UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMATICA
DPTO. DE MATEMÁTICA APLICADA
I CICLO DEL 2017

Carta al Estudiante

Nombre del curso:	***Matemática para Ciencias Económicas I***
Sigla:	***MA0230***
Modalidad:	***Teórico***
Horas presenciales:	***5***
Horas de estudio independiente:	***7***
Ciclo lectivo:	***I ciclo***
Cantidad de créditos:	***4***
Requisitos:	***Ninguno***
Correquisitos:	***Ninguno***

Estimado y estimada estudiante:
Reciba una cordial bienvenida de parte de la cátedra de MA0230. A continuación le presentamos la información que usted debe conocer con respecto al desarrollo del curso. Se recomienda que realice una lectura cuidadosa y calendarice las fechas más relevantes.

I Descripción:

Este es un curso ubicado en el III ciclo del Plan de Estudios de la carrera de Administración Pública, así como en el II ciclo de algunas carreras de Sedes Regionales.
En él se hace un repaso y se complementan algunas propiedades de los números reales y de la teoría de funciones de una variable real. Con esto se pretende introducir al estudiante en el cálculo diferencial en una variable. Algunos temas se estudian con ejemplos de aplicaciones para administración y economía.

II Objetivos generales:

Al finalizar el curso se espera que el estudiante logre:

- Resolver problemas propios de su área de estudio aplicando conceptos de funciones de variable real.
- Resolver problemas utilizando como herramienta el cálculo diferencial en una variable.

III Objetivos específicos:

Se espera que el estudiante

- Resuelva ecuaciones e inecuaciones utilizando apropiadamente las propiedades básicas de los números reales.
- Interprete la gráfica de una función de variable real, utilizando conceptos de funciones.
- Resuelva problemas aplicando progresiones (aritméticas y geométricas).
- Calcule límites de funciones de variable real, aplicando las principales propiedades de los mismos.
- Determine si una función es continua en un punto/conjunto o no lo es.
- Calcule derivadas de funciones en una variable, tanto por medio de la definición como por reglas de derivación.
- Grafique funciones elementales utilizando elementos de cálculo diferencial.
- Resuelva diversos problemas o relacionados con su área, utilizando como herramienta la derivación.

IV Contenidos:

Tema 1. Álgebra:

- Conjunto de los números reales (subconjuntos de este) y sus propiedades algebraicas y de orden. Leyes de potencia y radicación. Operaciones básicas con expresiones algebraicas. Factorización. Teorema del factor.
- Racionalización de expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificar).
- Ecuaciones e inecuaciones, a resolver por sustitución o por división sintética, con un valor absoluto, con expresiones fraccionarias o con radicales.

Tema 2. Funciones de variable real:

- Concepto de función. Propiedades y gráficas de algunas funciones de variable real: lineal, cuadrática, valor absoluto, raíz cuadrada, parte entera, funciones definidas por partes. Dominio máximo de funciones dado su criterio: polinomiales, racionales, radicales, valor absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas. Operaciones con funciones: suma, resta, producto, cociente y composición.
- Análisis de gráficas de funciones: valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango, intersecciones con los ejes, ecuaciones de rectas asíntotas (vertical y horizontal), conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica dada, intervalos en que la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente.
- Función inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa de una función biyectiva.
- Ecuación de una recta, rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Ecuación de una parábola y características de la parábola.
- Características y gráficas de funciones exponenciales y funciones logarítmicas. Propiedades de los logaritmos y de las potencias. Dominio máximo de funciones exponenciales y logarítmicas.
- Ecuaciones con expresiones exponenciales y logarítmicas.

Tema 3. Aplicación de funciones:

- Resolución de problemas que involucran conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.

Tema 4. Progresiones:

- Progresión aritmética y geométrica. Progresión aritmética e interés simple. Progresión geométrica e interés compuesto.
- Resolución de problemas que involucran progresiones aritméticas o geométricas.

Tema 5. Límites y Continuidad:

- Concepto de límite y propiedades. Límites laterales. Determinación del valor de un límite (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito.
- Cálculo de límites de la forma $\frac{0}{0}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}$, por medio de diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, cambio de variable, definición de valor absoluto.
- Cálculo de límites laterales, infinitos (asíntotas verticales) y al infinito (asíntotas horizontales). Cálculo de límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas.
- Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Clasificación de discontinuidades en evitables o inevitables. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.

Tema 6. Derivación:

- Cálculo de la derivada de una función por definición (también valor de la derivada en el punto).
- Relación entre continuidad de una función y derivabilidad.
- Derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).

Tema 7. Máximos y mínimos:

- Valores extremos (absolutos y relativos) de una función dada su gráfica. Extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado. Valores críticos. Teorema del valor extremo (método para calcular valores extremos). Teorema de Fermat (en un extremo local derivable la primera derivada se anula).
- Relación entre monotonía de una función y signo de la primera derivada. Criterio de la primera derivada. Relación entre concavidad de una función y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada.

Tema 8. Aplicaciones de la derivada:

- Asíntotas oblicuas. Trazado de curvas.
- Ecuación de la recta tangente o de la recta normal a una curva (incluye problemas).
- Problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción: se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos, costos (incluye promedio), ingresos y utilidades.

Tema 9. Aplicaciones de la derivada a las Ciencias Económicas:

- Razón de cambio promedio, instantánea, relativa y porcentual. Problemas de funciones marginales: costo marginal, costo medio marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro.

V. METODOLOGÍA:

Cada profesor desarrollará los contenidos del curso según la guía y las recomendaciones dadas en la sección del Cronograma. El tema 1 de Álgebra, con excepción de Ecuaciones e Inecuaciones, es de estudio independiente del estudiante.

El curso tendrá como guía el siguiente **libro de texto** [Haeussler, E. Jr.; Paul, R. *Matemáticas para Administración y Economía*. Editorial Pearson Educación. Décima Edición, México, 2003]. Sin embargo, algunos temas serán complementados por el **folleto para el curso** [Figueroa, N. y Ramírez, V. *Notas para Matemáticas para Ciencias Económicas I*. Escuela de Matemáticas de Universidad de Costa Rica 2008. Por publicar] o por **material adicional** que se ponga a disposición en la plataforma Moodle (http://emoodle.emate.ucr.ac.cr/).

Cada estudiante debe inscribirse en la plataforma Moodle, en el sitio del curso MA0230, pues además de encontrar material y anuncios, aquí se realizarán quices de carácter formativo. El procedimiento y la clave para registrarse en la plataforma los dará su profesor durante la primera semana de clases.

Como apoyo al estudio que cada estudiante debe llevar a cabo para asimilar la teoría desarrollada en clase, todos los profesores de la cátedra contamos con horas de oficina, destinadas a atender las consultas de los estudiantes del curso. Las horas de consulta de cada profesor serán publicadas oportunamente en la pizarra informativa del curso (ubicada en el Segundo piso del edificio de Física-Matemática, en el exterior del aula 213).

Todos los avisos importantes del curso se publicarán en esta misma pizarra y en la página de la Escuela de Matemática (http://www.emate.ucr.ac.cr), así como en la plataforma Moodle, por lo que le recomendamos revisarlas de manera frecuente.

Otro apoyo adicional, en conjunto con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, son los estudiaderos que se llevan a cabo los miércoles y los centros de repaso para examen. El día, hora y el lugar serán publicados oportunamente en el sitio Moodle y en la pizarra informativa del curso (más detalles con la oficina de Orientación al 2511-5662).

VI. CRONOGRAMA:

Este cronograma es una guía sobre la distribución de los contenidos del curso por semana.

FECHA	CONTENIDOS	RECOMENDACIÓN
13-24 de marzo	**Tema 1**. Álgebra: Conjunto de los números reales (subconjuntos de este), propiedades algebraicas y de orden. Leyes de: potencia y radicación. Operaciones básicas con expresiones algebraicas. Factorización. Teorema del factor. Ecuaciones e inecuaciones de primero y segundo grado. Ecuaciones e inecuaciones a resolver por sustitución, por división sintética, con un valor absoluto, con expresiones fraccionarias y con radicales. Racionalización de expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificar).	Los contenidos subrayados son de estudio independiente del estudiante, estos se trabajan durante el desarrollo del curso. Libro de texto: Capítulo 0 Repaso de álgebra. Capítulo 1 (1.1, 1.2, 1.3). Capítulo 2 (2.2, 2.4). Folleto: Capítulo 1. Complementar teorema del factor y ecuaciones e inecuaciones a resolver por división sintética Además, se sugiere consultar en la bibliografía del curso las referencias [3], [5] y [10].
27 de marzo al 5 de abril	**Tema 2**. Funciones de variable real: Concepto de función. Propiedades y gráficas de algunas funciones de variable real: lineal, cuadrática, valor absoluto, raíz cuadrada, parte entera, funciones definidas por partes. Dominio máximo de funciones (polinomiales, racionales, radicales, valor absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas) dado su criterio. Operaciones con funciones (suma, resta, producto, cociente y composición). Valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango, intersecciones con los ejes, ecuaciones de asíntotas (vertical y horizontal), conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica, intervalos en que la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente. Análisis de gráficas de funciones. Funciones: inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa de una función biyectiva. Ecuación de la recta, rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Ecuación de la parábola y características de la parábola.	Libro de texto: Capítulo 3 (todo). Capítulo 4 (4.1, 4.3). Folleto: Capítulo 2. Complementar análisis de gráficas y biyección. Otras referencias sugeridas son [3], [5] y [10].
6-19 de abril (SS: 9-16 de abril)	**Tema 3**. Aplicación de funciones: Formulación y resolución de problemas que involucran los conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.	Libro de texto: Capítulo 2 (2.1 y 2.3). Capítulo 4 (4.2, 4.6). Folleto: Capítulo 4. Otras sugerencias útiles son [2], [4] y [5].

20-28 de abril (SU: 24-29 de abril)	**Tema 2**. Continuación funciones. Características y gráfica de funciones exponenciales y funciones logarítmicas. Propiedades de los logaritmos y de las potencias. Dominio máximo de funciones exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones con expresiones exponenciales y logarítmicas.	Libro de texto: Capítulo 5 (todo). Folleto: Capítulo 3. Complementar ecuaciones. Puede ampliarse en [8] y [9]. Más de aplicaciones en [4].
Sábado 6 de mayo, 8 am	**I Examen Parcial**	**Reposición: Miércoles 17 de mayo, 1 pm**
1º -10 de mayo	**Tema 4**. Progresiones aritmética y geométrica: progresión aritmética e interés simple; progresión geométrica e interés compuesto. Resolución de problemas que involucran progresiones aritméticas o geométricas.	Folleto: Capítulo 5. Libro de texto: Capítulo 8 (8.1, 8.3). Complementar aplicaciones. Otra referencia en [4].
11-24 de mayo	**Tema 5**. Límites y Continuidad: Concepto de límite y propiedades. Límites laterales. Cálculo de límites de la forma $\frac{0}{0}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}$, por medio de diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, cambio de variable, definición de valor absoluto. Cálculo de límites laterales, infinitos (y asíntotas verticales) y al infinito (y asíntotas horizontales). Cálculo de límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas. Límites (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito. Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Clasificación de discontinuidades en evitables o inevitables. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.	Libro de texto: Capítulo 9 (9.1, 9.2, 9.4) Folleto: Capítulo 6. Complementar cálculos de límites para formas indeterminadas y continuidad. Puede ampliarse en [8] y [9]. Además en [4] hay otras aplicaciones.
25 de mayo al 2 de junio	**Tema 6**. Derivación: Cálculo de la derivada de una función por definición (también valor de la derivada en el punto). Relación entre continuidad de una función y derivabilidad. Derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).	Libro de texto: Capítulo 10 (10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6). Capítulo 11 (11.1, 11.2, 11.5). Folleto: Capítulo 7. Otras referencias en [4], [8] y [9].
Miércoles 7 de junio, 1pm	**II Examen Parcial**	**Reposición Sábado 17 de junio, 8 am**

5-9 de junio	**Tema 7**. Máximos y mínimos: Valores extremos (absolutos y relativos) de una función dada su gráfica. Extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado. Valores críticos. Teorema del valor extremo (método para calcular valores extremos). Teorema de Fermat (en un extremo local derivable la primera derivada se anula). Relación entre monotonía de una función y signo de la primera derivada. Criterio de la primera derivada. Relación entre concavidad de una función y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada.	Libro de texto: Capítulo 12 (12.1, 12.2, 12.3, 12.4) Folleto: Capítulo 8. Otras referencias pertinentes son [4], [8] y [9].
12-23 de junio	**Tema 8**. Aplicaciones de la derivada: Asíntotas oblicuas. Trazado de curvas. Ecuación de la recta tangente o la ecuación de la recta normal a una curva en un punto (incluye problemas). Problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción, aquí se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos; además de costos (incluye costo promedio), ingresos y utilidades.	Libro de texto: Capítulo 12 (12.5). Capítulo 13 (13.1) Folleto: Capítulos 8 y 9. Complementar problemas de rectas tangentes o normales a una curva en un punto. Ejercicios adicionales en [1].
26 de junio al 7 de julio	**Tema 9**. Aplicaciones de la derivada a las Ciencias Económicas: Razón de cambio promedio, instantánea, relativa y porcentual. Problemas de funciones marginales: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al ahorro y propensión marginal al consumo.	Capítulo 10 (10.3). Folleto: Capítulo 10. En [4] y [1] se dispone de ejercicios adicionales.
Martes 11 de julio, 8 am	**III Examen Parcial**	**Reposición: Viernes 14 de julio, 8 am**
Viernes 21 de julio, 8am	**Examen de Ampliación y Suficiencia**	

VII EVALUACION:

Durante el curso se realizarán tres pruebas parciales. Aquella donde obtenga la nota más baja tendrá un peso del 30% en la nota de aprovechamiento; mientras que las otras dos se ponderarán con un 35% cada una.

De esta manera, el cálculo de la Nota de Aprovechamiento del curso se realiza con la siguiente fórmula: sean $\boldsymbol{A}, \boldsymbol{B}, \boldsymbol{C}$ las calificaciones de los tres exámenes parciales donde A es la menor nota de los tres exámenes. Se tiene que la nota de aprovechamiento es

$$\boldsymbol{NA} = 0{,}30\boldsymbol{A} + 0{,}35\boldsymbol{B} + 0{,}35\boldsymbol{C}$$

Además se realizarán **quices formativos en línea** en las semanas que vaya indicando su profesor. El contenido a valorar en cada quiz será los temas que ha estudiado al momento, de acuerdo con lo que establece el cronograma anterior. Los profesores estarán recordando los contenidos así como las semanas en que se realizan los mismos.

Reporte de la Nota Final

Para efectos de la nota final del curso se consideran los criterios según el Reglamento de

Régimen Académico Estudiantil (artículos 25 y 28), los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento redondeada a la unidad o media unidad más próxima.

- En casos intermedios se redondeará a la media unidad o unidad superior más próxima.
- Si es mayor o igual que 7.0 entonces aprueba el curso.
- Si es 6.0 ó 6.5 entonces tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 para aprobar el curso (se le reporta 7.0 como nota final), de lo contrario se le reportará su nota de aprovechamiento redondeada.
- Si es menor que 6.0 entonces no aprueba el curso.

VIII Calendario de exámenes:

Examen	Fecha del Examen	Temas que Cubre *	Fecha del Examen de Reposición
Primer Parcial	Sábado 6 de mayo 8 am	1-2-3	Miércoles 17 de mayo 1 pm
Segundo parcial	Miércoles 7 de junio 1 pm	4-5-6	Sábado 17 de junio 8 am
Tercer Parcial	Martes 11 de julio 8 am	7-8-9	Viernes 14 de julio 8 am
Ampliación y Suficiencia	Viernes 21 de julio 8 am	Todos	---

(*) El temario y objetivos de evaluación están sujetos a ratificación por parte de la cátedra dos semanas previas a cada aplicación.

Disposiciones para la realización de las evaluaciones:

Al asistir a cualquier evaluación debe considerar los siguientes aspectos:

1. Los exámenes son de cátedra y su resolución es en forma individual.
2. Debe presentar alguna identificación válida (cédula, licencia de conducir o carné universitario con fotografía, vigente) ***de lo contrario no podrá efectuar la prueba.***
3. La resolución del examen es en un cuadernillo de examen (***no se permiten hojas sin grapar***) y debe usar bolígrafo de tinta azul o negra.
4. Solamente se permitirán calculadoras científicas básicas, no está permitido el uso de calculadoras programables.
5. ***No está permitido que el estudiante utilice su teléfono celular, i-watch o cualquier otro dispositivo electrónico durante las pruebas***.
6. Cualquier intento de copiar en el examen será sancionado de acuerdo con lo que estipula el reglamento correspondiente.
7. El estudiante debe presentarse puntualmente el día del examen en el aula que fue asignada a su grupo. ***No se permiten los cambios de grupo, todo estudiante debe realizar las evaluaciones en el grupo en que está matriculado***.

Exámenes de reposición:

Aquellos estudiantes con ausencia justificada a un examen de cátedra tales como enfermedades (***con justificación médica***), o choques de exámenes (con constancia del

coordinador respectivo), o casos de giras (reportados por escrito) y con el visto bueno del órgano responsable, podrán solicitar realizar el examen de reposición. Para esto el proceso que se sigue es el siguiente:

1. Completar el ***formulario de solicitud de reposición*** (se descarga de la página de la Escuela de Matemática http://www.emate.ucr.ac.cr); adjuntar la respectiva constancia y depositarlos en el casillero de la coordinación de MA0230 (Prof. Susana Murillo, casillero 27, segundo piso FM).
2. Enviar un correo electrónico a la coordinación del curso (susana.murillo@ucr.ac.cr) para confirmar el recibido de su solicitud.
3. Recibir un correo de parte de la coordinación en el que se le comunicará la condición de la solicitud. Debe estar aprobada para poder presentarse a realizar la prueba de reposición. La solicitud será aprobada siempre y cuando esta cumpla con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Capítulo VI, artículo 24).

Calificación de exámenes:

Es importante considerar que toda la normativa de evaluación del curso se rige según lo establecido en el capítulo VI del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Algunos aspectos relevantes de este son:

- Cada prueba le debe ser entregada a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante la dirección de la Escuela de Matemática.
- La pérdida comprobada por parte de su docente de cualquier prueba le da derecho a una nota equivalente al promedio de todas las evaluaciones del curso o a repetir la prueba según el criterio suyo.
- Si considera que la prueba ha sido mal evaluada, tiene derecho a solicitar a su docente, de forma oral, aclaraciones y adiciones sobre la evaluación, en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de esta. En el caso extremo de no ponerse de acuerdo el profesor y el estudiante en cuanto a la calificación, éste último podrá apelar ante el Director de la Escuela de Matemática en los tres días hábiles siguientes, aportando una solicitud escrita razonada y las pruebas del caso. El Director, con asesoría de la Comisión de Evaluación y Orientación, emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.

IX Objetivos de evaluación

A continuación se detallan las acciones que el estudiante debe estar en capacidad de realizar en cada prueba parcial.

A) Primera Prueba Parcial

1. Racionalizar expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificarlas).
2. Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones de los siguientes tipos: lineales, cuadráticas, por sustitución o cambio de variable, grado mayor que dos, fraccionarias, con radicales (sólo para ecuaciones), valor absoluto (no más de uno).
3. Calcular imágenes y preimágenes a partir del criterio de una función.
4. Identificar a partir de la gráfica de una función aspectos como: valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango, intersecciones con los ejes, ecuaciones de

asíntotas (vertical y horizontal) conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica, intervalos donde la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente.

5. Determinar el dominio máximo de una función (polinomial, racional, radical, valor con absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas) dado su criterio.
6. Resolver ejercicios sobre operaciones con funciones (suma, resta, producto, cociente y composición).
7. Determinar si una función es o no inyectiva, sobreyectiva o biyectiva.
8. Determinar la función inversa de una función biyectiva dada.
9. Verificar que dos funciones tienen la propiedad de ser inversas (a partir de composición).
10. Resolver ejercicios relacionados con: ecuación de la recta, intersección de rectas, rectas paralelas y rectas perpendiculares, ecuación de la parábola y características de la parábola.
11. Utilizar funciones de variable real en la formulación y resolución de problemas que involucren los conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.
12. Utilizar las propiedades de los logaritmos o de las potencias en la simplificación de expresiones.
13. Determinar el conjunto solución de ecuaciones que involucren expresiones exponenciales y logarítmicas.
14. Trazar gráficas de funciones exponenciales y logarítmicas.
15. Determinar el dominio máximo de funciones que involucren expresiones exponenciales y logarítmicas.

B) Segunda Prueba Parcial

1. Resolver problemas en que se requiere el uso de progresiones aritméticas y geométricas.
2. Calcular límites (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito.
3. Calcular límites de las formas $\frac{0}{0}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}$, por diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, sustitución, con definición de valor absoluto.
4. Calcular límites laterales, infinitos y al infinito. Calcular límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas. En caso que el límite no exista argumentar las razones que sustenten tal afirmación.
5. Determinar el valor de una incógnita para que un límite exista.
6. Analizar la continuidad de una función en un punto.
7. Determinar las discontinuidades (incluye clasificarlas en evitables o inevitables) de una función dado su criterio o gráfica.
8. Determinar los valores de incógnitas para que una función sea continua en todo su dominio o en un valor específico.
9. Calcular la primera derivada de una función usando la definición de derivada (inclusive derivada puntual).

10. Calcular derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).
11. Verificar una igualdad diferencial dado el criterio de la función.
12. Determinar la ecuación de la recta tangente o la ecuación de la recta normal a una curva en un punto.
13. Resolver problemas relacionados con la ecuación de la recta tangente o la recta normal a una curva en un punto.

C) Tercera Prueba Parcial

1. Conocer el significado de valores extremos (absolutos y relativos) de una función.
2. Identificar valores extremos (absolutos y relativos) a partir una gráfica.
3. Determinar los extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado.
4. Relacionar el signo de la primera derivada con la monotonía de la función y el signo de la segunda derivada con la concavidad.
5. Determinar extremos relativos aplicando correctamente los criterios de la primera y la segunda derivada.
6. Determinar números críticos y puntos de inflexión de una función.
7. Resolver problemas vinculados con números críticos y puntos de inflexión.
8. Determinar asíntotas verticales, horizontales y oblicuas de una función a partir de su criterio.
9. Graficar funciones a partir del estudio completo (dominio, intersecciones con los ejes, análisis de monotonía, puntos críticos, análisis de concavidad, puntos de inflexión, análisis de asíntotas, cuadro resumen). El estudio completo puede ser dado o se solicita elaborarlo de forma parcial.
10. Resolver problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción. Aquí se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos; además de costos (incluye costo promedio), ingresos y utilidades.
11. Determinar razón de cambio: promedio, instantánea, relativa y porcentual.
12. Resolver problemas que involucren los conceptos: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro.

X Bibliografía:

La bibliografía incluida en este programa constituye una guía para el profesor y el estudiante en cuanto al nivel de presentación de los temas que forman el programa. El profesor puede ampliarla con otros libros de referencia de su preferencia.

[1]. Acuña, L. y Calderón, C. *Ejercicios de Matemática para Administración, Cálculo.* Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2010.
[2]. Acuña, L. y Artavia, M. *Ejercicios de Matemática para Administración, Precálculo.* Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2010.
[3]. Arias, F. y Poveda, W. *Matemática Elemental.* Editorial UCR. San José, Costa Rica, 2011.

[4]. Arya, J y Lardner, R. *Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. México. Cuarta Edición, México, 2002.
[5]. Barrantes, H. *Matemática básica para administración.* EUNED, Costa Rica. Primera Edición, 2009.
[6]. Figueroa, N. y Ramírez, V. *Notas para Matemáticas para Ciencias Económicas I*. Escuela de Matemáticas de Universidad de Costa Rica 2008. Por publicar.
[7]. Haeussler, E. Jr.; Paul, R. *Matemáticas para Administración y Economía*. Editorial Pearson Educación. Décima Edición, México, 2003.
[8]. Larson, R; Hostetler, R; y Edwards, B. *Cálculo*. Volumen I. Editorial McGraw-Hill, Novena Edición, México, 2010.
[9]. Steward, J. *Cálculo en una variable*. Australia: Cengage Learning. Sexta Edición, 2008.
[10]. Swokowsky, E; Cole, J. *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. International Thomson Editores. Décima Edición, 2002.

Cordialmente,

Prof. Susana Murillo López
Coordinadora MA-0230
Oficina 421 Edificio de Física-Matemática Ext.6591
Casillero 27 segundo piso Edificio Física-Matemática
susana.murillo@ucr.ac.cr
sumurillocr@gmail.com

Cc. Archivo del Curso, Departamento de Matemática Aplicada