

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Administración de Empresas ¹
Instituto de Estadística ² y Sistemas Computarizados de Información

I. **Título:** Métodos cuantitativos intermedios para finanzas y economía I

II. **Codificación:** MECU 5001

III. **Número de horas/Créditos:** 3 créditos, 3 horas semanales de conferencia y práctica

IV. **Prerequisitos:** MECU 3032

V. **Profesores:**

VI. **Descripción del curso:**

En este curso se estudiarán temas matemáticos y técnicas computacionales que son relevantes a las disciplinas de economía y finanzas. Los tópicos presentados incluyen temas dentro de sucesiones, propiedades de matrices, problema de cuadrados mínimos. Cada tema será motivado por situaciones reales. Al final de cada discusión, el estudiante utilizará lo aprendido para resolver problemas de aplicación.

VII. **Objetivos de aprendizaje**

Al finalizar el curso el estudiante podrá:

- (1) Comparar y contrastar el concepto de valor presente y el tema de sucesiones.
- (2) Utilizar propiedades básicas de matrices incluyendo el concepto de invertibilidad de una matriz y comprender su importancia para distintas aplicaciones.
- (3) Aplicar las técnicas básicas para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
- (4) Explicar el concepto de derivada parcial.
- (5) Aprender conceptos básicos de optimización, óptimos locales y globales, y explicar el problema de cuadrados mínimos como un problema de optimización.
- (6) Entender en forma general métodos para resolver problemas de optimización, incluyendo la idea de convergencia local versus convergencia global.
- (7) Explicar el concepto de algoritmo y llevar a cabo la implantación de los mismos en algún lenguaje de alto nivel.
- (8) Comunicar los resultados y la metodología para llegar a los mismos de un proyecto de carácter cuantitativo relacionado a temas de finanza y economía.

VIII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo

Horas	Tema
3	Introducción al curso y repaso de MECU 3032. ■ Derivada e integral

¹**Misión de la Facultad de Administración de Empresas:** Desarrollar líderes gerenciales, empresariales y académicos, profesionales y éticos, mediante una educación de excelencia e iniciativas de investigación y servicio en el contexto de Puerto Rico y el mundo.

²**Misión del programa de BAE en Estadística Aplicada:** El programa de Estadística Aplicada provee formación interdisciplinaria en los principios, metodologías y enfoques de la Estadística Aplicada, su fase computacional y la aplicación en escenarios diversos, en particular en la administración de empresas. De esta forma el programa contribuye a capacitar la sociedad en los enfoques analíticos para la investigación y la toma de decisiones con el fin de mejorar la calidad de vida de sus miembros.

Horas	Tema
3	Series <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivación: valor presente (“Present value”) ▪ Serie geométrica y serie aritmética
9	Matrices y vectores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivación: Equilibrio de mercado para muchas mercancías (“commodities”) ▪ Definición y Propiedades y básicas utilizando matrices ▪ Definiciones y operaciones de matrices ▪ Invertibilidad de matrices ▪ Determinante de matrices ▪ Independencia lineal de vectores y rango de matrices ▪ Utilizando matrices para resolver sistemas lineales (aspectos computacionales) ▪ Encontrando el equilibrio de mercado con varias mercancías
9	Conceptos del cálculo multivariable <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R} ▪ Derivadas parciales ▪ Gradiente, la matriz Jacobiana, la Hessiana ▪ Expansión de Taylor
6	Optimización <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivación: Teoría de utilidad (utility theory) ▪ Planteamiento del problema general de optimización (con ejemplos) ▪ Un vistazo a las distintas maneras de resolverlo: <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicadores de Lagrange • Métodos determinísticos • Métodos estocásticos ▪ Resolviendo el problemas en teoría de utilidad
12	Herramientas computacionales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivación ▪ Escogiendo un lenguaje: Scilab, Matlab®, R, etc. ▪ Conceptos básicos de programación <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento básico de un programa (Algoritmo) • Estructuras de control • Funciones
3	Exámenes o proyectos en clase
45	Total de horas contacto

IX. Técnicas instruccionales

- El curso se enseñará en el salón de clase. Las notas de las clases y materiales de apoyo estarán disponibles en la página web del curso y en Moodle.
- Un componente importante del curso será la realización de un proyecto en el cual se aplicará lo aprendido en el semestre.
- Se crearán foros de Moodle para discutir e intentar aclarar el material de la clase. Habrá un foro de preguntas y respuestas (FAQ). El propósito de esta actividad es que el estudiante haga preguntas a sus compañeros sobre dudas que pueda tener sobre el material de la clase o las asignaciones. El estudiante que conteste correctamente alguna pregunta de algún compañero obtendrá 1 punto por respuesta correcta hasta un máximo de dos puntos. Estos puntos contarán como bono en la asignación correspondiente.

X. Recursos de aprendizaje e instalaciones mínimas disponibles o requeridas

- Acceso a Matlab[®] (o su equivalente open source como SciLab), o R.
- Salón con proyector.
- Se le informará al estudiante con debida antelación que necesitará una computadora o acceso al centro de computos de la facultad.

XI. Técnicas de evaluación

La evaluación del curso se basará en asignaciones y proyectos. No se descarta administrar exámenes, pero estos han de tener un peso menor en la evaluación del estudiante. La distribución será la siguiente:

Asignaciones	75 %
Proyectos o exámenes	25 %
Total	100 %

XII. **Sistema de notas:** Sistema de letras (A, B, C, D o F).

XIII. Acomodo razonable, Ley 51: Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos

Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el uso de equipo de asitencia necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También, aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre.

XIV. Integridad Académica

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

XV. Textos requeridos

- (1) Capinski M. and Zastawniak T. *Mathematics for Finance. An introduction to financial engineering.* Springer-Verlag. Second edition 2011. ISBN 0857290819.
- (2) Lipschutz S. and Lipson M. *Linear Algebra.* Schaum's Outlines. Fifth edition. 2013. ISBN 0071794565.

XVI. Referencias

- (1) Capinski M. and Zastawniak T. *Mathematics for Finance. An introduction to financial engineering*. Springer-Verlag. Second edition 2011.
- (2) Tse C., Liu J., and Lau F. *A network perspective of the stock market*. J. Empirical Finance 17, 659-667. 2010.
- (3) Stefanica D. *A primer for the mathematics of financial engineering*. FE Press. New York. Second edition. 2011.
- (4) Bendat J. and Persol A. *Random Data: Analysis and Measurements procedures*. Wiley. Fourth edition. 2010.
- (5) Luenberger D. and Ye Y. *Linear and nonlinear programming*. Springer. Second edition. 2008.
- (6) Quarteroni A., Sacco R., and Saleri F. *Numerical Mathematics*. Springer. Second Edition. 2007.
- (7) Keener J.P. *Principles of Applied Mathematics. Transformation and approximation*. Second edition. Westview 2000.
- (8) Kreyszig E. *Advanced Engineering Mathematics*. Wiley. 10th edition. 2011.
- (9) Lipschutz S. and Lipson M. *Linear Algebra*. Schaum's Outlines. Fifth edition. 2013.
- (10) Bronson R. and Costa G. *Differential equations*. Schaum's Outlines. Fourth edition. 2014.
- (11) Wrede R.C. and Spiegel M. *Advanced Calculus*. Schaum's Outlines. Third edition. 2010.
- (12) Milham G. A. and Tinter G. *Mathematics and statistics for Economists*. Rinehart & Company Incorporated. 1970.
- (13) Davis T. A. *MATLAB Primer*. CRC Press. Eighth edition. 2011.
- (14) Teetor P. *R Cookbook*. O'Reilly. 2011.

XVII. Referencias electrónicas

- (1) *Matlab Primer*. 2015. https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf
- (2) *R Tutorial*. 2013. <http://www.r-tutor.com/>
- (3) *Wolfram MathWorld*. <http://mathworld.wolfram.com/>
- (4) *Wikibooks: Linear algebra*. https://en.wikibooks.org/wiki/Linear_Algebra
- (5) *Wikibooks: Calculus*. <https://en.wikibooks.org/wiki/Calculus>
- (6) *Investopedia*. <http://www.investopedia.com/>