

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34154
Nom	Programació matemàtica
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1107 - Grau Matemàtiques	Facultat de Ciències Matemàtiques	2	Primer quadrimestre
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	Doble Grau en Física i Matemàtiques	3	Primer quadrimestre
1935 - Doble Grau Matemàtiques-Enginyeria Telemàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	2	Primer quadrimestre
1936 - Doble Grau Matemàtiques-Enginyeria Informàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	2	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1107 - Grau Matemàtiques	4 - Programació matemàtica	Obligatòria
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	3 - Tercer Curs (Obligatori)	Obligatòria
1935 - Doble Grau Matemàtiques-Enginyeria Telemàtica	2 - Segon curs	Obligatòria
1936 - Doble Grau Matemàtiques-Enginyeria Informàtica	2 - Segon curs	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GIMENEZ PALACIOS, IVAN	130 - Estadística i Investigació Operativa
PARREÑO TORRES, CONSUELO	130 - Estadística i Investigació Operativa



RESUM

Aquesta assignatura presenta una introducció a la Programació Matemàtica. El seu objectiu principal és que l'estudiantat aprenga a formular i resoldre sistemes reals mitjançant models matemàtics en el context de l'Optimització. S'estudiaran els tres models bàsics de la Programació Matemàtica: el lineal, el sencer i el no lineal, prestant especial atenció als mètodes i algorismes més coneguts de resolució.

El programa es divideix en tres parts, les quals corresponen a cadascun dels models a tractar. En la primera part es revisa la Programació Lineal, i després s'aborden les seues extensions. En la segona part s'estudia el Problema Lineal Sencer, on es tractarà la dificultat introduïda en el problema lineal al considerar les variables senceres. Per a d'això s'introduiran els mètodes de resolució clàssics, estudiant la seua eficiència. A més a més, es consideraran alguns problemes estructurats per als que s'han dissenyat procediments específics de resolució. En l'última part del curs s'estudia una introducció a la Programació No Lineal. En concret, s'introduiran els dos models generals d'aquesta disciplina: el restringit i el no restringit.

Finalment, cal destacar la utilització de paquets informàtics específics en les sessions pràctiques per a aprendre a formular i resoldre computacionalment problemes d'optimització.

CONEXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Tindre aprovades les assignatures d'Àlgebra Lineal i Matemàtica Discreta.

1107 - Grau Matemàtiques

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i de planificació.
- Resoldre problemes que requerisquen l'ús d'eines matemàtiques.
- Saber treballar en equip.
- Saber aplicar els coneixements al món professional.
- Argumentar lògicament a la presa de decisions.
- Expressar-se matemàticament de forma rigorosa i clara.
- Tenir capacitat d'abstracció i modelització.
- Participar en la implementació de programes informàtics i conèixer programari matemàtic.



- Conèixer el moment i el context històric en què s'han produït les grans contribucions de dones i homes al desenvolupament de les matemàtiques.
- Visualitzar i interpretar les solucions que s'obtinguen.

- Conèixer el camp de la Investigació Operativa i en particular de les diferents rames de la Programació Matemàtica
- Saber utilitzar el model de Programació Lineal, conèixer els seus fonaments matemàtics i saber utilitzar les eines bàsiques de resolució de problemes i anàlisi de resultats: Algoritme del Símplex, Dualitat i Anàlisi de sensibilitat.
- Conèixer la Programació Lineal Sencera, les seues aplicacions, la seua complexitat i els seus algorismes de resolució més rellevants
- Conèixer alguns problemes de fluxos en xarxa.
- Tindre uns coneixements bàsics de la Programació No Lineal i d'alguns dels seus mètodes de resolució.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Introducció a la investigació Operativa.
El Problema d'Optimització.
El model de Programació Lineal.

2. El mètode Simplex

Conjunts convexos i poliedres.
El mètode Símplex.
Solució inicial i convergència.

3. Dualitat

Teoria de la Dualitat.
Algorisme Dual del Símplex.
Anàlisi de sensibilitat.

**4. Introducció a la Programació Lineal Sencera**

Programació Lineal Sencera.
Problemes Estructurats en Optimització Combinatoria.

5. Algorismes de PLE

Mètodes de Plans de Tall.
Mètodes de Ramificació i Acotació.

6. Programació No Lineal

Introducció a la Programació No Lineal.
Algorismes de resolució.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en aula informàtica	22,50	100
Altres activitats	7,50	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	2,00	0
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	12,00	0
Lectures de material complementari	2,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	12,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	13,00	0
Resolució de casos pràctics	7,00	0
TOTAL	143,00	

METODOLOGIA DOCENT

En les sessions de teoria s'introduiran els principals conceptes, resultats i mètodes de la Programació Matemàtica, acompanyant-los d'exemples i exercicis proposats.



Les sessions de pràctiques seran a l'aula d'informàtica i aniran sincronitzades amb la part teòrica. En elles, l'estudiantat aprofundirà en la comprensió dels continguts introduïts en sessions de teoria, modelitzarà enunciats, desenvoluparà i utilitzarà codis comercials per a resoldre problemes amb dades concretes, i interpretarà els resultats.

Les sessions de seminaris, en grups reduïts, serviran per discutir i ampliar conceptes.

Per a la preparació de l'assignatura l'estudiantat disposarà de les referències bibliogràfiques i d'una col·lecció de problemes, separats per temes, que haurà de resoldre pel seu compte.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i de les competències obtingudes es realitzarà de forma continuada al llarg del curs i constarà dels següents blocs:

Bloc 1: Una o més proves de coneixements, amb caràcter pràctic i/o teòric-pràctic, no sent eliminatòries de matèria. El pes total d'aquest bloc és d'un 20% de la qualificació de l'assignatura.

Bloc 2: Participació i avaluació en les sessions de seminaris, amb un pes total d'un 10% de la qualificació de l'assignatura.

Bloc 3: Examen final amb continguts de teoria, problemes i exercicis teoricopràctics. L'examen podrà constar de dues parts diferenciades en teoria i pràctiques, i en aquest cas serà necessari obtenir una qualificació mínima de 4 punts sobre 10 en cadascuna de les parts per a poder fer mitjana. Si no se supera la puntuació mínima exigida en alguna de les parts, la qualificació màxima del bloc serà de 4 punts sobre 10. El pes total d'aquest bloc és d'un 70% de la qualificació de l'assignatura.

La nota final de l'assignatura serà la mitjana ponderada dels blocs 1, 2 i 3, sempre que la nota del bloc 3 siga superior o igual a 5 punts sobre 10. En cas contrari, la nota final serà la corresponent al bloc 3 amb un pes del 100%.

Les qualificacions obtingudes en els blocs 1 i 2 només es conservaran en les dues convocatòries del curs acadèmic en què s'hagen realitzat i la seua qualificació no serà recuperable donat que, per la seua naturalesa, l'avaluació d'aquests blocs sols és possible en el període de docència.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Bazaraa, M., Jarvis, J., Sherali, H. Linear Programming and Network Flows. Wiley (2009).
- Wolsey, L.A. Integer Programming. Wiley (2021).



- Garfinkel, R., Nemhauser, G., Integer Programming. Wiley (1972)
- Papadimitriou, C., Steiglitz, K. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Prentice Hall (1982).
- Williams, H., Model Building in Mathematical Programming. Wiley (2013).
- Winston, W.L. Introduction to Mathematical Programming: Applications and Algorithms. Duxbury Press (1995).
- Luenberger, D. Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley (1989).
- Aragón, F., Goberna, M., López, M., Rodríguez, M. Nonlinear Optimization. Springer (2019).
- Bazaraa, M., Sherali, H., Shetty, C. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms. Wiley (2006).

Complementàries

- Calvete Fernández, H. I. y Mateo Collazos, P. M.: Programación Lineal, Entera y Meta. Problemas y Aplicaciones. Prensas Universitarias de Zaragoza (1994).
- Hillier, F.S. y Lieberman, G.J.: Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill (1991).
- Murty, K.G.: Linear and Combinatorial Programming. Wiley (1976).
- Ríos Insua, S., Ríos Insua, D., Mateos, A. y Martín, J.: Programación Lineal y Aplicaciones. RaMa Textos Universitarios (1997).
- Salazar, J.J., Lecciones de Optimización. Manuales y Textos Universitarios. Universidad de La Laguna (2000).
- Taha, H., Investigación de Operaciones. Pearson, Educación (2004).
- Vanderbei, R.J., Linear Programming. Foundations and Extensions. Kluwer (2001).