

Universidad de Puerto Rico
Recínto de Río Piedras
Facultad de Administración de Empresas¹
Instituto de Estadística² **y Sistemas Computarizados de Información**

I. Título.

Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas II

II. Codificación.

MECU 3032

III. Número de Horas/Créditos.

3 créditos, 3 horas semanales, duración un semestre

IV. Prerequisito.

Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas I (MECU 3031) con C o más o su equivalente.

V. Descripción.

Curso introductorio de Cálculo Diferencial para estudiantes de administración de empresas. Estudio de los conceptos de límite y continuidad, la derivada de una función y las reglas de diferenciación de funciones de una variable independiente. Énfasis en las aplicaciones de interés continuo, análisis marginal, optimización de funciones y trazado de curvas. Introducción al Cálculo Integral.

VI. Objetivos del Curso:

Objetivos generales

Al finalizar el curso, el estudiante habrá:

- (1) Desarrollado destrezas matemáticas relacionadas con la disciplina del cálculo.
- (2) Estudiado conceptos y principios relacionados con la disciplina del cálculo diferencial necesarios para el análisis cuantitativo.
- (3) Utilizado tecnología apropiada.
- (4) Aplicado dichas destrezas, conceptos y principios al análisis y solución de problemas elementales en diferentes áreas de estudio en los campos de la Administración de Empresas, la Economía y la Estadística.

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.

Objetivos específicos por unidad

Unidad I

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

- (1) Hallar límites de funciones algebraicas, logarítmicas y exponenciales usando gráficas y computación. Si algún límite no existe, será capaz de explicar la razón.
- (2) Hallar gráfica y computacionalmente, las asíntotas verticales y horizontales de una función.
- (3) Hallar gráfica y computacionalmente, los valores de x donde una función es discontinua. Usará la definición de continuidad en un punto para explicar la existencia de una discontinuidad.
- (4) Hallar la derivada de funciones constantes, lineales y cuadráticas mediante la definición de derivada.
- (5) Hallar la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto mediante el uso de la derivada.
- (6) Identificar en la gráfica, los puntos donde una función no es diferenciable.

Unidad II

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

- (1) Hallar la derivada de una función aplicando las reglas de diferenciación.
- (2) Aplicar al análisis marginal el concepto de derivada como razón de cambio (instantáneo) e interpretará el resultado.

Unidad III

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

- (1) Aplicar los conceptos estudiados en esta unidad para trazar la gráfica de distintos tipos de funciones.
- (2) Aplicar los criterios de la primera y la segunda derivada a problemas de optimización en los campos del comercio y de la economía.

Unidad IV

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

- (1) Hallar la antiderivada general o integral indefinida de una función dada, usando las reglas básicas de integración.
- (2) Hallar la ecuación que define una función económica dada su función marginal.
- (3) Evaluará integrales definidas mediante el Teorema Fundamental del Cálculo Integral y aplicarlas a problemas de área.

VII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo

Tiempo en horas	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
Unidad I: Límite, continuidad y la derivada de una función (15 horas)			
1.5	2.1 Págs. 95-99	Límites: Definición. Determinación mediante gráfica. (Suplir determinación del límite mediante tablas de valores); Límites unilaterales, condiciones para la existencia del límite.	Pág. 105: 13-16, 21, 22 23 (A-D), 24, 25-28 (A-D)
1.5	2.1 Págs. 100-103	Propiedades de los límites: límite de una función polinomial, de una función racional (denominador no cero), de una función irracional (en los extremos del dominio).	Pág. 106: 29-38
1.5	2.1 Págs. 103-105	La forma indeterminada $\frac{0}{0}$. Factorización y cancelación. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	Págs. 106-107: 59-66, 73-76, 79, 80 Pág. 107: 81-86 (hallar también el límite del cociente diferencial)
1.5	2.1 Págs. 106-109	Límites de una función definida por partes: límites bilaterales; condiciones para la existencia del límite.	Págs. 106: 51-56, 91, 99
1.5	2.2 Págs. 109-117	Límites infinitos, límites al infinito.	Págs. 117-118: 9-24, 43-50 (parte C)
1.5	2.2 Págs. 113-116	Asíntota vertical, horizontal: definición, relación con límites infinitos, al infinito (gráfica y analíticamente).	Págs. 118-120: 51-59 impares, 85-87, 89, 91, 92
	3.1 Págs. 181-184	Interés continuo	Págs. 185-186: 1-4, 9, 10, 25(A), 26(A), 27, 28
1.5	2.3 Págs. 121-126	Continuidad en un punto, en un intervalo	Págs. 128-132 9-19 impares, 20-23, 27-30, 31-39 impares, 69-73 impares, 89, 90

Tiempo en horas	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
1.5	2.4 Págs. 132-143	La derivada de una función (como caso $\frac{0}{0}$) definición, interpretación geométrica-declive de línea tangente (ecuación de línea tangente-opcional), tangentes verticales.	Págs. 143-147: 9-12, 19-27 impares, 55
1.5	2.4 Pág. 143	Diferenciabilidad y continuidad. Determinar los valores de x donde $f(x)$ no es diferenciable en las gráficas de los ejercicios.	Pág. 145: 47-54 Proveer ejercicios adicionales
1.5	Examen Unidad I		
Unidad II: Diferenciación y análisis marginal (13.5 horas)			
1.5	2.5 Págs. 147-153	Reglas básicas de diferenciación	Págs. 153-154: 9-25 impares, 33-59 impares, 77-81 impares
1.5	2.4 Págs. 132-142	Tasa de cambio: promedio e instantánea	Págs. 145-146: 79-81. Págs. 154-155: 89, 91, 92, 95, 96
1.5	2.7 Págs. 163-170	Aplicaciones: funciones marginales: costo, ingreso y ganancia.	Págs. 170-172: 1-27 impares, 33-49 impares
1.5	3.2 Págs. 187-194	Derivadas de funciones Exponenciales (base e);	Págs. 194-195: 1-10, 13, 14, 23-26, 29, 30, 33, 34
1.5	3.2 Págs. 187-194	Derivadas de funciones Logarítmicas (base e)	Págs. 194-195: 11, 12, 15-22, 27, 28, 31, 32
1.5	3.3 Págs. 196-201	Reglas del Producto y del Cociente	Págs. 201-203: 9-33 impares, 47-63 impares, 67, 77, 83, 89, 91, 93, 95
1.5	3.4 Págs. 204-211	Regla de la cadena generalizada y regla de la potencia.	Págs. 211-213: 17-71 impares, 91, 93
1.5	4.2 Pág. 255	Segunda derivada; Derivadas de orden mayor (proveer definición)	Pág. 266: 17-24 impares, Proveer otros ejercicios
1.5	Examen Unidad II		
Unidad III: Usos de la derivada (12 horas)			

Tiempo en horas	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
3	4.1 Págs. 238-249	Extremos relativos: intervalos donde una función es creciente, decreciente; condición necesaria para máximos y mínimos relativos, criterio de la primera derivada; trazado de curvas diagramático.	Págs. 249-253: 9-26, 33-43 impares, 44-46, 53-68 impares, 85-90 impares, 91(A), 92(A), 95, 96
3	4.2 Págs. 254-265 4.4 Págs. 280-288	Concavidad: definición, criterio de la segunda derivada para concavidad, punto de inflexión; trazado de curvas diagramático. Trazado de curvas. Repasar asíntotas	Págs. 266-269: 9-16, 25-40 impares, 41-48, 49-70 impares, 87-90 Págs. 289-292: 9-18, 19-51 impares, 79-83, 85, 86
1.5	4.5 Págs. 293-296	Extremos absolutos en un intervalo cerrado. Teorema del Valor Extremo.	Págs. 299-300: 9-26, 67, 71
1.5	4.5 Págs. 296-299	Criterio de la segunda derivada para extremos relativos; trazado de curvas diagramático.	Págs. 300: 27-73 impares (hallar los extremos relativos, si existen, usando el Criterio de la segunda derivada)
1.5	4.6 Págs. 301-310	Aplicaciones: minimización de costo promedio; maximización de ingreso, de ganancia; Discusión de ejercicios	Págs. 310-313: 19-22, 25, 27, 45, 50. Pág. 317: 58, 62-64
1.5	Examen Unidad III		
Unidad IV: Introducción al Cálculo Integral (4.5)			
1.5	5.1 Págs. 320-326 5.1 Págs. 326-328	La integral indefinida: antiderivada, Reglas básicas de Integración. Integración con condiciones iniciales, aplicaciones	Págs. 328-329: 9-23 25-32 impares, 39-42, 43-53 impares, 65-69 impares Págs. 329-330: 55-64 impares, 81, 85. Pág. 341: 79, 80, 81(A y B) Proveer problemas adicionales de costo e ingreso

Tiempo en horas	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
3	5.4 Págs. 353-359	Definición e interpretación geométrica de la integral definida; Propiedades de la integral definida.	Pág. 361: 31-53 impares
	5.5 Págs. 363-371	Teorema Fundamental del Cálculo Integral; Evaluación de la integral definida; Aplicaciones	Págs. 371-373: 13-35 impares 69, 71, 77
	6.1 Págs. 382-388	Área limitada por una curva, el eje de x y líneas verticales dadas	Págs. 388-391: 15-27 impares, 33-36, 42, 43-48 impares

VIII. Estrategias Instruccionales.

El curso se desarrolla mediante conferencias y discusión de ejercicios, promoviendo en todo momento la participación estudiantil. En cada clase se aclararán dudas sobre el material discutido en la clase anterior, lecturas y/o ejercicios asignados para el día. Otras dudas se podrán aclarar en la oficina del profesor. Ejemplificar en áreas de negocios.

IX. Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimos disponibles requeridos.

Para el salón de clase el curso requiere el uso de la pizarra o de un proyector y el uso de la calculadora gráfica preferiblemente de la línea Texas Instruments TI83 o TI84. Se ofrecerá un laboratorio de una hora a la semana y tutorías.

X. Estrategias de Evaluación.

Habrán tres exámenes parciales y un examen final coordinado, además de trabajos adicionales. El peso relativo de cada uno es el siguiente:

	<i>Opción A</i> (Evaluación con laboratorio)	<i>Opción B</i> (Evaluación sin laboratorio)
Exámenes parciales	54 %	66 %
Trabajos	9 %	9 %
Examen Final	19 %	25 %
Laboratorio	18 %	No aplica
Total	100 %	100 %

De ser necesario se realizará una evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

XI. Estrategias de Avalúo.

Se usarán exámenes, pruebas cortas, trabajos y hojas de cotejo, entre otros, para hacer avalo del aprendizaje estudiantil.

XII. **Acomodo razonable.**

Según la Ley de Servicios Educativos para Personas con Impedimentos (Ley 51 del 7 de junio de 1996) todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clases. Los estudiantes que requieren acomodo razonable o reciban servicios de **Rehabilitación Vocacional** deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Esto no exime al estudiante de cumplir con los requisitos académicos del programa.

XIII. **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.

XIV. **Normativa sobre discrimen por sexo y género en modalidad de violencia sexual.**

La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja.

XV. **Sistema de calificación.**

La curva que rige es la siguiente:

90 – 100	A
78 – 89	B
65 – 77	C
55 – 64	D
0 – 54	F

XVI. Bibliografía

Libro de Texto:

Barnett, R. A., Ziegler, M.R., & Byleen, K.E. (2015). *Calculus for Business, Economics, Life Sciences and Social Sciences*. 13th edition. Boston, MA: Pearson. ISBN:

Referencias

- Haeussler, E.F., Paul, R. & Wood, R (2011). *Introductory Mathematical Analysis for Business, Economics, and the Life and Social Sciences*. 13th edition. NJ: Prentice Hall.
- Lial, M., Hungerford, T. & Holcomb, J. (2011). *Mathematics with Applications*. 10th edition. Boston: Addison Wesley.
- Mizhari, A. & Sullivan, M. (2004). *Mathematics an Applied Approach*. 8th edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tan, S.T, (2013). *Applied Mathematics for the Managerial, Life and Social Sciences*. 6th edition. California: Thomson Brooks/Cole.

Referencias electrónicas.

- Desmos Graphing Calculator:
<https://www.desmos.com/calculator>
- Instituto de Estadística y SICI, Matemática Preparatoria Pruebas Interactivas:
<http://esta.uprrp.edu/mecu/me3001/index.php>
- Manual Uso de la calculadora gráfica en los cursos de Métodos Cuantitativos, de las profesoras Wanda Velázquez y Marta Charrón, (Publicaciones: Otras Publicaciones, sección Enseñanza – Aprendizaje: Documentos docentes).
<http://cicia.uprrp.edu>
- Manual de Ejercicios Métodos Cuantitativos para la Administración de Empresas II, MECU 3032, Prof. Alvilda Vega.
<http://esta.uprrp.edu/mecu/materiales/m3032-Manualejercicios-Vega.pdf>
- Math.com - World of Math Online.
<http://www.interact.math.com>
- Using the TI-83 Calculator.
<http://www.prenhall.com/divisions/esm/app/graphing/ti83/>
- Khan Academy, Learning and Practice Videos:
<http://www.khanacademy.org/>
- Wolfram—Alpha: Computational Knowledge Engine:
<http://www.wolframalpha.com/>
- Wolfram Mathworld, the most extensive mathematics resource.
<http://mathworld.wolfram.com/>

Preparado por la Dra. Wanda Velázquez el 15 de julio de 2015, aprobado por los profesores de Métodos Cuantitativos el 6 de agosto de 2015, revisado por el Dr. Aniel Nieves-González el 17 de enero del 2018, el 24 de junio del 2018 y el 9 de enero del 2019.