



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Matemáticas II		Code	611G01010
Study programme	Grao en Economía			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	First	FB	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Economía Aplicada 2			
Coordinador	Pedreira Andrade, Luis Pedro	E-mail	luis.pedreira@udc.es	
Lecturers	Pedreira Andrade, Luis Pedro	E-mail	luis.pedreira@udc.es	
Web				
General description	El objetivo de esta materia es introducir al estudiante en los fundamentos del cálculo diferencial de varias variables y la programación matemática, que serán necesarios para el aprendizaje del resto de las materias del grado y para su futuro profesional. El estudiante deberá comprender los conceptos básicos presentados y los resultados que los relacionan, y aplicar correctamente y con rigor estos conocimientos para la resolución práctica de problemas. Se hará un énfasis especial en la aplicación de los contenidos del curso a problemas de naturaleza económica y en la interpretación de los resultados obtenidos. Además, se pretende ayudar al estudiante a desarrollar competencias genéricas tales como la capacidad de análisis y síntesis, capacidad de razonamiento lógico, capacidad de resolución de problemas, espíritu crítico, aprendizaje autónomo, o la habilidad para buscar y utilizar información procedente de distintas fuentes.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A2	CE2-Identificar e anticipar problemas económicos relevantes en relación coa asignación de recursos en xeral, tanto no ámbito privado como no público.
A3	CE3-Aportar racionalidade á análise e á descripción de calquera aspecto da realidade económica.
A4	CE4-Avaliar consecuencias e distintas alternativas de acción e seleccionar as mellores, dados os obxectivos.
A5	CE5-Emitir informes de asesoramento sobre situación concretas da economía (internacional, nacional ou rexional) ou de sectores da mesma.
A7	CE7-Identificar as fontes de información económica relevante e o seu contido.
A9	CE9-Derivar dos datos información relevante imposible de recoñecer por non profesionais.
A10	CE10-Usar habitualmente a tecnoloxía da información e as comunicación en todo o seu desempeño profesional.
A11	CE11-Leer e comunicarse no ámbito profesional en máis dun idioma, en especial en inglés.
A12	CE12-Aplicar á análise dos problemas criterios profesionais baseados no manexo de instrumentos técnicos.
A13	CE13-Comunicarse con fluidez no seu contorno e traballar en equipo.
B1	CB1 - Que os estudantes demostren posuir e comprender coñecementos nun área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e que soe encontrar nun nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
B2	CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dun xeito profesional e posúan as competencias que se demostran por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa entorna de traballo.
B3	CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
B5	CB5 - Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía



B6	CG1- Que os estudantes formados se convertan en profesionais capaces de analizar, reflexionar e intervir sobre os diferentes elementos que constitúen un sistema económico
B7	CG2 - Que os estudantes coñezan o funcionamento e as consecuencias dos sistemas económicos, as distintas alternativas de asignación de recursos, acumulación de riqueza e distribución da renda e estean en condicións de contribuír ao seu bo funcionamento e mellora
B8	CG3 -Que os estudantes sexan capaces de identificar e anticipar os problemas económicos relevantes, identificar alternativas de resolución, seleccionar as máis axeitadas e avaliar os resultados aos que conduce.
B9	CG4 -Que os estudantes respecten os dereitos fundamentais e de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con minusvalidez.
C1	CT1-Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C4	CT2-Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	CT3-Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	CT4-Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	CT5-Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	CT6-Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
Saber los conceptos básicos del espacio euclídeo $\mathbb{R}^n$	A3	B1	C1
	A5	B2	C4
	A7	B3	C5
	A9	B4	C6
	A10	B5	C7
	A11	B6	C8
	A12	B7	
	A13	B8	
		B9	
Identificar los conjuntos notables de un subconjunto de $\mathbb{R}^n$	A2		
Determinar si un conjunto es abierto, cerrado, acotado, compacto y convexo	A2		
Saber el concepto de función de varias variables	A2		
	A3		
Representar gráficamente el mapa de curvas de nivel de funciones reales de dos variables	A2		
Conocer el concepto de límite de una función en un punto y saber calcular límites	A2		
	A3		
Concepto de continuidad	A2		
	A3		
Estudiar la existencia de extremos globales utilizando el teorema de Weierstrass	A2		
Calcular derivadas y elasticidades parciales e interpretarlas	A2		
	A3		
Estudiar la diferenciabilidad de una función de varias variables	A2		
	A3		
Conocer las relaciones entre diferenciabilidad, derivabilidad y continuidad	A2		
	A3		
Obtener las derivadas parciales de una función compuesta	A2		
Obtener los polinomios de Taylor de grado uno y dos para aproximar el valor de una función en el entorno de un punto	A2		
Aplicar el teorema de existencia para estudiar cuando una ecuación define implícitamente una función real	A2		
Obtener las derivadas y elasticidades parciales de la función implícita e interpretarlas	A2		



Conocer el concepto de función homogénea y determinar cuándo una función es homogénea	A2		
	A3		
Identificar una forma cuadrática	A2		
	A3		
Clasificar una forma cuadrática mediante el criterio de los menores principales	A2		
Clasificar una forma cuadrática restringida	A2		
Estudiar la convexidad de un conjunto	A2		
	A3		
Estudiar la concavidad/convexidad de una función	A2		
Obtener los puntos críticos de funciones de variable vectorial	A2		
	A3		
Clasificar los puntos críticos aplicando las condiciones de segundo orden o mediante un estudio local	A2		
	A3		
Determinar el carácter local o global de los óptimos de un programa sin restricciones	A2		
Realizar el análisis de sensibilidad de los resultados	A2		
Plantear problemas económicos como programas con restricciones de igualdad	A2		
	A3		
Calcular los puntos críticos de un programa con restricciones de igualdad	A2		
	A3		
Clasificar los puntos críticos e interpretar los multiplicadores de Lagrange	A2		
	A3		
Determinar el carácter local o global de los óptimos de un programa con restricciones de igualdad	A2		
Entender el concepto de ecuación diferencial ordinaria	A2		
Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden	A2		
Representar y analizar el diagrama de fases de una ecuación diferencial ordinaria	A2		
Calcular el estado estacionario de una ecuación diferencial ordinaria	A2		
Estudiar la estabilidad del estado estacionario de una ecuación diferencial ordinaria	A2		
	A3		
	A4		

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. El espacio euclídeo n-dimensional	Producto escalar. Norma. Distancia. Conjuntos notables. Conjuntos abiertos y cerrados. Conjuntos compactos y convexos.
Tema 2. Límites y continuidad de funciones de varias variables	Conceptos básicos. Representación gráfica de funciones reales. Curvas de nivel. Límite de una función en un punto. Álgebra de límites. Continuidad. Propiedades de las funciones continuas.
Tema 3. Diferenciabilidad de funciones de varias variables	Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Función de clase uno. Teoremas relativos a la diferenciación. La regla de la cadena. Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Taylor. Teorema de la función implícita. Funciones homogéneas. Teorema de Euler.
Tema 4. Formas cuadráticas	Formas cuadráticas. Clasificación. Formas cuadráticas restringidas.



Tema 5. Convexidad de conjuntos y funciones	Conjuntos convexos. Propiedades. Funciones convexas. Propiedades. Caracterización de las funciones convexas diferenciables.
Tema 6. Programación sin restricciones	Extremos locales y globales. Condiciones necesarias de primer orden. El caso convexo. Condiciones de segundo orden. Análisis de sensibilidad
Tema 7. Programación con restricciones de igualdad	Planteamiento. Condiciones necesarias de primer orden: el teorema de Lagrange. El caso convexo. Condiciones de segundo orden. Análisis de sensibilidad.
Tema 8. Introducción a las ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales Ecuación diferencial en variables separadas Ecuación diferencial homogénea y reducible a homogénea Ecuaciones diferenciales exactas Ecuaciones diferenciales lineales

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Introductory activities	A2 A3 A4 A5 A7 A9	1	0	1
Guest lecture / keynote speech	A2 A3 A4 A5 A7 A9	17	17	34
Problem solving	A2 A3 A4 A5 A7 A9 A10 A11 A12 A13 B2 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C4 C5 C6 C7 C8	21	42	63
Workbook	A2 A3 A4 A5 A7 A9	0	9	9
Supervised projects	A2 A3 A4 A5 A7 A9	0	6	6
Seminar	A2 A3 A4 A5 A7 A9	4	4	8
Multiple-choice questions	A2 A3 A4 A5 A7 A9	4	12	16
Mixed objective/subjective test	A2 A3 A4 A5 A7 A9	3	9	12
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
Introductory activities	Durará una hora y será la presentación de la materia
Guest lecture / keynote speech	Habrà un total de 17 horas de clase magistral, que estará centrada en la exposición de los contenidos de carácter más teórico.
Problem solving	En total habrá 21 horas de solución de problemas, que consistirán en la exposición y realización de los contenidos prácticos de los diferentes temas, tanto por parte del profesor, como del alumno. Al menos cada alumno deberá salir dos veces a realizar estos ejercicios, uno de cálculo diferencial y otro de programación matemática.
Workbook	Esta actividad se refiere al trabajo de estudio y preparación, por parte del estudiante, de la materia para su posterior evaluación. No será una actividad presencial.
Supervised projects	Consistirán en la realización por parte del estudiante de diversos ejercicios, que se articularán en dos boletines (uno de cálculo diferencial y otro de programación matemática), que tendrán que entregar para su corrección y calificación.



Seminar	Se realizarán dos seminarios de dos horas de duración, uno antes de cada una de las dos pruebas de respuesta múltiple. Serán sesiones para resolver de forma colectiva las dudas o dificultades que puedan surgir con la materia correspondiente a cada una de las pruebas, tanto a nivel teórico como de ejercicios prácticos.
Multiple-choice questions	Habrán dos pruebas de respuesta múltiple. Estas pruebas estarán constituídas por preguntas relativas a conceptos teóricos y prácticos abordados en las clases de sesión magistral y de solución de problemas. El que supere estas pruebas no tendrá que realizar la prueba mixta .
Mixed objective/subjective test	Al final del cuatrimestre habrá una prueba mixta (teórica y práctica). Esta prueba será realizada en función de la fecha oficial de evaluación que determine el centro para esta materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects Mixed objective/subjective test Multiple-choice questions Workbook	Para la preparación de las diferentes pruebas, el estudiante dispondrá de los siguientes medios de comunicación con el profesor: - Plataforma Moodle (mediante el uso de los foros o los mensajes directos). - Correo electrónico del profesor. - Seminarios (tutorías de grupo). - Tutorías personales en el despacho (en el horario de tutorías que se establezca). Además, también será posible la realización de tutorías en fechas y horas diferentes a las establecidas, previa solicitud por parte del estudiante.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A2 A3 A4 A5 A7 A9	Cada uno de los dos boletines (de cálculo diferencial y de programación matemática) supondrá un 5% de la calificación global. La asistencia a clase puntuará un 5%.	15
Problem solving	A2 A3 A4 A5 A7 A9 A10 A11 A12 A13 B2 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Las llamadas en las clases prácticas supondrán un 15% de la calificación global.	15
Mixed objective/subjective test	A2 A3 A4 A5 A7 A9	La prueba mixta la realizarán los alumnos que no hayan superado las otras pruebas. El examen final supondrá un 70% de la calificación final (7 puntos). Constará de una parte de cálculo diferencial (aproximadamente el 50%) y otra de programación matemática (aproximadamente el 50%). Para poder superar esta prueba será necesario alcanzar en cada parte al menos un 25% de su valoración. En ella se valorará: la comprensión y asimilación de los conceptos, la utilización de razonamientos adecuados, el buen uso del lenguaje matemático y la destreza en el planteamiento y resolución de los problemas.	0
Multiple-choice questions	A2 A3 A4 A5 A7 A9	Habrán dos pruebas de respuesta múltiple, una prueba de cálculo diferencial y otra de programación matemática. Cada una de ellas supondrá un 35% de la calificación global. Para superar estas pruebas, el alumno deberá alcanzar en cada una al menos un 25% de su valoración.	70

Assessment comments
Convocatoria adelantada a Diciembre: Para los alumnos que se presenten a la convocatoria adelantada de Diciembre, el examen tendrá una ponderación del 70% y la calificación obtenida en la evaluación continua del año académico 2013-2014 una ponderación del 30%

Sources of information



Basic	- F. J. Martínez Estudillo (2005). Introducción a las matemáticas para la economía. Bilbao, Desclee De Brouwer - K. Sydsaeter y P.J. Hammond (1996). Matemáticas para el análisis económico. Madrid, Prentice Hall
Complementary	- A.C. Chiang y K. Waomwroght (2006). Métodos fundamentales de economía matemática. Madrid, McGraw-Hill - E. Minguillon, I. Pérez Grasa y G. Jarne (2004). Matemáticas para la economía. Libro de ejercicios. Álgebra lineal y cálculo diferencial. Madrid, McGraw-Hill - I. Pérez Grasa, G. Jarne y E. Minguillón (1997). Matemáticas para la economía: álgebra lineal y cálculo diferencial. Madrid, McGraw-Hill - I. Pérez Grasa, G. Jarne y E. Minguillón (2001). Matemáticas para la economía: Programación matemática y sistemas dinámicos. Madrid, McGraw-Hill - R. Caballero, S. Calderón, T. P. Galache, A.C. González, M^a. L. Rey y F. Ruiz (2000). Matemáticas aplicada a la economía y a la empresa. 434 ejercicios reueltos y comentados. Madrid, Piramide - R. M. Barbolla, E. Cerdá y P. Sanz (2001). Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la economía. Madrid, Prentice Hall - J. Baldani, J. Bradfield y R.W. Turner (2005). Mathematical Economics. 2ª Edición. South Western, Thomson - A. Camara, R. Garrido y P. Tolmos (2002). Problemas resueltos de matemáticas para la economía y la empresa. Madrid, Piramide

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Matemáticas I/611G01009

Other comments

Es conveniente haber superado la materia de Matemáticas I. Hay que estar familiarizado con los conceptos y resultados fundamentales del álgebra lineal (matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales), y del cálculo diferencial de una variable (límite, continuidad, derivada, elasticidad, extremos, convexidad).

Algunos enlaces web de interés son:

P.Dawkins (2003-2009), Paul's online math notes. <http://tutorial.math.lamar.edu/>

M.J. Osborne (1997-2003), Mathematical methods for economic theory: a tutorial. <http://www.economics.utoronto.ca/osborne/MathTutorial/>

(*)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.