



# Guia docent

## 2400207 - 240MEI60 - Mètodes Quantitatius d'Organització Industrial

Última modificació: 09/07/2025

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** **Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2025). (Assignatura optativa).  
**Curs:** 2025      **Crèdits ECTS:** 10.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Amaia Lusa Garcia  
**Altres:** Amaia Lusa Garcia  
Antonin Sebastien Ponsich

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Capacitat per modelitzar problemes de disseny i gestió de sistemes productius i logístics mitjançant la programació matemàtica, fent ús de tècniques bàsiques de modelització. Coneixements de programació.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura és principalment de caràcter pràctic i amb docència inversa (l'estudiantat prepara coses a casa i es treballen a les sessions amb el suport del professorat). A les sessions es combinen la realització d'exercicis pràctics amb treball de grup i breus exposicions teòriques. Durant les parts dedicades a treball pràctic en grup es tracta de treballar sobre l'enunciat d'un cas o problema; el professorat dona orientacions generals o específiques per a un grup i resol els dubtes que se li plantegen. L'estudiant, amb les orientacions pertinents, ha de descobrir les dificultats i la manera de resoldre-les. Totes les sessions es fan en aula informàtica. En algunes sessions es faran servir també tècniques de gamificació (joc seriós com a recurs per a la docència). Així mateix, s'exploraran les possibilitats que ofereixi en cada moment les tècniques a l'abast d'IA generativa, i se'n farà una revisió crítica.

A més de la participació a les sessions programades, es planteja un projecte de curs que forma part de l'avaluació continuada. L'estudiantat, en grup, serà responsable del projecte des de la definició del cas fins a la interpretació dels resultats obtinguts. Al projecte s'hi inclouran tant les tècniques treballades a l'assignatura com conceptes que es treballin a les assignatures de Direcció d'Operacions i/o Disseny de la Cadena de Subministrament, també de l'especialitat.

Les consultes al professorat de l'assignatura s'han de considerar un element essencial en el procés d'aprenentatge.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Al finalitzar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de modelitzar i resoldre problemes de disseny o de gestió d'un sistema (sistema productiu, cadena de subministrament, etc.) mitjançant tècniques de decisió i mètodes quantitativs exactes i aproximats. Ha de ser capaç d'aplicar diferents tècniques de decisió, d'elaborar models d'optimització avançats i d'obtenir i interpretar els resultats corresponents als models, i de dissenyar i implementar algorismes heurístics i metaheurístics. Específicament: 1) Conèixer i aplicar diferents mètodes de decisió en entorns d'incertesa i amb multicriteri; 2) Formular programes matemàtics fent ús de tècniques avançades de modelització amb variables enteres. 3) Formular programes matemàtics amb funcions multiobjectiu i saber dissenyar i analitzar experiments per a determinar el pes adequat de cada criteri en la funció així com presentar els resultats a la persona encarregada d'escollir una solució (determinar la frontera de Pareto). 4) Conèixer tècniques per a incorporar la incertesa a les dades; 5) Conèixer i saber aplicar procediments heurístics (o metaheurístics / matheurístics / hiperheurístics) per a resoldre problemes d'optimització combinatòria sovint relacionats amb la direcció d'operacions; 6) Desenvolupar la capacitat de investigar i dissenyar procediments de resolució ad hoc per a problemes no estàndards.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Grup petit/Laboratori	90,0	100.00

Dedicació total: 90 h

## CONTINGUTS

### Teoria de la decisió

**Descripció:**

Introducció a la teoria de la decisió  
Decisions sota certesa  
Decisions sota risc i sota incertesa  
Tècniques de decisió multicriteri  
Preses de decisions en grup

**Objectius específics:**

Conèixer els conceptes bàsics de teoria de la decisió i conèixer i aplicar diferents tècniques de decisió adequades a cada context.

**Activitats vinculades:**

Classes participatives (exposicions teòriques i realització d'activitats a l'aula).  
Estudi (aprenentatge autònom)  
Activitats d'avaluació (dins d'aprenentatge autònom).

**Dedicació:** 55h

Grup mitjà/Pràctiques: 20h  
Aprenentatge autònom: 35h

### Els grafs com a suport a la decisió

**Descripció:**

Introducció als grafs; Arbre parcial mínim, camins extrems; Flux màxim, flux de cost mínim; Acoblament i afectació; Itineraris amb vèrtexs obligats i amb arcs o arestes obligades.

**Objectius específics:**

- 1) Conèixer els tipus de grafs i les seves propietats
- 2) Modelitzar determinats problemes mitjançant grafs (camí mínim, flux màxim, etc.).
- 3) Conèixer algorismes per a resoldre problemes modelitzats mitjançant grafs (trobar camins extrems, flux màxim, flux de cost mínim, etc.)

**Dedicació:** 26h 40m

Grup mitjà/Pràctiques: 10h  
Aprenentatge autònom: 16h 40m



### Resolució de problemes d'organització industrial mitjançant tècniques avançades de programació matemàtica

**Descripció:**

Tècniques avançades de modelització amb variables enters  
Optimització multiobjectiu  
Optimització sota incertesa

**Objectius específics:**

- 1) Formular programes matemàtics fent ús de tècniques avançades de modelització amb variables enters.
- 2) Formular programes matemàtics amb funcions multiobjectiu i saber dissenyar i analitzar experiments per a determinar el pes adequat de cada criteri en la funció així com presentar els resultats a la persona encarregada d'escollir una solució (trobar la frontera de Pareto).
- 3) Conèixer tècniques per incorporar la incertesa a les dades

**Activitats vinculades:**

Classes participatives (exposicions teòriques i realització d'activitats a l'aula).  
Estudi (aprenentatge autònom)  
Activitats d'avaluació (dins d'aprenentatge autònom).  
Projecte de curs

**Dedicació:** 83h 20m

Grup mitjà/Pràctiques: 30h

Activitats dirigides: 30h

Aprenentatge autònom: 23h 20m

### Tècniques de resolució de problemes d'optimització combinatòria

**Descripció:**

Problemes d'optimització combinatòria  
Algorismes heurístics  
Algorismes d'exploració de veïnatsges  
Matheurístiques i hiperheurístiques  
Problemes d'optimització combinatòria estocàstics

**Activitats vinculades:**

Classes participatives (exposicions teòriques i realització d'activitats a l'aula).  
Estudi (aprenentatge autònom)  
Projecte de curs.  
Activitats d'avaluació.

**Dedicació:** 83h 20m

Grup mitjà/Pràctiques: 30h

Activitats dirigides: 30h

Aprenentatge autònom: 23h 20m



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

La nota final serà la obtinguda mitjançant la fórmula següent:

$$NF = 0,25 \cdot \max(NAC, NEF) + 0,25 \cdot \max(NT, NEF) + 0,5 \cdot NEF$$

NF: Nota final

NAC: Nota d'avaluació continuada, que es fonamentarà en la valoració del treball desenvolupat durant les sessions i en les diferents proves que es facin durant les sessions

NT: Nota treball (el treball, si es fa, s'ha de fer en grup i no s'avaluarà si no s'han fet tots els lliuraments parcials; cal assistir a les sessions que es dediquin al treball i participar en la presentació final). La nota serà individual.

NEF: Nota examen final

En cas de reavaluació, la nota (NReava) serà el mínim entre 5 i la nota obtinguda a l'examen de reavaluació (NER), en el qual s'avaluaran tots els continguts de l'assignatura.

$$NReava = \min(5, NER)$$

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

A l'examen es pot portar un formulari (un full A4 per les dues cares).

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Corominas Batlle, Arnau ; Benedito Benet, Ernesto ; Domenech Lega, Bruno ; Fossas Colet, Enric ; Villorina García, Aberto ; Lusa García, Amaia ; Pastor Moreno, Rafael. Técnicas de optimización [en línia]. Dextra, 2021 [Consulta: 08/04/2026]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=10934](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10934). ISBN 9788417946531.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Tot el material es penjarà al campus ATENEA:

- Diapositives de l'assignatura
- Documents de suport
- Problemes resolts
- Enunciats dels problemes i casos a resoldre a les sessions
- Descripció i normes del projecte de curs