Desigualtats de Whitney. Teorema de Menger.</p> <p>3.3 Arbres. Caracterització d'arbres. Arbres generadors. Nombre d'arbres generadors.</p> <p>3.4 Planaritat i coloració. Grafs planars. Fórmula d'Euler. Teorema de Kuratowski. Lema dels encreuaments. Coloració de grafs.</p>	

Sistema de qualificació

L'avaluació es basarà en un examen parcial, les entregues i exposicions orals de problemes i l'examen final. Els pesos respecte a la nota final de l'assignatura seran:

- Examen parcial: 25%
- Entregues i exposició de problemes: 15%
- Examen final: 60%

Hi haurà la possibilitat de renunciar a totes les qualificacions obtingudes durant el curs fent un examen de tota la matèria el dia de l'examen final.

Capacitats prèvies

Per a cursar aquesta assignatura cal que l'estudiant hagi assimilat els continguts de les assignatures del primer quadrimestre del grau en Matemàtiques.

200161 - MD - MATEMÀTICA DISCRETA

Bibliografia

Bàsica:

Biggs, N. L. Matemática discreta. Barcelona: Vicens-Vives, 1994. ISBN 8431633115.

Comellas, F. [et al.]. Matemàtica discreta. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014564.

Matousek, J.; Nešetřil, J. Invitación a la matemática discreta. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 9788429151800.

West, D. B. Introduction to graph theory. 2a ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001. ISBN 0130144002.

Complementària:

Aigner, M.; Ziegler, G. M. El libro de las demostraciones. Tres Cantos: Nivola, 2005. ISBN 8495599953.

Chartrand, G.; Lesniak, L. Graphs & digraphs. 4th ed. London: Chapman & Hall/CRC, 2005. ISBN 1584883901.

Brunat, J.M. Combinatòria i teoria de grafs. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1997. ISBN 8483012162.

Diestel, R. Graph theory. 3rd ed. Berlin: Springer, 2005. ISBN 3540261826.

Graham, R. L.; Knuth, D. E.; Patashnik, O. Concrete mathematics: : a foundation for computer science. 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994. ISBN 0201558025.

Lovász, L.; Pelikán, J. and Vesztergombi, K. Discrete mathematics: elementary and beyond. New York: Springer, 2003. ISBN 0387955844.