



Universitat de Lleida

DEGREE CURRICULUM  
**BUSINESS MATHEMATICS**

Coordination: PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL

Academic year 2023-24

**Subject's general information**

<b>Subject name</b>	BUSINESS MATHEMATICS			
<b>Code</b>	101303			
<b>Semester</b>	1st Q(SEMESTER) CONTINUED EVALUATION			
<b>Typology</b>	<b>Degree</b>	<b>Course</b>	<b>Character</b>	<b>Modality</b>
	Bachelor's Degree in Business Administration and Management	1	COMMON/CORE	Attendance-based
	Double bachelor's degree: Degree in Business Administration and Management and Degree in Tourism	1	COMMON/CORE	Attendance-based
	Double bachelor's degree: Degree in Law and Degree in Business Administration and Management	1	COMMON/CORE	Attendance-based
<b>Course number of credits (ECTS)</b>	6			
<b>Type of activity, credits, and groups</b>	<b>Activity type</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Number of credits</b>	3		3
	<b>Number of groups</b>	4		4
<b>Coordination</b>	PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL			
<b>Department</b>	MATHEMATICS			
<b>Important information on data processing</b>	Consult <a href="#">this link</a> for more information.			
<b>Language</b>	Catalan			
<b>Distribution of credits</b>	Carles Capdevila Marques: 6 Rosana Tomàs: 6 Lluís Miquel Pla Aragones; 6 M <sup>a</sup> Angels Colomer: 3 Esteban Bailo: 5 Santi Sirvent: 4			

Teaching staff	E-mail addresses	Credits taught by teacher	Office and hour of attention
BAILO BALLARIN, ESTEBAN ANT.	esteban.bailo@udl.cat	5	
COLOMER CUGAT, MA. ANGELES	mariangels.colomer@udl.cat	3	
MESSEGUE BUISAN, ARNAU	arnau.messegue@udl.cat	1	
PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL	lluismiquel.pla@udl.cat	6	
TOMAS CUÑAT, ROSA ANA	rosana.tomas@udl.cat	9	

## Subject's extra information

### Suggestions

Work should be done on the subject every day, revising notes and doing the exercises set, to a total of 5 or 6 hours a week.

## Learning objectives

Without translation

### Objectius

- Tema1: Distingeix els diferents tipus de nombres i interpreta el concepte d'infinit. Manipula les desigualtats entre valors absoluts i expressa el resultat en forma d'interval. Calcula arrels de polinomis i els descompon en producte de factors. Identifica les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Interpreta els coeficients de les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Representa correctament les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Resol correctament les inequacions de primer i segon grau amb un a variable de forma algebraica i de forma gràfica a partir de les gràfiques de les funcions polinòmiques corresponents. Expressa correctament les solucions de les inequacions de primer i segon grau amb una variable.
- Tema 2: Identifica i calcula les imatges i les antiimatges per una funció. Calcula el domini d'una funció. Identifica una funció contínua, creixent, decreixent i els seus extrems a partir de la gràfica. Identifica una funció creixent, decreixent i els seus extrems de forma analítica, a partir de la definició. Composa funcions. Calcula la inversa d'una funció. Representa correctament les funcions polinòmiques, les funcions de la família de la proporcionalitat inversa, i les funcions exponencials i logarítmiques. Calcula límits de funcions racionals en punts reals i a l'infinit. Calcula les asímptotes

horizontals i verticals d'una funció. Representa correctament la funció valor absolut i les funcions definides a trossos. A partir de la gràfica d'una funció  $f(x)$ , sap representar la gràfica de la funció  $-f(x)$ ,  $f(x)+k$ ,  $f(x+k)$ .

- Tema 3: Distingeix les funcions d'oferta i demanda. Determina i interpreta correctament el punt d'equilibri d'un mercat. Determina i interpreta correctament els intervals de preus raonables i de producció factible d'una funció econòmica. A partir d'un enunciat planteja correctament les funcions d'ingrés i de benefici. Determina correctament els preus i les produccions que optimitzen una funció econòmica. Representa i interpreta funcions econòmiques mitjançant algun programa informàtic adequat.
- Tema 4: Calcula derivades de funcions elementals, productes, quocients i composicions de funcions. Determina els intervals de creixement, decreixement i extrems relatius d'una funció econòmica a partir de les derivades de la funció. A partir d'un enunciat planteja correctament les funcions d'ingrés i de benefici. Determina correctament els preus i les produccions que optimitzen una funció econòmica a partir de les derivades de la funció. Determina correctament les funcions marginals de les funcions econòmiques. Interpreta adequadament la marginal d'una funció econòmica. Determina correctament la elasticitat d'una funció econòmica. Interpreta correctament la elasticitat d'una funció econòmica.
- Tema 5: Identifica la funció objectiu d'un programa lineal. Identifica les restriccions d'un programa lineal. Determina correctament la regió factible i els vèrtex d'un programa lineal. Interpreta els punts de la regió factible i les corbes de nivell de la funció objectiu. Determina correctament l'òptim d'un programa lineal de dues variables. Imposa condicions per tal que un programa lineal assoleixi un determinat òptim.
- Tema 6: Identifica diferents tipus de matrius. Coneix les propietats del producte de matrius. Opera correctament amb matrius.
- Tema 7: Calcula el determinant d'una matriu aplicant les seves propietats. Calcula el rang d'una matriu a partir de la definició i pel mètode de Gauss. Coneix les propietats de la inversió de matrius. Calcula la inversa d'una matriu a partir de la definició i del mètode de Gauss-Jordan.
- Tema 8: Expressa i interpreta vectorial i matricialment un sistema d'equacions lineals. Discuteix la compatibilitat d'un sistema d'equacions lineals en termes dels rangs de les matrius associades. Discuteix la determinació o indeterminació d'un sistema compatible, en termes dels rangs de les matrius associades. Resol sistemes d'equacions lineals pel mètode de Cramer i pel mètode de Gauss. Discuteix i resol sistemes lineals dependents d'un paràmetre. Identifica la matriu tecnològica d'un sistema econòmic. Construeix la matriu tecnològica d'un sistema econòmic a partir dels inputs i outputs. Troba el nivell de producció necessari per satisfer una demanda determinada. Troba el nivell de demanda que es pot satisfer amb un determinat nivell de producció.

Veure més a l'apartat de competències.

## Competences

### University of Lleida strategic competences

- Correctness in oral and written language.

### Goals

- Correctly arguing for the process to be followed in approaching and solving a problem and interpreting the result.
- Correctly using mathematical language in approaching and solving problems.

- Master Information and Communication Technologies.

### Goals

- Representing first and second degree polynomial functions using the right computer program.
- Representing and interpreting economic functions using the right computer program.
- Solving lineal equation systems using a spreadsheet.

- Using a spreadsheet properly to carry out operations with matrices.
  - Using a spreadsheet properly to resolve Leontief's model.
- 
- Respect of the essential rights of equality between men and women, the promotion of Human Rights and of the values of a peace culture and democracy.
  - Master a foreign language.

## Degree-specific competences

- Apply instrumental techniques to the analysis and solution of business problems and to the taking of decisions.

## Goals

- Without Translate - Tema1: Distingeix els diferents tipus de nombres i interpreta el concepte d'infinít. Manipula les desigualtats entre valors absoluts i expressa el resultat en forma d'interval. Calcula arrels de polinomis i els descompon en producte de factors. Identifica les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Interpreta els coeficients de les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Representa correctament les funcions polinòmiques de primer i segon grau. Resol correctament les inequacions de primer i segon grau amb un a variable de forma algebraica i de forma gràfica a partir de les gràfiques de les funcions polinòmiques corresponents. Expressa correctament les solucions de les inequacions de primer i segon grau amb una variable.
- Without Translate - Tema 2: Identifica i calcula les imatges i les antiimatges per una funció. Calcula el domini d'una funció. Identifica una funció contínua, creixent, decreixent i els seus extrems a partir de la gràfica. Identifica una funció creixent, decreixent i els seus extrems de forma analítica, a partir de la definició. Composa funcions. Calcula la inversa d'una funció. Representa correctament les funcions polinòmiques, les funcions de la família de la proporcionalitat inversa, i les funcions exponencials i logarítmiques. Calcula límits de funcions racionals en punts reals i a l'infinít. Calcula les asímptotes horitzontals i verticals d'una funció. Representa correctament la funció valor absolut i les funcions definides a trossos. A partir de la gràfica d'una funció  $f(x)$ , sap representar la gràfica de la funció  $-f(x)$ ,  $f(x)+k$ ,  $f(x+k)$ ,  $f^{-1}(x)$ .
- Without Translate - Tema 3: Distingeix les funcions d'oferta i demanda. Determina i interpreta correctament el punt d'equilibri d'un mercat. Determina i interpreta correctament els intervals de preus raonables i de producció factible d'una funció econòmica. A partir d'un enunciat planteja correctament les funcions d'ingrés i de benefici. Determina correctament els preus i les produccions que optimitzen una funció econòmica. Representa i interpreta funcions econòmiques mitjançant algun programa informàtic adequat.
- Without Translate - Tema 4: Calcula derivades de funcions elementals, productes, quocients i composicions de funcions. Determina els intervals de creixement, decreixement i extrems relatius d'una funció econòmica a partir de les derivades de la funció. A partir d'un enunciat planteja correctament les funcions d'ingrés i de benefici. Determina correctament els preus i les produccions que optimitzen una funció econòmica a partir de les derivades de la funció. Determina correctament les funcions marginals de les funcions econòmiques. Interpreta adequadament la marginal d'una funció econòmica. Determina correctament la elasticitat d'una funció econòmica. Interpreta correctament la elasticitat d'una funció econòmica.
- Without Translate - Tema 5: Identifica la funció objectiu d'un programa lineal. Identifica les restriccions d'un programa lineal Determina correctament la regió factible i els vèrtex d'un programa lineal. Interpreta els punts de la regió factible i les corbes de nivell de la funció objectiu. Determina correctament l'òptim d'un programa lineal de dues variables. Imposa condicions per tal que un programa lineal assoleixi un determinat òptim.
- Without Translate - Tema 6: Identifica diferents tipus de matrius. Coneix les propietats del producte de matrius. Opera correctament amb matrius.
- Without Translate - Tema 7: Calcula el determinant d'una matriu aplicant les seves propietats. Calcula el rang d'una matriu a partir de la definició i pel mètode de Gauss. Coneix les propietats de la inversió de matrius. Calcula la inversa d'una matriu a partir de la definició i del mètode de Gauss-

Jordan.

- Without Translate - Tema 8: Expressa i interpreta vectorial i matricialment un sistema d'equacions lineals. Discuteix la compatibilitat d'un sistema d'equacions lineals en termes dels rangs de les matrius associades. Discuteix la determinació o indeterminació d'un sistema compatible, en termes dels rangs de les matrius associades. Resol sistemes d'equacions lineals pel mètode de Cramer i pel mètode de Gauss. Discuteix i resol sistemes lineals dependents d'un paràmetre.
  - Without Translate - Tema 9: Identifica la matriu tecnològica d'un sistema econòmic. Construeix la matriu tecnològica d'un sistema econòmic a partir dels inputs i outputs. Troba el nivell de producció necessari per satisfer una demanda determinada. Troba el nivell de demanda que es pot satisfer amb un determinat nivell de producció.
- Identify and interpret the economical, environmental, political, sociological and technological factors in local, national and international ambits, and their repercussion upon organizations.

## Degree-transversal competences

- Ability to criticise and be self-critical.

### Goals

- Detecting mistakes made and suggesting how to correct them.
  - Without Translate - Justifica adequadament el plantejament de problemes i els mètodes de resolució.
  - Without Translate - Argumenta, en base a conceptes matemàtics, la presa de decisions davant una determinada situació-problema.
  - Ability to organise and plan.
- Teamwork and leadership.
  - Be able to work and to learn in an autonomous way and simultaneously adequately interact with others, through cooperation and collaboration.

### Goals

- Detecting mistakes made and suggesting how to correct them.
  - Looking for information about matters related to the content of the subject.
  - Learning from mistakes made, seeking alternative problem-solving strategies.
  - Setting economic-type questions which can be answered using mathematical processes. Relating concepts involved in different subjects.
- Ability to analyse and synthesise.

### Goals

- Without Translate - Identifica correctament les dades d'un problema.
  - Without Translate - Formalitza els problemes en el llenguatge matemàtic.
- Act in accordance with rigour, personal compromise and in a quality orientated way.

## Subject contents

### Topic 1: Vectors and matrices

Scalar and vectorial magnitudes.

Vectors. Definition, examples, operations and properties.

Linear combination of vectors.

Matrices: definition, examples, operations and properties.

## **Topic 2: Determinants and applications**

Lowest complement and adding an element to a square matrix.

Determinant of a square matrix. Properties.

Rank of a matrix.

Elemental transformations of a matrix. Equivalent matrices.

Gauss method of calculating the rank of a matrix.

Invertible matrices. Characterisation, properties and calculation of the inverse matrix based on the definition.

The Gauss-Jordan method of calculating the inverse matrix.

## **Topic 3: Linear equation systems**

Expression of a linear equation system as vectors and matrices. Equivalent systems.

Discussion of a linear equation system. The Rouché-Frobenius theorem.

Solving a linear equation system. Gauss and Cramer method.

Extending Cramer's rule for undetermined compatible systems.

Homogeneous systems.

## **Topic 4: Leontief's input-output model**

Description of an input-output table, the technological matrix.

Input-output analysis. Leontief's static model.

## **Topic 5: Functions and graphs**

Study of a function, general concepts: domain, range, graph, increase, decrease and extremes.

Operations with functions: sum, product, sum of a scalar, product through a scalar, quotient, composition and inverse function.

Polynomial functions.

Inverse proportionality function, introduction of the concept of limit.

Vertical and horizontal asymptotes.

Exponential and logarithmic functions.

Rational functions. Limit of a function at a point and limits to infinity.

Other types of functions: absolute value and functions defined in parts.

Transformations of the graph of a function, interpretation.

## Topic 6: Some economic functions

Supply and demand functions.

Equilibrium of a market.

Income, cost and profit functions.

Average cost functions.

## Topic 7: Variation of a function. Economic applications

Rate of change of a function. Average rate of change and instantaneous rate.

Derivative of a function at a point. Geometric and economic interpretation.

The derived function. Calculating derivatives.

Applications of derivatives to studying the graph of a function: increase, decrease and relative extremes.

Conditioned extremes.

Application to economic functions (supply, demand, income, cost, profit, etc.)

Economic marginalism and elasticity.

## Topic 8: Linear programming

Linear inequations with two variables. Semi-planes. Systems of linear inequations with two variables. Formulating a linear program. Objective function and restrictions. Feasible region of a linear program. Vertex and frontier of the feasible region. Interpreting level curves. Graph solution of a linear programming problem with two variables.

## Methodology

Without translation

- L'activitat presencial combinarà les explicacions del professor/ra amb la participació de l'estudiantat resolent les qüestions, exercicis o problemes que plantegi el professor o la professora.
- L'activitat presencial requerirà una actitud proactiva de l'estudiantat.
- L'activitat presencial inclourà les activitats d'avaluació continuada que el professorat consideri adients per cada tema.
- Cada crèdit matriculat requereix una dedicació de 25 hores per part de l'estudiant. D'aquestes 25 hores, 10 es duen a terme de forma presencial a les classes i les 15 restants les ha de dedicar l'estudiant a treballar de forma autònoma a part de les classes.
- Les hores de treball autònom cal dedicar-les bàsicament a repassar els continguts treballats a classe i a fer els exercicis i problemes proposats.
- En cas de confinament les sessions virtuals seguiran la mateixa metodologia i s'ajustarà als mateixos horaris i proves d'avaluació continuada.

## Recomanacions:



L'assignatura "Matemàtiques Empresarials" no és especialment difícil. Per tal de superar-la amb èxit només cal un **treball continuat** al llarg del quadrimestre per part de l'estudiantat.

Per això es recomana dedicar-hi entre 5 i 6 hores setmanals, a més de les hores de classe presencial.

Aquestes hores són les que s'han de dedicar bàsicament a repassar els continguts treballats a classe i a fer els exercicis i problemes proposats

El professorat està a la disposició dels estudiants per resoldre tots els dubtes que tinguin respecte de l'assignatura. Per això cal **concertar hora del tutoria** amb el professor/ra mitjançant el **correu electrònic de cada professor** i determinar de comú acord si es farà presencial o virtual.

## Development plan

Without translation

Dates (Setmanes)	Descripció	Activitat Presencial	HTP (2) (Hores)	Activitat treball autònom	HTNP (3) (Hores)
Setmana 1, 2	Tema 1	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	6	Estudi i resolució de problemes.	9
Setmana 2, 3, 4	Tema 2	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	8	Estudi i resolució de problemes.	12
Setmana 4, 5, 6	Tema 3	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	8	Estudi i resolució de problemes.	12
Setmana 6, 7, 8,	Tema 4	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	10	Estudi i resolució de problemes.	15
Setmana 10, 11	Tema 5	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	6	Estudi i resolució de problemes.	9
Setmana 11, 12	Tema 6	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	4	Estudi i resolució de problemes.	6
Setmana 13, 14	Tema 7	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	6	Estudi i resolució de problemes.	9
Setmana 15	Tema 8	Classes teòrico/pràctiques en Grup Gran i Grup Mitjà.	8	Estudi i resolució de problemes.	12

(2)HTP = Hores de Treball Presencial

(3)HTNP = Hores de Treball No Presencial

## Evaluation

Without translation

### Avaluació

(1) Obligatòria / Voluntària.

(2) Totes les qualificacions seran sobre 10 punts.

Objectius	Activitats d'Avaluació	% Qualificació	Dates	O/V (1)	Acrònim Qualificació (2)
Valorar el treball personal continuat de l'estudiantat	Activitats d'Avaluació Continuada: Proves, Exercicis entregats, etc.	Màxim 20%	Tot el quadrimestre	V	AC
Valorar l'assoliment dels continguts i competències propis de l'assignatura	Prova Parcial 1 Temes: 1, 2, 3, 4 i primera part tema 5	Mínim 40%	Setmana 9	O	P <sub>1</sub>
	Prova Parcial 2 Temes: segona part tema 5, 6, 7 i 8	Mínim 40%	Setmana 16-17	O	P <sub>2</sub>
Donar una segona opció a l'estudiantat que hagi suspès alguna de les Proves Parcial	Recuperació de la Prova Parcial 1	Mínim 40%	Setmana 19	V	RP <sub>1</sub> Aquesta qualificació substitueix a P <sub>1</sub>
	Recuperació de la Prova Parcial 2	Mínim 40%	Setmana 19	V	RP <sub>2</sub> Aquesta qualificació substitueix a P <sub>2</sub>

(1) Obligatòria / Voluntària.

(2) Totes les qualificacions seran sobre 10 punts.

$$\text{Qualificació Final de l'Assignatura} = [(40/80) * P_1 + (40/80) * P_2] * (1 - 0,02 * AC) + 0,2 * AC$$

La superació de l'assignatura s'assoleix amb una nota igual o superior a 5 sobre 10 sempre que P<sub>1</sub> i P<sub>2</sub> siguin superiors o iguals a 3.

**No Presentat:** L'estudiant que només realitzi proves d'avaluació que sumin un pes inferior al 50%, com a nota final de l'assignatura tindrà la qualificació de No Presentat.

### Avaluació Alternativa

Els alumnes matriculats en l'assignatura de Matemàtiques Empresarials i que no puguin seguir l'avaluació continua, se'ls ofereix l'opció d'**Avaluació Alternativa**. Aquesta estarà formada per les dos proves P<sub>1</sub> i P<sub>2</sub>. En cas de no superar-les tindrien dret a la recuperació el mateix dia i hora que la resta de companys (RP<sub>1</sub> i RP<sub>2</sub>).

**D'acord amb l'art. 9 de la normativa d'avaluació de la UdL**, l'estudiant no pot utilitzar, en cap cas, durant la realització de les proves d'avaluació, mitjans no permesos o mecanismes fraudulents. L'estudiant que utilitzi qualsevol mitjà fraudulent relacionat amb la prova **i/o porti aparells electrònics (p.e. mòbils)** diferents a la

calculadora, **haurà d'abandonar l'examen o la prova**, i quedarà subjecte a les conseqüències previstes en aquesta normativa o en qualsevol altra normativa de règim intern de la UdL.

## Bibliography

Recommended bibliography

### Notes and Lists of Problems

On the virtual campus there are notes and a list of problems in each topic.

### Basic bibliography:

- ARYA and LANDER. Matemáticas aplicadas a la administración y la economía. Prentice Hall.
- HAEUSSLER, F.; PAUL JR. and R.S. Matemáticas para administración y economía. Pearson, Prentice Hall.
- HOFFMAN, L.D. and BRADLEY Gerard L. Cálculo aplicado a administración, economía, contaduría y ciencias sociales. Mc Graw-Hill.

### Additional bibliography:

- GRAFFE. Matemáticas para economistas. Mc Graw-Hill.
- CHIANG. Métodos Fundamentales de Economía Matemática. McGraw-Hill.
- LARSON and HOSTELER. Cálculo y Geometría Analítica. McGraw-Hill.
- CAMARA Ángeles et al. Problemas resueltos de matemáticas para economía y empresa. Ed. Thomson.