

**Matemàtiques II**

Codi: 102344  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501572 Administració i Direcció d'Empreses	FB	1	2
2501573 Economia	FB	1	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Michael David Creel  
Correu electrònic: Michael.Creel@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: Sí  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: Sí

**Equip docent**

Joan Carles Artés Ferragud  
Wolfgang Pitsch  
Sergio Baena Mirabete  
Maria del Mar Gómez Pujalte

**Prerequisits**

Per poder efectuar un bon seguiment d'aquesta assignatura caldrà saber manipular correctament els conceptes i eines matemàtiques bàsiques, així com haver assolit prèviament les nocions fonamentals de continuïtat, derivada i anàlisi i representació gràfica de funcions reals d'una variable real que es presenten i treballen al curs de Matemàtiques I.

**Objectius**

En aquesta assignatura s'introdueix l'alumne a l'estudi de l'àlgebra lineal i de les funcions de diferents variables, posant èmfasi en les seves aplicacions en l'entorn de l'economia. L'alumne hauria de no només adquirir i assimilar nous coneixements matemàtics, sinó també ser capaç d'aplicar-los a l'anàlisi quantitativa que requerirà tant dins l'anàlisi econòmica com en d'altres matèries de l'àmbit empresarial.

Per tant, l'objectiu de l'assignatura és que l'alumne es familiaritzi amb les nocions matemàtiques bàsiques que després utilitzarà en l'estudi de la teoria i l'anàlisi econòmica.

En concret els objectius que es pretenen assolir són:

1. Familiaritzar l'estudiant amb l'espai euclidià n-dimensional.
2. Treballar amb determinants i matrius.
3. Resoldre sistemes d'equacions lineals.

4. Entendre les funcions de diferents variables i el seu paper en models econòmics més complexes.
5. Representar geomètricament funcions de dues variables fent ús dels mapes de corbes de nivell.
6. Entendre la noció de límit d'una funció en un punt i de funció contínua.
7. Entendre el Teorema de Weierstrass.
8. Familiaritzar l'estudiant amb les derivades parcials de les funcions de diferents variables i amb el concepte de diferenciabilitat.
9. Utilitzar les derivades parcials per a l'obtenció del pendent de la corba de nivell en un punt i per a realitzar exercicis d'estàtica comparativa.
10. Resoldre problemes d'optimització sense restriccions i amb restriccions d'igualtat.

## Competències

### Administració i Direcció d'Empreses

- Aplicar els instruments matemàtics per sintetitzar situacions econòmiques i empresarials complexes.
- Capacitat de comunicació oral i escrita en català, castellà i anglès, que permeti sintetitzar i presentar oralment i per escrit la feina feta.
- Demostrar que es comprèn el llenguatge matemàtic i alguns mètodes de demostració.
- Organitzar la feina, pel que fa a una bona gestió del temps i a la seva ordenació i planificació.
- Utilitzar les tecnologies de la informació disponibles i adaptar-se als nous entorns tecnològics.

### Economia

- Aplicar els instruments matemàtics per sintetitzar situacions econòmiques i empresarials complexes.
- Capacitat de comunicació oral i escrita en català, castellà i anglès, que permeti sintetitzar i presentar oralment i per escrit la feina feta.
- Capacitat de continuar aprenent en el futur de manera autònoma, aprofundint els coneixements adquirits o iniciant-se en noves àrees de coneixement.
- Demostrar que es comprèn el llenguatge matemàtic i alguns mètodes de demostració.
- Iniciativa i capacitat de treballar autònomament quan la situació ho demani.
- Organitzar la feina, pel que fa a una bona gestió del temps i a la seva ordenació i planificació.
- Utilitzar les tecnologies de la informació disponibles i adaptar-se als nous entorns tecnològics.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els teoremes de la funció inversa i de la funció implícita a problemes concrets.
2. Calcular derivades de funcions mitjançant la regla de la cadena, el teorema de la funció implícita, etc.
3. Calcular determinants i descomposicions de matrius.
4. Calcular i estudiar extrems de funcions.
5. Capacitat de comunicació oral i escrita en català, castellà i anglès, que permeti sintetitzar i presentar oralment i per escrit la feina feta.
6. Capacitat de continuar aprenent en el futur de manera autònoma, aprofundint els coneixements adquirits o iniciant-se en noves àrees de coneixement.
7. Classificar matrius i aplicacions lineals segons diversos criteris (rang, formes diagonal i de Jordan).
8. Conèixer els resultats bàsics del càlcul diferencial en diverses variables reals.
9. Iniciativa i capacitat de treballar autònomament quan la situació ho demani.
10. Organitzar la feina, pel que fa a una bona gestió del temps i a la seva ordenació i planificació.
11. Plantejar i resoldre analíticament problemes d'optimització en l'àmbit de l'economia.
12. Resoldre i discutir sistemes d'equacions lineals.
13. Treballar amb diferents bases d'espais vectorials de dimensió finita.
14. Utilitzar les tecnologies de la informació disponibles i adaptar-se als nous entorns tecnològics.

## Continguts

## PART V. FUNCIONS DE VÀRIES VARIABLES

### Tema 10. **ESTUDI DE FUNCIONS DE VARIES VARIABLES**

10.1. Característiques de les funcions de varies variables

10.2. Representació geomètrica

10.3. Superfícies i distàncies

10.4. Corbes de nivell

### Tema 11. **DERIVADES PARCIALS I FUNCIONS DIFERENCIABLES**

11.1. Derivada de una funció en un punt en la direcció d'un vector unitari

11.2. Derivades parcials

11.3. Gradient de la funció en un punt. Interpretació geomètrica i derivades direccionals

11.4. Funcions diferenciables. Continuitat de les funcions derivades parcials

11.5. Regla de la cadena

### Tema 12. **TEOREMA DE LA FUNCÍO IMPLÍCITA I TEOREMA DE LA FUNCÍO INVERSA**

12.1. Teorema de la funció implícita

12.2. Teorema de la funció inversa

12.3. Aplicacions i intuïcions geomètriques

## PART VI. OPTIMITZACIÓ AMB VÀRIES VARIABLES

### Tema 13. **OPTIMITZACIÓ SENSE RESTRICCIONS**

13.1. Òptims locals i globals

13.2. Condicions de primer i segon ordre per dels òptims locals

13.3. Òptims globals de funcions còncaves i convexes

### Tema 14. **OPTIMITZACIÓ AMB RESTRICCIONS**

14.1. Programes de maximització i minimització amb restriccions d'igualtat

14.2. Òptims restringits locals. Teorema de Lagrange

14.3. Òptims restringits globals de funcions còncaves i convexes

14.4. Introducció a les restriccions de desigualtat

## PART VII. ÀLGEBRA LINIAL

### Tema 15. **ALGEBRA DE VECTORS I MARIUS**

15.1. Sistemes d'equacions lineals

15.2 Operacions amb matrius i vectors

15.2. Dependència i independència lineal de vectors

15.3. Propietats de les operacions bàsiques i les interpretacions geomètriques

15.4. Norma i distància euclidiana

15.5. Conjunts

## Tema 16. CÀLCUL MATRICIAL

16.1. Matrius, determinants, matrius inverses i rang

16.2. Resolució de sistemes d'equacions amb matrius

## Metodologia

Les activitats que permetran l'assimilació per part de l'alumne dels conceptes bàsics del curs seran:

### 1. Classes teòriques on els professors desenvoluparan els principals conceptes.

L'objectiu d'aquesta activitat és presentar les nocions fonamentals i facilitar l'aprenentatge de l'alumne posant èmfasi en les aplicacions econòmiques de les matemàtiques apreses.

### 2. Docència tutelada on els professors aplicaran els conceptes estudiats a famílies concretes de funcions de diferents variables.

L'objectiu d'aquesta activitat és potenciar la independència de l'alumne en el procés d'aprenentatge aplicant els conceptes teòrics a famílies de funcions de varies variables.

### 3. Resolució de llistes de problemes per part dels alumnes

Cada tema tindrà associat una llista de problemes que haurà de ser resolta de manera autònoma. L'objectiu d'aquesta activitat es doble, ja que per una banda pretén que l'alumne assimili els conceptes teòrics exposats a classe i per l'altra que adquireixi la destresa necessària per a resoldre problemes.

Es potenciarà la resolució cooperativa de problemes, en el marc de grups de treball de 3 o 4 estudiants, que siguin estables durant tot el semestre, i que col·laborin en el treball en equip per a superar dificultats que puguin tenir alguns dels seus components.

### 4. Classes de problemes on es discutirà la resolució dels problemes

Aquesta activitat té com a finalitat comentar i resoldre els dubtes que els alumnes hagin pogut tenir durant la resolució dels problemes per tal que aquests puguin entendre i al mateix temps corregir els possibles errors comesos.

### 5. Tutories presencials

L'alumne disposarà d'unes hores on els professors de l'assignatura podran resoldre els dubtes de manera presencial.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de teoria	32	1,28	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13
Preparació i resolució d'exercicis	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<b>Tipus: Supervisades</b>			

Seguiment del treball a realitzar	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tutories	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Preparació i resolució d'exercicis	40	1,6	

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme de forma continuada, mitjanant avaluacions parcials i un examen final. La tipologia d'activitats i el seu pes a la nota final és el següent:

- Examen final: 50% de la nota final
- Examen parcial: 25% de la nota final
- Activitats a lliurar i d'avaluació continuada: 25% de la nota final

La nota final serà la mitjana ponderada de les activitats. No s'estableix la política de nota mínima per a cap activitat.

### Examen final:

Inclou tota la matèria de curs. L'examen està dissenyat perquè l'estudiant es vegi forçat a realitzar un últim esforç d'aprenentatge que és necessari per a consolidar els coneixements prèviament adquirits. El temps de resolució màxim serà de 2 hores.

Si aplicant els pesos mencionats anteriorment la qualificació de l'alumne és 5 o superior, es considera superada l'assignatura i aquesta no podrà ser objecte d'una nova avaluació.

Un alumne es considera que està "No Avaluat" a la assignatura sempre i quan no hagi participat de cap de les activitats d'avaluació. Per tant, es considera que un estudiant que realitza alguna component d'avaluació continuada ja no pot optar a un "No Avaluat".

### Calendari d'activitats d'avaluació

Les dates de les diferents proves d'avaluació (exàmens parcials, exercicis en aula, entrega de treballs, ...) s'anunciaran amb suficient antelació durant el semestre.

La data de l'examen final de l'assignatura està programada en el calendari d'exàmens de la Facultat.

*"La programació de les proves d'avaluació no es podrà modificar, tret que hi hagi un motiu excepcional i degudament justificat pel qual no es pugui realitzar un acte d'avaluació. En aquest cas, les persones responsables de les titulacions, prèvia consulta al professorat i a l'estudiantat afectat, proposaran una nova programació dins del període lectiu corresponent." **Apartat 1 de l'Article 115. Calendari de les activitats d'avaluació (Normativa Acadèmica UAB)***

Els estudiants i les estudiantes de la Facultat d'Economia i Empresa que d'acord amb el paràgraf anterior necessitin canviar una data d'avaluació han de presentar la petició omplint el document **Sol·licitud reprogramació prova** [https://eformularis.uab.cat/group/deganat\\_feie/reprogramacio-proves](https://eformularis.uab.cat/group/deganat_feie/reprogramacio-proves)

### Procediment de revisió de les qualificacions

Coincidint amb l'examen final s'anunciarà el dia i el mitjà en que es publicaran les qualificacions finals. De la mateixa manera s'informarà del procediment, lloc, data i hora de la revisió d'exàmens d'acord amb la normativa de la Universitat.

### Procés de Recuperació

"Per participar al procés de recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats que representi un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul." **Apartat 3 de l'Article 112 ter. La recuperació (Normativa Acadèmica UAB).** Els estudiants i les estudiants han haver obtingut una **qualificació mitjana de l'assignatura entre 3,5 i 4,9.**

La data d'aquesta prova estarà programada en el calendari d'exàmens de la Facultat. L'estudiant que es presenti i la superi aprovarà l'assignatura amb una nota de 5. En cas contrari mantindrà la mateixa nota.

### Irregularitats en actes d'avaluació

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, "en cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del procés disciplinari que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0". **Apartat 10 de l'Article 116. Resultats de l'avaluació. (Normativa Acadèmica UAB)**

### Codi d'honor:

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i siés necessari superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats entregables i d'avaluació continuada	25%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Examen final	50%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13
Examen parcial	25%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13

### Bibliografia

#### Bibliografia bàsica

El manual que a continuació es detalla serà el llibre de referència per a seguir els temes que conformen l'assignatura de MATEMÀTIQUES II.

**Sydsaeter, K., P.J. Hammond, i A. Carvajal, 2012, Matemáticas para el Análisis Económico. Ed. Prentice Hall, Madrid.**

Aquest és un manual de gran acceptació i tradició i que gràcies a les seves renovades edicions ha aconseguit ser un referent. A més, cobreix el temari de l'assignatura Matemàtiques per a Economistes I. És un text complet, assequible i dirigit a les aplicacions econòmiques.

### **Bibliografia complementària**

Els manuals que es detallen a continuació poden ser de gran utilitat a per l'alumne, ja sigui perquè desitgi complementar les explicacions exposades en el manual de referència o perquè vulgui ampliar els seus coneixements.

**Alegre, P., L. Jorba, F.J. Orti, G. Rodriguez, J.B. Saez, T. Sancho i A. Terceño, 2000, *Ejercicios Resueltos de Matemáticas Empresariales II*. Editorial Alfacentauro, Madrid.**

**Besada, M., F.J. García, M.A. Mirás i M.C. Vázquez, 2001, *Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos*, Ed. Prentice Hall, Madrid.**

**Chiang, A.C., 2006, *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*, Ed. McGraw-Hill, Madrid.**

**Larson, R. i R. Hostetler i B. Edwards, 2006, *Cálculo II de varias variables*, Ed. Mc Graw Hill, Méjico.**

Al web de l'assignatura al campus virtual s'afegirà material complementari a criteri del professorat de la mateixa.