



## Teaching Guide

Identifying Data					2019/20
Subject (*)	Quantitative Methods	Code	611532004		
Study programme	Máster Universitario en Economía				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Economía Economía Aplicada 2				
Coordinador	Pereira Saez, María Jose	E-mail	maria.jose.pereira@udc.es		
Lecturers	Pereira Saez, Maria Jose Perez Lopez, Jose Benito	E-mail	maria.jose.pereira@udc.es benito.perez@udc.es		
Web					
General description	<p>A asignatura divídese en dous módulos, un de Matemáticas e outro de Estatística, que se desenvolverán de forma independente e simultánea durante a primeira metade do cuadrimestre.</p> <p>No módulo de Matemáticas aprenderase a traballar cas principais ferramentas de optimización e resolución de ecuaciones diferenciais para a súa posterior aplicación noutras asignaturas do máster.</p> <p>O módulo de Estatística ten un enfoque aplicado. O principal obxectivo será que cada alumno/a sexa quen de aplicar na súa actividade profesional ou investigadora técnicas estatísticas xa aprendidas previamente na súa meirande parte e que requiren da preparación e a análise de datos (en ocasións grandes volumes, utilizando as ferramentas TIC, principalmente o entorno R, ademáis das follas de cálculo habituais.</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	CE1 - Conocimiento de las herramientas matemáticas, estadísticas y econométricas necesarias para manejar con rigor los modelos económicos
A3	CE3 - Manejo de las técnicas econométricas actuales.
A4	CE4 - Capacidad para modelar situaciones económicas concretas y obtener resultados con datos numéricos aplicando las técnicas econométricas pertinentes.
A8	CE8 - Analizar y proponer cambios en el diseño de las organizaciones y de los sistemas de incentivos que mejoren el funcionamiento de los mismos en tener de su eficiencia.
A10	CE10 - Participar en grupos de trabajo interdisciplinarios ligados al estudio de las tendencias socio- económicas de largo plazo.
A12	CE12 - Analizar las ventajas y los inconvenientes de la regulación y de las políticas económicas y proponer alternativas.
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B5	CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B7	CG2 - Capacidad de concebir, diseñar y poner en práctica un proceso sustancial de investigación en el campo de la economía en general, y en particular en sus áreas de especialización, con rigor académico.
B12	CG7 - Capacidad para presentar y defender con rigor, claridad y precisión nuevas ideas tanto en el entorno habitual de trabajo como en reuniones científicas nacionales o internacionales.
C4	CT4 - Capacidad para interactuar y defender con rigor, claridad y precisión ante otros especialistas trabajos, propuestas, nuevas ideas etc.
C5	CT5 - Comunicación oral e escrita.
C10	CT10 - Capacidad de análisis y síntesis.

## Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences / results		
Comprender as ferramentas matemáticas e estatísticas básicas, necesarias para a formalización do comportamento económico.	AC1 AC4	BC2	CC10
Habilidades na búsqueda, identificación e interpretación de fontes de información económica relevante e o seu contido.	AC8 AC12	BC5	CC10
Capacidade de formular modelos simples de relación das variábeis económicas baseada no manexo de aparello técnico.	AC1 AC3	BC7 BC12	CC4 CC5
Avaliar utilizando técnicas empíricas as consecuencias de distintas alternativas de acción e seleccionar as máis axeitadas.	AC10 AC12	BC7	CC4
Fomentar a actitude crítica e autocrítica.	AC10	BC5 BC12	CC4
Manexar a proposta e resolución de distintos problemas de optimización estática e dinámica. Coñecer os métodos estatísticos.	AC1 AC3 AC12	BC2 BC7	CC10

Contents	
Topic	Sub-topic
MATEM_1. Convexidade e optimización	Autovalores, autovectores, diagonalización de matrices. Conxuntos e funcións convexas. Convexidade e diferenciabilidade. Optimización con restricións de igualdade. Optimización con restricións de desigualdade.
MATEM_2. Ecuacións diferenciais	Concepto de ecuación diferencial Ecuacións diferenciais de orde 1. Sistemas de ecuacións diferenciais. Equilibrio, estabilidade, diagrama de fases.
MATEM_3. Optimización dinámica	Presentación do problema. Condições de primeira orde. Condición de transversalidade. Condición suficiente. Horizonte infinito.
ESTAD_1. Análise de datos con R	Introdución a R. Preparación dos datos. Análise exploratoria de datos.
ESTAD_2. Variables aleatorias e estimación de parámetros	Tipos de variables aleatorias, caracterización, exemplos notables. Simulación de variables aleatorias. Estimación de parámetros. Propiedades dos estimadores.
ESTAD_3. Inferencia estatística: intervalos de confianza e contrastes de hipóteses	Métodos de obtención de intervalos de confianza (método pivotal, métodos bootstrap). Elementos dun contraste de hipóteses. Contrastes clásicos no contexto paramétrico. Contrastes non paramétricos. Contrastes de bondade de axuste.

## Planning



Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
ICT practicals	A3 B5 C5	10	21	31
Supervised projects	A8 A10 B2 B12 C4 C5 C10	1	16	17
Problem solving	A4 A1 A3 A8 B7	10	30	40
Mixed objective/subjective test	A4 A1 B2 B12 C4 C5	4	21	25
Guest lecture / keynote speech	A4 A1 A12 B7 C10	9	27	36
Personalized attention		1	0	1

(\* )The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
ICT practicals	Clases nas que se traballarán tanto os contidos matemáticos como estadísticos da materia utilizando software específico (R). O principal obxectivo será a realización de tarefas eminentemente prácticas co apoio dos medios informáticos.
Supervised projects	O profesor dará as indicacións necesarias para que cada alumno resolva os problemas que se lle plantexen co obxectivo de aprender a aplicar os coñecementos adquiridos.
Problem solving	Adicaranse estas horas a aplicar os contidos teóricos adquiridos polos alumnos a diferentes situacións e modelos económicos.
Mixed objective/subjective test	Realizarase unha proba mixta de contidos mínimos, articulada en dous bloques (Matemáticas e Estatística) que corresponde ao exame final. Esta proba considerárase fundamental na avaliación polo que será necesario obter nela un mínimo do 50% da súa calificación para que se computen o resto das actividades avaliadas.
Guest lecture / keynote speech	Lección impartida polo profesor en diferentes formatos (teoría, problemas, exemplos xerais etc.). O profesor pode contar co apoio de medios audiovisuais e informáticos. O obxectivo destas sesións será introducir ao alumnado nos conceptos básicos desta materia e transmitirle o coñecemento que necesita para iniciar a súa aprendizaxe.

Personalized attention	
Methodologies	Description
ICT practicals Supervised projects	-Tempo que o profesor/a reserva para atender e resolver dúbidas do alumnado, ben sexa de forma individual ou en pequenos grupos. -Prestarase nas horas de clase e no horario semanal de titorías do profesor.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
ICT practicals	A3 B5 C5	Probas de aplicación dos elementos e técnicas relacionadas co contido da asignatura mediante o uso de ferramentas TIC.	30
Supervised projects	A8 A10 B2 B12 C4 C5 C10	Probas de carácter práctico, tanto individuais como en grupo, que poñan en práctica a metodoloxía de aplicación das técnicas relacionadas co contido da asignatura.	30
Mixed objective/subjective test	A4 A1 B2 B12 C4 C5	Realizarase unha proba de contidos mínimos, articulada en dous bloques (Matemáticas e Estatística) que corresponde co exame final. Esta proba considérase fundamental na avaliación, polo que será necesario obter nela un mínimo do 50% da súa calificación para que se computen o resto de actividades avaliadas.	40

Assessment comments



A asignatura divídese en dous módulos, o de

Matemáticas e máis o de Estatística. Ambos bloques desenvolveranse de forma autónoma e simultánea durante a primeira parte do primeiro cuatrimestre.

Os criterios de avaliacións serán os mesmos en

ambos módulos, e a nota final da asignatura consistirá na suma das notas totales de cada módulo.

O 60% da nota máxima corresponde ás probas de avaliación continua, prácticas a través de TIC e traballos tutelados mentres que o 40% restante corresponde ás probas obxectivas.

Cada un dos bloques terá

un peso do 50% na calificación final.

#### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adams, R. (2009). Cálculo. Pearson.</li><li>- Barro, R., Sala-i-Martin, X. (2004). Economic Growth. MIT Press</li><li>- Ruiz-Maya Pérez, L., Martín Pliego, F.J. (2005). Fundamentos de Inferencia Estadística. Ed. Thomson</li><li>- Sydsaeter, K., Hammond, P. Seierstad, A., Strom, A. (2008). Further Mathematics for Economic Analysis. Prentice-Hall</li><li>- Wasserman, L. (2003). All of Statistics. A Concise Course in Statistical Inference.. Springer</li></ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- García Pérez, A. (2009). Estadística Aplicada con R. UNED</li><li>- Kamien, M., Schwartz, N. (2012). Dynamic Optimization, Second Edition: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management. Dover Publications, Inc</li></ul>

#### Recommendations

##### Subjects that it is recommended to have taken before

##### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Econometric Techniques/611532003

##### Subjects that continue the syllabus

Advanced Techniques for Data Analysis/611532032

##### Other comments

Recoméndase o uso continuo da bibliografía, o material de apoio

utilizado nas clases e manter unha comunicación fluida co docente. Requírense coñecementos mínimos de inglés, especialmente en comprensión lectora, xa que parte do material que se facilitará ao alumnado estará nesta lingua.

(\* )The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.