



**Naturaleza del curso:** Teórico-práctico

**Requisito:** MA1001 Cálculo I

**Créditos:** 4

**Horas semanales:** 5

**Modalidad:** Semestral

Estimados estudiantes:

La cátedra de MA1002 Cálculo II les da una cordial bienvenida. Esperamos que este ciclo sea productivo y que el éxito se refleje en todos sus quehaceres universitarios, muy particularmente en este curso.

## Descripción del curso

Este es un segundo curso clásico de CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. El curso requiere de una gran cantidad de trabajo ya que su programa es extenso. La mayor parte de la teoría se desarrolla en el aula, apoyándose con en material didáctico en formato digital para evitar que los estudiantes tengan que escribir todo lo que el docente expone en la pizarra o en la pantalla. El material didáctico de la Cátedra de Cálculo II contiene toda la teoría necesaria para el curso, además de ejercicios adecuados al nivel del mismo. También provee actividades para que se realicen en el aula o en la casa. Los temas que se desarrollan en el curso son: La Regla de L'Hôpital para el cálculo de límites indeterminados, Funciones hiperbólicas y sus inversas, Polinomios de Taylor y sus aplicaciones, Integrales Impropias, Inducción Matemática, Sucesiones Numéricas, Series Numéricas, Series de Potencias, Series de Taylor, Coordenadas Polares, Números Complejos y Secciones Cónicas.

## Metodología

Cada tema de la teoría requiere la solución de un cierto número de ejercicios propuestos. Los ejercicios que no se resuelvan en clase deben considerarse como una tarea obligatoria. Cada estudiante es responsable de su solución. Ejercicios similares a los suplementarios (al final de cada capítulo), las actividades asignadas (espacios en blanco en cada capítulo) o las prácticas adicionales son la base de los quices cortos y exámenes parciales y dan la pauta sobre el nivel de dificultad que encontrará en ellos. El cronograma para el desarrollo de los temas está al final de este documento. El capítulo sobre Números Complejos se estudiará en forma independiente, cada estudiante tendrá que seguir las instrucciones que encontrará en el sitio Web de la cátedra para realizar dicho estudio, ya que en las clases de la semana respectiva solo se realizarán prácticas sobre este tema.

El docente puede asignar la lectura de algunas secciones de teoría cuando el tiempo en el aula no permita cubrir todo el material. De esta manera se puede dedicar tiempo al trabajo práctico, la solución de ejercicios. La asistencia a todas las lecciones es obligatoria,

debido a que no se reponen los quices cortos que se realicen. La misma debe ser participativa, siendo obligatoria la participación en la pizarra cuando así lo solicite el profesor o la profesora.

### Curso bimodal: Todos los grupos tendrán una parte en línea

El curso MA1002 Cálculo II se ofrece para todos los grupos en forma bimodal: presencial y en línea. Solo los grupos 4, 7 y 13 utilizarán el laboratorio de computación. Cada profesor explicará la mecánica a seguir en su respectivo grupo. **Asegúrese de conocer cómo se trabajará en su grupo.**

La cátedra de Cálculo II utiliza desde hace varios años el software de código abierto Moodle, cuya dirección es (<http://moodlenew.emate.ucr.ac.cr>). Los docentes indicarán a sus estudiantes cómo realizarán la matrícula en la plataforma Moodle y cómo realizarán el trabajo en línea. En el sitio de MA1002 encontrarán el material didáctico en formato digital, ejercicios multimedia que les servirán para afianzar los conocimientos adquiridos, prácticas adicionales por cada capítulo, videos, software incluyendo tutoriales, información sobre asuntos relacionados con la cátedra.

### Organización sugerida para el tiempo de estudio de un tema

Es importante que cada estudiante dedique un tiempo adecuado para estudiar el material y practicar, de acuerdo al siguiente esquema:

Nº	Tiempo mínimo	Actividad	¿Cuándo?
1	1 hora	Estudiar el material que será cubierto en la <b>próxima</b> lección. Hay que tratar de entender y apuntar las posibles dudas o temas confusos.	Uno o dos días <b>antes</b> de la clase.
2	5 horas	Estar atento a las explicaciones del docente en clase. Realizar las actividades que le indique.	Durante la lección.
3	2 horas	Revisar todo lo que se estudió en la lección, aclarar dudas con ayuda del texto, hacer los ejercicios asignados.	Inmediatamente después de la lección, a lo sumo al día siguiente, cuando las ideas aún están frescas.
4	1 hora	Aclarar dudas con sus compañeros y compañeras de clase, grupo de estudio o en consulta.	En la misma semana en que se estudió el tema.
5	4 horas	Estudiar completamente el tema de la semana. Hay que resolver todos los ejercicios que proporcione la cátedra.	Una buena opción es durante el fin de semana.

## Objetivos generales del curso

Como objetivos generales se señalan los siguientes:

1. Continuar con el estudio del cálculo en una variable, ampliando y complementando algunos temas desarrollados en el curso MA1001 Cálculo I.
2. Familiarizar al estudiante con algunas aplicaciones del cálculo diferencial e integral para ingeniería, física, química y otras disciplinas.
3. Proporcionar al estudiante de una serie de herramientas matemáticas indispensables para su formación profesional.
4. Introducir al estudiante en el uso de tecnologías computacionales que le permitan comprender mejor algunos conceptos que se estudian en el curso.

## Objetivos específicos

1. Recapitular sobre la noción fundamental de límites estudiando las formas indeterminadas y el empleo de la Regla de L'Hôpital.
2. Complementar el estudio de las funciones elementales, con una introducción de las funciones hiperbólicas y sus inversas.
3. Estudiar las aplicaciones de los Polinomios de Taylor, para el cálculo de funciones, de integrales no susceptibles al cálculo exacto, desarrollos limitados y límites indeterminados.
4. Extender la definición de Integral a la noción de Integral Impropia, de utilidad en diversas aplicaciones a la física, economía y cálculo de probabilidades.
5. Aplicar el Principio de Inducción Matemática en la demostración de proposiciones o de una proposición que depende de un parámetro  $n$  que toma una infinidad de valores enteros.
6. Estudiar el concepto de Sucesión Numérica, Sucesión creciente, Sucesión decreciente, Sucesión acotada superiormente, Sucesión acotada inferiormente, Serie Numérica. Además de estudiar los criterios de convergencia, el cálculo de la suma de una serie convergente y la estimación del error.
7. Estudiar las Series de Potencias, intervalo de convergencia, derivación e integración y las Series de Taylor.
8. Introducir el uso de Coordenadas Polares en el estudio de curvas planas y simetrías, para la resolución de problemas.
9. Obtener la ecuación de una Sección Cónica, dadas ciertas condiciones, para el trazado de la curva en un sistema de coordenadas cartesianas y para la resolución de problemas.
10. Realizar operaciones con Números Complejos, para la resolución de problemas.

## Contenidos

Los contenidos del curso se dividen en diez capítulos que se describen a continuación:

### *CAPITULO I: REGLA DE L'HÔPITAL*

Cálculo de límites: Formas indeterminadas  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$  y la Regla de L'Hôpital. Otras formas indeterminadas:  $\infty - \infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty^0$ ,  $0^0$  y  $1^\infty$ .

### *CAPITULO II: FUNCIONES HIPERBÓLICAS*

Funciones Hiperbólicas: Definición de seno hiperbólico, coseno hiperbólico, tangente hiperbólica, cotangente hiperbólica, secante hiperbólica y cosecante hiperbólica. Gráficos y sus propiedades. Identidades hiperbólicas. Derivadas e integrales. Funciones Hiperbólicas Inversas: Definición de arcoseno hiperbólico, arcocoseno hiperbólico, arcotangente hiperbólica, arcocotangente hiperbólica, arcosecante hiperbólica y arcocosecante hiperbólica. Gráficos y sus propiedades. Derivadas. Cálculo de integrales por sustitución hiperbólica.

### *CAPITULO III: APLICACIONES DE LOS POLINOMIOS DE TAYLOR*

Polinomios de Taylor y de Maclaurin. Resto de Lagrange. Cálculos aproximados y análisis del error. Definición de  $o$  pequeña de Landau. Desarrollos limitados. Resto de Young. Cálculo de límites indeterminados.

### *CAPITULO IV: INTEGRALES IMPROPIAS*

Introducción al tema. Definición de integral impropia de primera, segunda y tercera especie. Cálculo de integrales impropias con primitiva simple. Criterios básicos de convergencia de las integrales impropias de primera especie: De la Condición Necesaria,  $p$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional y la Condición de Dirichlet. Criterios básicos de convergencia de las integrales impropias de segunda especie:  $P$ -integral,  $\lambda$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia absoluta y convergencia condicional. Análisis de integrales impropias utilizando desarrollos limitados.

### *CAPITULO V: INDUCCIÓN MATEMÁTICA Y SUCESIONES NUMÉRICAS*

Inducción Matemática: Introducción básica al tema. Demostración de proposiciones aplicando el principio de inducción matemática.

Sucesiones Numéricas: Convergentes y divergentes. Álgebra de sucesiones convergentes. Sucesiones Crecientes, decrecientes, acotadas superiormente y/o inferiormente. Teorema de la Convergencia Monótona. Cálculo de límites de sucesiones. Sucesiones definidas por recurrencia.

### *CAPITULO VI: SERIES NUMÉRICAS*

Series Numéricas: Convergentes y divergentes. Series geométricas. Series telescópicas. Criterio de la condición necesaria. Criterio de comparación directa y Criterio de comparación al límite. Criterio de la integral,  $p$ -series. Criterio de series alternadas convergentes. Convergencia absoluta y convergencia condicional. Criterios de la razón de D'Alembert, de la raíz enésima de Cauchy y de Raabe. Fórmula de Stirling. Aplicación de desarrollos generalizados. Cálculo aproximado de la suma de una serie y estimación del error.

### *CAPITULO VII: SERIES DE POTENCIAS*

Series de potencias: Radio de convergencia. Dominio de convergencia y análisis en los extremos. Funciones definidas por medio de series de potencias. Derivación e integración de series de potencias término a término. Series de Taylor. Suma de series de potencias convergentes.

### *CAPITULO VIII: COORDENADAS POLARES*

Sistema de coordenadas polares. Representaciones múltiples de puntos. Relación entre coordenadas polares y rectangulares: Conversión de puntos y de ecuaciones. Análisis de gráficos: Simetrías. Pendiente de una recta tangente. Tangentes verticales, horizontales y al polo. Área de una región polar y longitud de un arco polar.

### *CAPITULO X: SECCIONES CÓNICAS*

Elipse, hipérbola y parábola centradas en el origen. Traslaciones. Ecuación canónica de una elipse, hipérbola y parábola. Elementos de una sección cónica. Trazado de la gráfica de una sección cónica. Intersección de secciones cónicas. Secciones cónicas degeneradas: Circulo, punto, vacío, una recta, dos rectas secantes. Excentricidad. Cálculo del área de una región elíptica. Ecuaciones paramétricas.

### *CAPITULO IX: NÚMEROS COMPLEJOS*

Forma algebraica de un número complejo. Representación geométrica de un número complejo. Operaciones fundamentales: adición, sustracción, división, potenciación, radicación. Forma trigonométrica de un número complejo. Operaciones fundamentales de número complejos dados en forma trigonométrica. Fórmula de De Moivre. Función exponencial con exponente complejo. Fórmula de Euler. Forma exponencial de un número complejo. Ecuaciones en una variable con soluciones complejas. Raíces de un número complejo.

## **Objetivos de aprendizaje**

A continuación se describen los objetivos de aprendizaje para cada examen parcial:

### *PRIMER PARCIAL*

1. Calcular el valor de un límite de una función de variable real, en donde se obtengan las formas indeterminadas  $\frac{0}{0}$  y  $\frac{\infty}{\infty}$ , en los cuales se pueda aplicar la Regla de L'Hôpital (incluyendo límites laterales y límites al infinito).
2. Calcular el valor de un límite de una función de variable real, en donde se obtengan las formas indeterminadas  $\infty - \infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty^0$ ,  $0^0$ ,  $1^\infty$ , en los cuales se pueda modificar la expresión algebraica y así poder aplicar la Regla de L'Hôpital (incluyendo límites laterales y límites al infinito).
3. Demostrar identidades que involucren funciones hiperbólicas (seno hiperbólico, coseno hiperbólico, tangente hiperbólica, secante hiperbólica, cosecante hiperbólica, cotangente hiperbólica).
4. Calcular el límite de una expresión algebraica que involucre al menos una función hiperbólica.

5. Determinar el o los puntos de intersección de las gráficas de dos funciones hiperbólicas.
6. Calcular derivadas que contengan al menos una función hiperbólica.
7. Calcular integrales que contengan al menos una función hiperbólica.
8. Demostrar las fórmulas que corresponden a las funciones hiperbólicas inversas (arcoseno hiperbólico, arcocoseno hiperbólico, arcotangente hiperbólica, arcosecante hiperbólica, arcoconsecante hiperbólica, arcocotangente hiperbólica).
9. Calcular derivadas que contengan al menos una función hiperbólica inversa.
10. Calcular integrales aplicando una sustitución hiperbólica.
11. Determinar el Polinomio de Taylor y el Resto de Lagrange que corresponde a una función de variable real alrededor de un valor dado.
12. Calcular el valor aproximado de una función o de una integral definida, conociendo el Polinomio de Taylor correspondiente alrededor de un valor dado, incluyendo la estimación del error cometido dependiendo de la cantidad de términos del Polinomio de Taylor que se utilicen al realizar la aproximación.
13. Determinar el desarrollo limitado de una función, conociendo el Polinomio de Taylor correspondiente alrededor de un valor dado.
14. Calcular límites de expresiones algebraicas aplicando los desarrollos limitados.
15. Calcular el valor de una integral impropia de primera especie, es decir la integral de una función de variable real continua en un intervalo de longitud infinita, para establecer si es convergente o divergente.
16. Calcular el valor de una integral impropia de segunda especie, es decir la integral de una función de variable real que posee una cantidad finita de asíntotas verticales en un intervalo de longitud finita, para establecer si es convergente o divergente.
17. Calcular el valor de una integral impropia de tercera especie, es decir la integral de una función de variable real continua que posee una cantidad finita de asíntotas verticales en un intervalo de longitud infinita, para establecer si es convergente o divergente.
18. Determinar si una integral impropia de primera especie converge o diverge, utilizando alguno de los siguientes criterios: De la Condición Necesaria,  $p$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional la Condición de Dirichlet y Comparación utilizando desarrollos limitados.
19. Determinar si una integral impropia de segunda especie converge o diverge, utilizando alguno de los siguientes criterios:  $p$ -integral,  $\lambda$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional y Comparación utilizando desarrollos limitados.
20. Determinar si una integral impropia de tercera especie converge o diverge, utilizando alguno de los criterios que se pueden aplicar a las integrales impropias de primera y de segunda especie.

## *SEGUNDO PARCIAL*

1. Demostrar proposiciones que se cumplen para infinidad de números naturales, aplicando el Principio de Inducción Matemática.
2. Calcular el límite de una sucesión numérica, para determinar si converge o diverge.
3. Demostrar que una sucesión numérica es creciente o decreciente.
4. Demostrar que una sucesión numérica es acotada superiormente o inferiormente.
5. Demostrar que una sucesión numérica converge, aplicando el Teorema de la Convergencia Monótona, y cuando sea posible calcular el valor de convergencia, incluyendo sucesiones definidas recursivamente.
6. Determinar si una serie geométrica es convergente o divergente.
7. Determinar si una serie telescópica es convergente o divergente.
8. Calcular el valor de convergencia de series geométricas, series telescópicas o de combinación de ambas.
9. Determinar si una serie numérica converge o diverge, aplicando alguno de los siguientes criterios: De la Condición Necesaria, de la Integral,  $p$ -serie, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Series Alternadas, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional, de la Razón, de la Raíz enésima, de Raabe.
10. Determinar si una serie numérica converge o diverge, aplicando desarrollos generalizados.
11. Calcular el valor aproximado de la suma de una serie convergente, incluyendo la estimación del error cometido al realizar la aproximación.
12. Determinar el radio e intervalo de convergencia de una serie de potencias.
13. Calcular la derivada de una serie de potencias, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
14. Calcular la integral de una serie de potencias, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
15. Determinar la serie de Taylor que corresponde a una función de variable real, alrededor de un valor dado, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
16. Determinar la suma en forma explícita de una serie de Taylor alrededor de un valor dado.

## *TERCER PARCIAL*

1. Convertir puntos en coordenadas cartesianas a coordenadas polares, o bien convertir puntos en coordenadas polares a coordenadas cartesianas.
2. Convertir ecuaciones en coordenadas cartesianas a coordenadas polares, o bien convertir ecuaciones en coordenadas polares a cartesianas.

3. Calcular la ecuación de una recta tangente a un punto de una curva en coordenadas polares, obteniendo su pendiente con la fórmula  $m = \frac{\frac{dy}{dx}}{\frac{d\theta}{dx}}$ , donde  $y = r \operatorname{sen} \theta$ ,  $x = r \operatorname{cos} \theta$ ,  $r = f(\theta)$ .
4. Determinar los puntos de una curva en coordenadas polares en donde posee una recta tangente horizontal o una recta tangente vertical.
5. Determinar las rectas tangentes al polo de una curva en coordenadas polares.
6. Determinar los puntos de intersección de dos curvas en coordenadas polares.
7. Calcular el área de una región delimitada por una curva en coordenadas polares, o bien por dos curvas en coordenadas polares, en un intervalo de longitud finita.
8. Calcular la longitud de un arco delimitado por una curva en coordenadas polares, o bien por dos curvas en coordenadas polares, en un intervalo de longitud finita.
9. Determinar el centro, vértices y focos de una elipse horizontal o de una elipse vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
10. Determinar el centro, vértices, focos y ecuaciones de las asíntotas oblicuas de una hipérbola horizontal o de una hipérbola vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
11. Determinar el vértice, foco y la ecuación de la directriz de una parábola horizontal o de una parábola vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
12. Determinar la ecuación de una sección cónica (elipse, hipérbola o parábola) horizontal o vertical, dadas varias condiciones como puntos de la curva y su excentricidad.
13. Determinar los puntos de intersección de dos secciones cónicas.
14. Calcular el área de una región elíptica dada la ecuación canónica de la elipse que corresponde a su frontera.
15. Determinar las ecuaciones paramétricas de un sección cónica dada su ecuación cartesiana.
16. Calcular operaciones entre dos o más números complejos de la forma  $a + bi$  (sumas, restas, multiplicaciones, divisiones utilizando el conjugado de un número complejo y operaciones combinadas).
17. Resolver ecuaciones polinómicas de grado  $n$  con  $n \in \mathbb{N}$ , cuyas soluciones sean reales y complejas.
18. Convertir un número complejo de la forma  $z = a + bi$  a su forma polar  $z = |z|(\operatorname{cos} \theta + i \operatorname{sen} \theta)$ , donde  $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ ,  $\operatorname{cos} \theta = \frac{a}{|z|}$  y  $\operatorname{sen} \theta = \frac{b}{|z|}$ ,  $\theta \in [0, 2\pi[$ .
19. Calcular multiplicaciones, divisiones y potencias de números complejos en forma polar.
20. Calcular las raíces enésimas de un número complejo en forma polar.
21. Convertir un número complejo en su forma polar a su forma exponencial, aplicando la fórmula de Euler, o bien convertir un número complejo en su forma exponencial a su forma polar y/o a su forma  $a + bi$ .

## Evaluación

En este ciclo tendremos 3 exámenes parciales y quices cortos presenciales. En el caso de los grupos con laboratorio, además de quices cortos presenciales se incluyen tareas, foros, reportes de laboratorio, quices en línea y otras actividades. Un quiz corto presencial se aplicará en la semana siguiente a la conclusión de cada tema.

La nota final se calcula en base a 4 notas con los siguientes porcentajes:

- ◇ Promedio de quices cortos presenciales (o laboratorio): 10 %
- ◇ I parcial: 30 %
- ◇ II parcial: 30 %
- ◇ III parcial: 30 %

De acuerdo a la nota final ( $NF$ ) hay 3 posibilidades:

- ◇ Si  $NF \geq 7,0$ , el estudiante gana el curso.
- ◇ Si  $6,0 \leq NF < 7,0$ , el estudiante debe presentar examen de ampliación. El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 7,0 o superior, tendrá una nota final de 7,0. En caso contrario, mantendrá su nota final de 6,0 ó 6,5, según corresponda.
- ◇ Si  $NF < 6,0$ , el estudiante pierde el curso.

Los exámenes parciales son colegiados y su resolución es individual. Se permitirá en los exámenes el uso de una calculadora científica no programable, **no se permitirá el uso de celulares ni de otros dispositivos electrónicos**. No se permitirá el ingreso de estudiantes que se presenten al sitio de aplicación de un examen después de 30 minutos de haber iniciado la prueba, ni retirarse antes de 30 minutos de iniciada la prueba, salvo casos de fuerza mayor. Las fechas que se indican a continuación podrían variar por razones de fuerza mayor, en cuyo caso se avisaría en la página Web de la Escuela de Matemática (<http://emate.ucr.ac.cr>), en el sitio Moodle de la cátedra (<http://moodlenew.emate.ucr.ac.cr>) y en el pizarrón de MA1002 del segundo piso del edificio de Matemática.

Examen	Fecha	Hora
I Parcial	sábado 10 de mayo del 2014	1:00 p.m.
II Parcial	sábado 14 de junio del 2014	8:00 a.m.
III Parcial	lunes 7 de julio del 2014	8:00 a.m.
Ampliación	viernes 18 de julio del 2014	1:00 p.m.
Suficiencia	miércoles 25 de junio del 2014	8:00 a.m.
Reposición I Parcial	miércoles 21 de mayo del 2014	8:00 a.m.
Reposición II Parcial	miércoles 25 de junio del 2014	1:00 p.m.
Reposición III Parcial	jueves 10 de julio del 2014	1:00 p.m.

Los exámenes parciales y ampliación solo se repondrán por motivos contemplados en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

La solicitud de reposición de cualquier examen, junto con la justificación adecuada, debe presentarse personalmente en el horario establecido por el coordinador de la cátedra o depositarla en el casillero del coordinador si no le es posible asistir en el horario establecido, a más tardar cinco días hábiles después de haberse aplicado el examen.

Según el artículo 22, inciso a, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil su profesor o profesora tiene un máximo de 10 días hábiles después de haberse aplicado un examen para entregarlo calificado, con excepción del examen de ampliación que tiene un máximo de 5 días hábiles después de haberse aplicado para entregarlo calificado según el artículo 28 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Los quices cortos presenciales no se reponen, en el dado caso de que un estudiante presente una justificación válida por su inasistencia a un quiz corto presencial éste no se tomará en cuenta para la nota promedio de quices cortos presenciales (o laboratorio). Además de todos los quices cortos presenciales que se apliquen se eliminará la nota del quiz corto presencial en que obtuvo la nota más baja y no se tomará en cuenta para el promedio de quices cortos presenciales. Si un estudiante solamente no asiste a la aplicación de un quiz corto presencial éste se tomará como la nota más baja y no se tomará en cuenta para el promedio de quices cortos presenciales.

En cuanto al examen de ampliación se presentarán al mismo todos aquellos estudiantes que tengan el derecho respectivo, según el artículo 3, inciso p, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, y tendrán que resolver la parte o las partes del examen de ampliación cuya nota en el parcial correspondiente es inferior a 70 (la parte I corresponde al primer parcial, la parte II corresponde al segundo parcial y la parte III corresponde al tercer parcial).

## Bibliografía

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

- Rodríguez Soto, Sonia. Versión digital del Cuaderno de trabajo MA1002 Cálculo II. Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática. Costa Rica. 2011
- Zill, Dennis G. y Wright, Warren S. "Cálculo. Trascendentes tempranas". Cuarta edición. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V. México. 2011.
- Rodríguez Soto, Sonia y Soto Aguilar, Alberto. "Cuaderno de trabajo MA1002 Cálculo II". Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática. Costa Rica. 2010
- Poltronieri, Jorge. "Cálculo No. 2". Serie CABECAR. UCR. 1998.
- Edwards y Penney. "Cálculo y Geometría Analítica". Cuarta Edición Prentice-Hall. México. 1996.
- Stewart, James. "Cálculo". Segunda Edición. Editorial Iberoamericana. México. 1994.
- Churchill Ruel V., Brown James W. "Variable compleja y aplicaciones". Quinta edición. McGraw Hill. México D.F., 1992
- Larson & Hostetler. "Cálculo y Geometría Analítica". Tercera Edición. McGraw - Hill. México. 1989.
- Swokowski, Earl. "Cálculo con Geometría Analítica". Segunda Edición. Editorial Iberoamericana. México. 1988.

- Apostol, Tom M. "Calculus" Volumen 1 y 2. Editorial Reverté. Segunda edición. 1978.
- Demidovich, B. "Problemas y ejercicios de Análisis Matemático". Editorial MIR. Moscú. 1977.
- Piskunov N. "Cálculo Diferencial e Integral". Tomo I. Segunda Edición. Editorial MIR. MOSCU. 1973.

## Notas importantes

1. El CASE desarrolla un programa de apoyo a los estudiantes de MA1002, realizando sesiones de trabajo los días miércoles durante todo el día y durante todo el semestre en el aula 102 del edificio de Física Matemática.
2. La cátedra no puede garantizar que durante los exámenes haya completo silencio en los edificios. Solamente en situaciones de fuerza mayor se puede suspender y reprogramar un examen.
3. No se permite el uso de celulares ni de otros dispositivos electrónicos en las clases, sin la autorización del profesor o profesora.
4. En caso de existir alguna queja o malestar, sea con respecto al curso, al material o al profesor o a la profesora, debe seguirse el debido proceso y presentar las quejas a tiempo (para que haya posibilidades de corregir la situación) y ante quien corresponda. La primera instancia es con el profesor o la profesora, la siguiente instancia es informar a la coordinación y debe hacerse por correo electrónico. Siempre se estará anuente a escuchar cualquier queja y a realizar el mejor esfuerzo para resolver los problemas. En estos casos se coordinará una reunión con los involucrados y de no llegarse a un acuerdo el estudiante puede proseguir en instancias superiores, con base en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

## ¿Cómo comunicarse con el Coordinador de la cátedra?

Para hacer consultas, sugerencias o presentar alguna queja, por favor comunicarse por correo electrónico a la siguiente dirección:

[ucr\\_ma1002@yahoo.com](mailto:ucr_ma1002@yahoo.com)

Por favor utilice únicamente dicha dirección si trata de comunicarse con el Coordinador.

Atentamente,

Edgardo Arita Dubón  
 Coordinador Cátedra MA1002  
 Oficina 255 ECCI, tel. 2511-8036  
 Casillero 51, Escuela de Matemática

## Programación del Curso: Distribución por semanas

<b>Semana 1</b>	<b>Regla de L'Hôpital</b>	<b>10-15 marzo</b>
Cálculo de límites: Formas indeterminadas (todos los tipos). Regla de L'Hôpital.		
<b>Semana 2</b>	<b>Funciones Hiperbólicas</b>	<b>17-22 marzo</b>
Definiciones, identidades. Derivadas e integrales. Funciones hiperbólicas inversas.		
<b>Semana 3</b>	<b>Polinomios de Taylor y aplicaciones: Cálculos aproximados</b>	<b>24-29 marzo</b>
Definición del Polinomio de Taylor y el Resto de Lagrange. Cálculos aproximados y análisis del error.		
<b>Semana 4</b>	<b>Polinomios de Taylor y aplicaciones: Desarrollos limitados</b>	<b>31 marzo-5 abril</b>
Definición de $o$ pequeña de Landau. Desarrollos limitados. Resto de Young. Ejemplos básicos. Cálculo de límites indeterminados.		
<b>Semana 5</b>	<b>Integrales Impropias</b>	<b>7-12 abril</b>
Definición de integrales de primera, segunda y tercera especie. Cálculo de integrales impropias.		
<b>Semana 6</b>	<b>Semana Santa</b>	<b>14-19 abril</b>
<b>Semana 7</b>	<b>Integrales Impropias (continuación)</b>	<b>21-26 abril</b>
Criterios de convergencia, convergencia absoluta y convergencia condicional. Análisis de integrales impropias utilizando desarrollos limitados.		
<b>Semana 8</b>	<b>Inducción Matemática y Sucesiones Numéricas</b>	<b>28 abril-3 mayo</b>
Introducción básica a la inducción, ejemplos simples de aplicación. Definición de Sucesión, álgebra de sucesiones convergentes. Sucesiones Crecientes, decrecientes, acotadas superiormente y/o inferiormente. Teorema de la Convergencia Monótona. Cálculo de límites de sucesiones. Sucesiones definidas por recurrencia.		
<b>Semana 9</b>	<b>Repaso para el I Parcial</b>	<b>5-6 mayo</b>
Temas a evaluar en el I Parcial: Regla de L'Hôpital, Funciones Hiperbólicas, Polinomios de Taylor y aplicaciones: Cálculos aproximados y desarrollos limitados. Integrales Impropias		
<b>Semanas 9 y 10</b>	<b>Series numéricas</b>	<b>7-17 mayo</b>
Definiciones. Series geométricas, telescópicas. Criterios de la condición necesaria, comparación directa, del límite, de la integral, $p$ -Series. Series alternas, convergencia absoluta y condicional. Criterio de D'Alembert, Criterio de Raíz enésima, Criterio de Raabe. Aplicación de desarrollos generalizados. Cálculo aproximado de la suma de una serie y estimación del error.		
<b>Semana 11</b>	<b>Series de Potencias</b>	<b>19-24 mayo</b>
Definiciones, radio e intervalo de convergencia. Derivación e integración de series de potencias.		

continúa...

<b>Semana 12</b>	<b>Series de Taylor</b>	<b>26-31 mayo</b>
Definiciones, polinomios y series de Taylor. Series de Maclaurin. Funciones definidas mediante series de Taylor. Sumas de series de potencias convergentes.		
<b>Semanas 13 y 14</b>	<b>Coordenadas Polares</b>	<b>2-11 junio</b>
Definición, relación con las coordenadas cartesianas, gráficos de curvas comunes, simetrías, tangentes. Fórmulas de longitud de arco y área.		
<b>Semana 14</b>	<b>Repaso para el II Parcial</b>	<b>12-13 junio</b>
Temas a evaluar en el II Parcial: Inducción Matemática y Sucesiones Numéricas, Series Numéricas, Series de Potencias, Series de Taylor.		
<b>Semanas 15 y 16</b>	<b>Secciones Cónicas</b>	<b>16-25 junio</b>
Definición de la elipse, parábola e hipérbola. Ecuación canónica de una cónica. Centro, Vértices, Focos, Directriz, Asíntotas. Intersección de dos cónicas. Excentricidad. Área de una región elíptica. Ecuaciones paramétricas.		
<b>Semana 16</b>	<b>Estudio independiente: Números Complejos</b>	<b>26-28 junio</b>
Definiciones y operaciones básicas. Forma trigonométrica de un número complejo. Fórmula de DeMoivre. Fórmula de Euler, forma exponencial de un número complejo. Ecuaciones en una variable con soluciones complejas. Raíces de un número complejo.		
<b>Semana 17</b>	<b>Repaso para el III Parcial</b>	<b>30 junio-5 julio</b>
Temas a evaluar en el III Parcial: Coordenadas Polares, Números Complejos, Secciones Cónicas.		

## Horarios I Ciclo Lectivo del 2014

**MA1002 - Cálculo II**  
**Coordinador: Prof. Edgardo Arita Dubón**

Grupo	Horario	Aula	Profesor
1	L 07:00-09:50 J 07:00-08:50	223 CS 214 ED	Walker Ureña Miguel
2	L 11:00-12:50 J 10:00-12:50	444 CE 444 CE	Bustamante Bustamante Ignacio
3	L 13:00-14:50 J 13:00-15:50	209 DE 222 CS	Flores Arguedas Hugo
4	<b>L 13:00-15:50 J 13:00-14:50</b>	<b>212 FM 213 DE</b>	<b>Arita Dubón Edgardo</b>
5	L 17:00-18:50 J 16:00-18:50	115 CE 402 FM	Castro Hernández Germán Andrés
6	L 19:00-21:50 J 19:00-20:50	212 ED 402 FM	Gómez Rodríguez Fabio
7	<b>K 07:00-09:50 V 07:00-08:50</b>	<b>212 FM 111 IN</b>	<b>Poveda Fernández William</b>
8	K 07:00-08:50 V 07:00-09:50	211 CS 213 CS	Campos Fernández Jose David
9	K 11:00-12:50 V 10:00-12:50	204 AG 126 CE	Mora Mora Federico
10	K 13:00-14:50 V 13:00-15:50	240 CE 240 CE	Gómez Rodríguez Luis
11	K 16:00-18:50 V 17:00-18:50	206 AG 206 AG	Vargas Mathey Gilberto
12	K 19:00-21:50 V 19:00-20:50	102 FM 102 FM	Quirós Granados Andrés
13	<b>K 19:00-21:50 V 19:00-20:50</b>	<b>212 FM 212 FM</b>	<b>Molina Mora Jose Arturo</b>
<b>* GRUPO ESPECIAL CON USO DE COMPUTADORAS</b>			