

FACULTAT d' ECONOMIA
UNIVERSITAT DE VALENCIA

LICENCIATURA EN C.C. ACTUARIALES Y FINANCIERAS

PROGRAMA
DE
MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA ACTUARIOS
CURSO 2003-2004

Materia: **OBLIGATORIA.**

Ubicación: **1^{er} año, segundo semestre.**

Créditos: **6.**

DEPARTAMENTO DE
ECONOMÍA FINANCIERA

Objetivos de la Asignatura

Conforme a la directrices marcadas por el “Core Syllabus for Actuarial Training en Europe” del *Groupe Consultatif Actuariel Européen* se pretende proporcionar los fundamentos matemáticos de la Ciencia Actuarial y Financiera. El propósito es desarrollar los elementos matemáticos esenciales para tratar los problemas de índole financiero-actuarial, enfatizando la aplicación de las técnicas para poder afrontar con garantías otras disciplinas del área, fundamentalmente las asignaturas troncales de Matemática Financiera, Matemática Actuarial y Estadística Actuarial.

La materia objeto de estudio se ha dividido en cuatro partes: medida e integración, ecuaciones diferenciales, ecuaciones en diferencias finitas y teoría del control óptimo. Aunque el temario no aborda toda la matemática que hoy en día requiere una buena formación en ciencias actuariales y financieras, si contiene la imprescindible para poder enfrentarse con unas mínimas garantías al resto de materias que componen el plan de estudios. En este sentido, el temario podría haber incluido temas de requisitos previos u otros cuyo desarrollo se fundamenta en los sí incluidos (procesos estocásticos, integral estocástica, dinámica estocástica, etc.) cuyo ámbito aplicado es en la actualidad sumamente interesante, o temas específicos de métodos de análisis numérico aplicados al campo actuarial y financiero. No obstante, algunos de estos temas se tratarán en las clases prácticas, bien como soporte o bien como aplicación del temario. También quedan fuera del temario otras materias de interés relacionadas con la programación matemática y la teoría de juegos. Es obvio que programar una asignatura con todas estas materias nos llevaría a tener una visión muy superficial de todo lo tratado. Por lo tanto, en el proceso de selección de materias para el programa de la asignatura, que en las circunstancias actuales se estima el más adecuado, se ha primado la inclusión de los conocimientos mínimos imprescindibles que facilitan el acceso al resto de conocimientos comentados.

Respecto a la metodología didáctica, en las clases de teoría el profesor destacará los aspectos fundamentales de cada tema y orientará el estudio a través de la bibliografía pertinente, a la que inexcusablemente se debe acudir para completar y profundizar en la materia. Por su parte, la práctica consistirá en plantear cuestiones y ejercicios de carácter aplicado al campo económico, financiero y actuarial, que el estudiante deberá resolver procediendo, en su caso, a la pertinente modelización y discusión de la solución. Si las circunstancias lo hacen posible, las clases prácticas se realizarán con soporte informático, de modo que el estudiante pueda tener una visión actualizada del uso de los paquetes y técnicas, cada vez más extendidos en todas las áreas citadas.

TEMARIO

PARTE 1: MEDIDA E INTEGRACIÓN

TEMA 1.- El Proceso de Integración: Fundamentos, Métodos y Aplicaciones.

- La Integral de Riemann: Fundamentos y extensiones.
- Métodos de integración.
- Aplicaciones.

TEMA 2.- La Integral Riemann-Stieltjes.

- Motivación.
- Formalización y Propiedades.
- Aproximación práctica.
- Funciones de variación acotada.
- Aplicaciones.

TEMA 3.- Introducción a la Tª de la Medida.

- Introducción.
- Medida en conjuntos.
- Funciones medibles.
- Integral de Lebesgue. Teoremas de convergencia.
- Continuidad absoluta. Teorema de Radon-Nikodym.
- Convolución i regularización.
- Integral Estocástica.
- Aplicaciones.

TEMA 4.- Funciones Eulerianas.

- Integrales paramétricas y funciones definidas por integrales.
- Derivación bajo el signo integral. Formula de Leibniz.
- Función gamma.
- Función beta.
- Aplicaciones.

TEMA 5.- Integral Múltiple.

- Medida en espacios producto. Volumen.
- Integración iterada. Teoremas de Tonelli y Fubini.
- Cambios de variable: afín, coordenadas esféricas y coordenadas cilíndricas.
- Regiones no acotadas e integrandos discontinuos.
- Aplicaciones.

TEMA 6.- Análisis de Fourier.

- Series de Fourier.
- Desarrollo en series de Fourier. Extensión periódica.
- Derivación e integración de series de Fourier.
- Series de Fourier generalizadas. Sistemas ortonormales.
- Transformada de Fourier.
- Transformada de Laplace. Definición y propiedades. Transformada inversa.
- Convolución.
- Aplicaciones.

PARTE 2: ECUACIONES DIFERENCIALES.

TEMA 7.- Ecuaciones diferenciales de primer orden.

- Introducción al análisis dinámico: trayectorias y modelos.
- Conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales.
- Métodos elementales de resolución para ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: variables separables, lineales, reducibles a lineales, exactas.
- Otros métodos.
- Análisis gráfico-cualitativo y estabilidad.
- Ecuaciones en derivadas parciales y ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Aplicaciones.

TEMA 8.- Ecuaciones diferenciales de orden n y sistemas.

- Conceptos generales. Existencia y unicidad de soluciones.
- Ecuaciones diferenciales de orden n lineales con coeficientes constantes.
- Ecuaciones diferenciales de orden n lineales con coeficientes variables.
- Análisis cualitativo.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Aplicaciones.

PARTE 3: ECUACIONES EN DIFERENCIAS FINITAS

TEMA 9.- Ecuaciones en diferencias finitas de primer orden.

- Funciones discretas, operadores discretos y ecuaciones en diferencias.
- Ecuaciones en diferencias de primer orden: conceptos generales y resolución.
- Equilibrio y estabilidad de las soluciones.
- Aplicaciones.

TEMA 10.- Ecuaciones en diferencias de orden n.

- Ecuaciones en diferencias de orden n: conceptos generales y resolución.
- Equilibrio y estabilidad de las soluciones.
- Aproximación a los sistemas de ecuaciones en diferencias.
- Aplicaciones.

PART 4: INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN DINÁMICA

TEMA 11.- Teoría del Control Óptimo.

- Planteamiento del problema.
- El problema de control óptimo en tiempo continuo.
- El problema de control óptimo en tiempo discreto.
- Aplicaciones económicas, financieras y actuariales.

Sistema de Evaluación

Una prueba escrita al final de semestre. La misma estará compuesta de cuestiones y ejercicios, algunos de los cuales pueden requerir el uso del paquete informático que, en su caso, se utilice como soporte en las clases prácticas. En la medida de lo posible se valorará la participación activa en las clases prácticas.

Profesorado responsable

Julia Suso López.

Manuel Ventura Marco (Coordinador).

Bibliografía

Básica General

Balbas, A.; Gil, y Gutierrez (1988): "Análisis Matemático para la Economía II: Cálculo integral y sistemas dinámicos". Ed. AC, Madrid.

Costa, E. (1989): "Matemáticas para Economistas". Ed. Pirámide, Madrid.

López, M. y Vegas, A. (1994): "Curso Básico de Matemáticas para la Economía y la Dirección de Empresas I y II". Ed. Pirámide, Madrid.

Específica para partes del temario

Bartle, R.G. (1995): "The Elements of Integration and Lebesgue Measure". Ed. Wiley.

Cerdà, J. (2001): "Càlcul integral" (UB 49 manuals). Edicions de la Universitat de Barcelona.

Craven, B.D. (1982): "Lebesgue Measure & Integral". Ed. Pitman.

Kirman, A.P. (1981): "Measure Theory with Applications to Economics", capítulo 5 en Handbook of Mathematical Economics Vol. 1, North-Holland.

Ulyánov, P.L. and Dyachenko, M.I. (2000): "Análisis Real. Medida e Integración". Ed. Addison Wesley.

Edwards, C.H. Jr. y Penney, D.E. (1994): "Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera". Ed. Prentice-Hall.

Gandolfo, G. (1994): "Economic Dynamics". Ed. Springer, Berlin.

Elaydi, S.N (1995): "An Introduction to Difference Equations". Ed. Springer.

García, J.A. (2000): "Matemáticas financieras con ecuaciones de diferencia finita". Ed. Prentice-Hall.

Induráin, E. y Zardoya, A.I. (1989): "Matemática financiera a través de ecuaciones de diferencias finitas". Ed. UNED, Navarra.

Cerdá Tena, E. (2001): "Optimización Dinámica". Ed. Prentice Hall.

Práctica

Alberca, P. (2000): "Prácticas con Mathematica. Álgebra y Cálculo", Cuaderno I. Ed. Aljibe.

Alberca, P. (2000): "Prácticas con Mathematica. Ampliación de Cálculo", Cuaderno I. Ed. Aljibe.

Huang, C.J. y Phillips, S.C. (1997): "Mathematics and Mathematica for Economists". Ed. Blackwell.

Nakamura, S. (1997): "Análisis y visualización gráfica con MATLAB®". Ed. Prentice-Hall.

Pérez, C. (1996): "Matemática informatizada con MatLab". Ed. Ra-Ma, Madrid.

Pérez, C. (1995): "Cálculo simbólico y numérico con Mathematica". Ed. Ra-Ma, Madrid.

Pérez, C. (2002): "MatLab y sus aplicaciones en las Ciencias y la Ingeniería". Ed. Prentice-Hall.

Shone, R. (1997): "Economic Dynamics". Ed. Cambridge University Press.

Sjöstrand, D. (1997): "Matemáticas con Excel". Colección Ingeniería nº 10, Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas, Madrid.

Complementaria y aplicada

Arya, J.C. y Lardner, R. W. (1992): "Matemáticas aplicadas a la Administración, Ciencias Biológicas y Sociales". Ed. Pearson.

Binmore, K.G. (1983): "Calculus". Ed. Cambridge University Press.

Chiang, A (1987): "Metodos fundamentales de Economía Matemática". Ed. McGraw-Hill.

Edwards, C.H. Jr. y Penney, D.E. (1997): "Cálculo diferencial e integral". Ed. Prentice-Hall.

Fernández, F. y García, M^a.D. (2001): "Métodos Matemáticos en Economía Dinámica", Volúmenes I y II. Colección Textos Universitarios, Dirección Gral. de Universidades e Investigación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes, Gobierno de Canarias.

Gil Peláez, L. (1987): "Matemática de las Operaciones Financieras". Ed. AC

Haeussler, E.F. Jr. y Paul, R.S. (1997): "Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida". Ed. Prentice-Hall.

Hammond and Sydsaeter(1996): "Matemáticas para el Análisis Económico". Ed. Prentice Hall.

Lóbez Urquía, J. (1964): "Análisis matemático: segundo curso". Gráficas San Francisco, Zaragoza.

Lóbez Urquía, J. (1968): "Matemática Financiera con nociones de Cálculo Actuarial". Gráficas Instar, Barcelona.

McGregor, C.M.; Nimmo, J. y Stothers, W.W. (1994): "Fundamentals of University Mathematics". Ed. Albion Publishing.

Navarro, E. y Nave, J.M. (2001): "Fundamentos de matemáticas financieras". Ed. Antoni Bosch.

Neftci, S.N. (2000): "An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives". Ed. Academic Press.

Vegara, J. (1985): "Programación Matemática y Cálculo Económico". Ed. Vicens Vives.

Villalón, J.G. (1989): "Matemáticas de las operaciones de seguros y sus aplicaciones informatizadas", Tebar Flores, Madrid.