

## 200152 - PM - Programació Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística  
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa  
Curs: 2011  
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

### Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A, B  
ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A, B  
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A, B  
MARÍA PAZ LINARES HERREROS - A, B

### Capacitats prèvies

Àlgebra lineal, Càlcul en una variable.

### Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. 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.
2. 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.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

4. 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.
5. 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.
6. 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'indole social, científica o ètica.
7. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
8. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
9. 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.
10. CG-4. Saber abstraure 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

## 200152 - PM - Programació Matemàtica

o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.

11. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

### 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 i d'altres, proposats prèviament, que exposaran els estudiants. Es feren algunes sessions de laboratori per introduir als estudiants amb el software de Programació Matemàtica disponible a la facultat.

Com a complement de les sessions de problemes, i per a facilitar la part pràctica de l'aprenentatge autònom, cada estudiant té dades numèriques personalitzades corresponents a exercicis relacionats amb els diferents tipus de problemes. La realització d'aquests exercicis és optativa.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir a l'estudiant en els fonaments i les aplicacions de la Programació Matemàtica.

- Que l'estudiant adquireixi una panoràmica dels models de la Programació Matemàtica i de les seves aplicacions.
- Que l'estudiant conegui la metodologia de construcció dels models de la Programació Matemàtica i llur paper en els processos de presa de decisions quantitatives.
- Que l'estudiant conegui les àrees bàsiques de la Programació Matemàtica, com ara la programació lineal i entera, els problemes de fluxos en xarxes, i la programació no lineal.
- Que l'estudiant conegui els fonaments teòrics de les classes de models considerades.
- Que l'estudiant conegui els principals procediments algorísmics per a resolució de les classes de models considerades.
- Que l'estudiant pugui aplicar de forma pràctica dels algorismes estudiats mitjançant el software de Programació Matemàtica disponible a la Facultat.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%
	Hores grup gran:	45h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	16.00%

### Continguts

## 200152 - PM - Programació Matemàtica

<p>Introducció.</p>	<p>Dedicació: 22h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: La Programació Matemàtica. Metodologia de construcció de models de Programació Matemàtica. El paper dels models en els processos de presa de decisions quantitatives. Principals classes de models de Programació Matemàtica: lineals, enters, fluxos en xarxes, no lineals, estocàstics, etc.</p>	
<p>Programació Lineal.</p>	<p>Dedicació: 42h</p> <p>Grup gran/Teoria: 11h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 25h</p>
<p>Descripció: Propietats dels models de Programació Lineal. Teorema fonamental de la programació Lineal. Teoremes de dualitat. Teorema de la folga complementària. Interpretacions geomètriques. L'algoritme del símplex. Formes computacionals de l'algoritme del símplex. Teorema de Farkas. Teorema de dualitat de Gale-Khun-Tucker.</p>	
<p>Problemes de fluxos en xarxes</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: Models de fluxos en xarxes. Matrius d'incidències nodes-arcs. Propietats dels models de Fluxos en Xarxes. L<sub>2</sub>optimització dels problemes de fluxos en xarxes. Problema de flux de cost mínim. Problema de flux màxim: teorema de flux màxim-tall mínim. Problemes de camins mínims com a problemes de fluxos en xarxes.</p>	
<p>Programació lineal entera</p>	<p>Dedicació: 16h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h 30m</p>
<p>Descripció: Models de programació entera. Mètodes enumeratius: branch and bound. Plans de tall.</p>	

## 200152 - PM - Programació Matemàtica

<p>Programació no lineal</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: Models d'optimització no lineal. Existència i caracteritzacions de les solucions de problemes d'optimització. Condicions de primer i segon ordre. Mètodes de cerca lineal: Ajusts de corbes; Condicions d'Armijo i Goldstein. Mètodes bàsics de descens: el mètode del gradient i el mètode de Newton.</p>	
<p>Programació no lineal amb constriccions</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: Problemes de Programació no Lineal amb Constriccions. La funció Lagrangiana. Condicions de Kuhn i Tucker. Mètode del gradient reduït.</p>	

### Sistema de qualificació

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

Si la qualificació del examen parcial és superior a 6, i l'estudiant així ho desitja, l'examen parcial serà eliminatori i la nota de l'examen final serà la corresponent només a la segon part de l'assignatura. En aquest cas la nota serà:

Nota= 70% nota examen final + 30% nota examen parcial

Altrament, la nota final serà,

Nota=Max{nota examen final, 70% nota examen final + 30% nota examen parcial}.

En cas de realització i entrega dels exercicis personalitzats, i si la qualificació indicada al paràgraf anterior és superior o igual a 5, la nota final es podrà incrementar en fins a un punt.

### Bibliografia