



**MA-1002 Cálculo II
CARTA AL ESTUDIANTADO
II CICLO 2024**

Estimado(a) estudiante:

Reciba una cordial bienvenida y esperamos que este curso contribuya significativamente en su formación profesional. En este documento encontrará la información referente a la descripción, objetivos, contenido, evaluación, cronograma y bibliografía del curso.

1 Información General

Nombre del curso: Cálculo II

Sigla: MA-1002

Coordinador: Miguel Walker Ureña. [miguel.walkerurena@ucr.ac.cr]

Naturaleza del curso: Teórico-práctico

Modalidad: Presencial

Créditos: 4

Requisito: MA-1001 o MA-1101

Correquisitos: Ninguno

2 Descripción del curso y metodología

Este es un segundo curso clásico de CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL el cual le brinda al estudiante conceptos básicos del análisis matemático que se utilizarán en otros cursos como Cálculo en varias variables y en Ecuaciones Diferenciales.

El curso requiere de gran cantidad de práctica y dedicación de su parte, así como el repaso de conceptos, definiciones y teoremas vistos en MA-1001 o MA-1101. El curso es de cuatro créditos, esto significa que las cinco horas lectivas por semana que usted recibe como estudiante del curso, no son suficientes para apropiarse de los conocimientos y habilidades que proporciona cada contenido del mismo, es necesario que se dedique doce horas por semana de trabajo extra clase.

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. El material es una referencia, se pueden utilizar textos complementarios como los que se proporcionan en las referencias de la página 8.

Cada tema de la teoría requiere la solución de ejercicios propuestos. La solución de todos los ejercicios es responsabilidad del estudiante. Ejercicios similares a los de las listas pueden ser evaluados y serán la base de los exámenes parciales.

La asistencia a las lecciones no es obligatoria, sin embargo se espera una participación activa en las mismas, siendo solución de ejercicios una de las prioridades en el trabajo diario.

Material de apoyo será facilitado en los sitios

<https://apuntesmiguel.net/ma1002>

y en la plataforma mediación Virtual:

<https://mv2.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=18923>

Otro apoyo adicional, en conjunto con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, son los llamados **Estu-
diaderos** donde el estudiante tendrá la posibilidad de evacuar sus dudas y recibir orientación adicional
en la revisión del material estudiado. Para mayor información diríjase al CASE:

`cienciasbasicas.case@ucr.ac.cr`

3 Objetivos generales

Como objetivos generales se señalan los siguientes:

- 3.1. Continuar con el estudio del cálculo en una variable, ampliando y complementando algunos temas desarrollados en el curso MA1001 o MA1101, Cálculo I.
- 3.2. Familiarizar al estudiante con algunas aplicaciones del cálculo diferencial e integral para ingeniería, física, química y otras disciplinas.
- 3.3. Proporcionar al estudiante de una serie de herramientas matemáticas indispensables para su formación profesional.
- 3.4. Fortalecer y promover el uso correcto de técnicas de cambio de variable para trasladar problemas de un sistema a otro, simplificación de expresiones algebraicas conservando la veracidad de las igualdades y el escribir secuencias de razonamientos lógicos coherentes.
- 3.5. Promover la escritura correcta de los razonamientos matemáticos.

4 Objetivos específicos del curso

- 4.1. Estudiar el concepto de Sucesión Numérica, sucesión creciente, sucesión decreciente, sucesión acotada superiormente y sucesión acotada inferiormente. Además de estudiar los criterios de convergencia, el cálculo de la suma de una serie convergente y la estimación del error.
- 4.2. Establecer aproximaciones numéricas para un número real usando series de Taylor y establecer el error en dicha aproximación.
- 4.3. Aplicar el Principio de Inducción Matemática en la demostración de proposiciones sobre los números naturales.
- 4.4. Extender la definición de Integral a la noción de Integral Impropia, de utilidad en diversas aplicaciones a la física, economía y cálculo de probabilidades.
- 4.5. Conocer, identificar y calcular diferentes tipos de integrales impropias y series numéricas.
- 4.6. Estudiar y usar criterios adecuados para determinar la convergencia de integrales impropias y series numéricas.

- 4.7. Estudiar las Series de Potencias, intervalo de convergencia, derivación e integración y las Series de Taylor.
- 4.8. Identificar y 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.
- 4.9. Introducir el uso de Coordenadas Polares en el estudio de curvas planas y simetrías, para la resolución de problemas.
- 4.10. Manejar distintas representaciones de una curva plana, incluyendo representaciones cartesianas, polares y paramétricas.
- 4.11. Identificar, describir y dibujar regiones planas limitadas por curvas clásicas cartesianas o polares.
- 4.12. Realizar operaciones con Números Complejos, para la resolución de problemas.

5 Contenidos

Capítulo I: Sucesiones Numéricas

- Concepto de sucesión numérica y convergencia.
- Álgebra de sucesiones convergentes, sucesiones monótonas y acotadas.
- Inducción Matemática
- Sucesiones definidas por recurrencia y el Teorema de Convergencia Monótona.

Capítulo II: Polinomios de Taylor y Desarrollos Limitados

- Polinomios de Taylor y de Maclaurin. Resto de Lagrange. Aproximaciones y análisis del error.
- Desarrollos limitados. Cálculo de límites.

Capítulo III: Integrales Impropias

- Noción intuitiva y definiciones básicas. Integrales con primitiva simple.
- Integrales impropias de primera y de segunda especie, cálculo de integrales impropias, p -integrales, integrales de exponenciales.
- Criterios de convergencia para integrales impropias, integrales de tercera especie. Uso de desarrollos limitados.
- Convergencia absoluta y convergencia condicional. Criterio de Diritchlet.

Capítulo IV: Series Numéricas

- Convergencia, series geométricas, telescópicas, criterio de divergencia y de la integral, p -series, criterios de comparación.
- Series alternadas, convergencia absoluta y condicional. Criterios de la razón, de la raíz n -ésima y de Raabe. Fórmula de Stirling.

Capítulo V: Series de Potencias

- Radio y dominio de convergencia, análisis de los extremos, suma de series de potencias.
- Funciones definidas por medio de series de potencias, derivación e integración término a término, series de Taylor.

Capítulo VI: Secciones Cónicas y Coordenadas Polares

- Secciones cónicas centradas en el origen. Traslaciones. Ecuación canónica. Esbozo de la gráfica.
- Definición de coordenadas polares. Relación con coordenadas cartesianas.
- Interpretación gráfica de curvas polares básicas.
- Análisis de regiones limitadas por secciones cónicas o por curvas polares.

Capítulo VII: Números Complejos

- Forma algebraica, representación geométrica, operaciones fundamentales.
- Forma polar de un número complejo, operaciones en forma polar, fórmula de De Moivre, función exponencial compleja, fórmula de Euler, raíces n-ésimas.

6 Cronograma

Este cronograma es una guía de la distribución por semana de los contenidos del curso, cada profesor está en libertad de exponer los conceptos y realizar la práctica que considere necesaria según su estilo y en el orden que desee, siempre que no altere los contenidos que debe cubrir cada examen parcial.

| Sem. | Fechas | Capítulos | Detalle |
|------|----------------------------------|-----------|--|
| 1 | 12 al 16 de agosto | I | Sucesiones Numéricas. |
| 2 | 19 al 23 de agosto | I | Inducción y Sucesiones Recursivas. |
| 3 | 26 al 30 de agosto | II | Polinomios de Taylor |
| 4 | 2 al 6 de septiembre | II | Pol. de Taylor y Desarrollos Limitados |
| 5 | 9 al 13 de septiembre | II y III | Des. Limitados e Integrales Impropias |
| 6 | 16 al 20 de septiembre | III | Integrales Impropias |
| | 21 de septiembre | | Examen Parcial 1. 1:00 pm |
| 7 | 23 al 27 de septiembre | III y IV | Int. Impropias y Series Numéricas |
| 8 | 30 de septiembre al 4 de octubre | IV | Series Numéricas |
| 9 | 7 al 11 octubre | IV | Series Numéricas |
| 10 | 14 al 18 de octubre | V | Series de Potencias |
| 11 | 21 al 25 de octubre | V y VI | Series de Potencias y Cónicas |
| 12 | 28 de octubre al 1 de noviembre | VI | Cónicas y Polares |
| | 2 de noviembre | | Examen Parcial 2. 1:00 pm |
| 13 | 4 al 8 de noviembre | VI | Coordenadas Polares |
| 14 | 11 al 15 de noviembre | VII | Números Complejos |
| 16 | 16 de noviembre | | Examen Parcial 3. 1:00 pm |
| 15 | 18 al 22 de noviembre | VII | Números Complejos |
| 16 | 25 y 26 de noviembre | | Examen Corto. En horario de clase |
| 17 | 4 de diciembre | | Examen de Ampliación. 8:00 am |

7 Evaluación

Se realizarán tres pruebas parciales y un examen corto final con la siguiente distribución de porcentajes:

| | |
|------------------|-----|
| Examen Parcial 1 | 30% |
| Examen Parcial 2 | 35% |
| Examen Parcial 3 | 25% |
| Examen Corto | 10% |

El lugar de aplicación de cada examen será informado con un tiempo razonable en el sitio de mediación virtual, el examen corto será realizado en horario de clases en las fechas indicadas en la próxima sección.

7.1 Calendario de Exámenes y Distribución de Capítulos

| Examen | Fecha y Hora | Capítulos |
|-----------------|---|-------------|
| Parcial 1 | Sábado 21 de septiembre a las 13:00 | I y II |
| Repo. Parcial 1 | Miércoles 25 de septiembre a las 17:00 | |
| Parcial 2 | Sábado 2 de noviembre a la 13:00 | III, IV y V |
| Repo. Parcial 2 | Miércoles 6 de noviembre a las 17:00 | |
| Parcial 3 | Sábado 16 de noviembre a la 13:00 | VI |
| Repo. Parcial 3 | Miércoles 20 de noviembre a la 17:00 | |
| Examen Corto | 25 y 26 de noviembre en horario de clases | VII |
| Ampliación | Miércoles 4 de diciembre a las 8:00 | todos |

7.2 Disposiciones para la realización de las evaluaciones:

El estudiante debe presentarse puntualmente el día del examen en el aula que fue asignada a su grupo.

El estudiante debe traer un cuadernillo de examen y bolígrafo de tinta azul o negra, no se permitirán hojas sueltas. También es indispensable portar algún tipo de identificación (cédula, licencia de conducir o carné universitario con foto) *de lo contrario no podrá efectuar la prueba.*

7.3 Exámenes de reposición

Si una persona estudiante no puede realizar alguna evaluación, la realización de una reposición de la evaluación está sujeta a lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica, el cual se puede consultar en la página web

http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf,

el cual se cita a continuación:

Artículo 24. *Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre normalmente a sus estudios. Esta solicitud debe presentarla ante el profesor que imparte el curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor deberá fijar la fecha de reposición, la cual no podrá establecerse en un plazo menor de cinco días hábiles contados a partir del momento en que el estudiante se reintegre normalmente a sus estudios. Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito. En caso de rechazo, esta decisión podrá ser apelada ante la dirección de la unidad académica en los cinco días hábiles posteriores a la notificación del rechazo, según lo establecido en este Reglamento.*

8 Atención a estudiantes

- Profesor: Alvin David Vallejos Melendez
 - Correo electrónico: alvin.vallejos@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 05 y 08
 - Horario de Consulta: Lunes 9:00 a 12:00, Jueves 9:00 a 11:30, Martes y Viernes de 16:00 a 17:00
 - Casillero: 66
 - Lunes y Jueves en CS-409, Martes y Viernes en Oficina 263, ECCI
- Profesor: Armando Mora Días
 - Correo electrónico: armando.moradiaz@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 02 y 06
 - Horario de Consulta: Lunes 12:45 a 15:45, Martes 9:10 a 10:40 y Jueves 13:30 a 16:30
 - Casillero: 145
 - Oficina 328, tercer piso Edificio del CIMPA (Ciudad de la Investigación)
- Profesor: Edwin Chacón Mora
 - Correo electrónico: edwin.chaconmora@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 03, Alajuela
 - Horario de Consulta: Lunes de 16:00 a 17:00 y Jueves de 10:00 a 12:00
 - Sala de profesores, Sede Alajuela
- Profesor: Greivin Hernández González
 - Correo electrónico: greivin.hernandez@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 01, Guanacaste
 - Horario de Consulta: Lunes y Martes de 15:00 a 17:00
 - Oficina de Matemáticas, Pabellón 3, Recinto de Liberia

- Profesor: Fabricio Bolaños Guerrero
 - Correo electrónico: fabricio.bolanos@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): ...
 - Horario de Consulta: Jueves de 13:00 a 16:00
 - Oficina xxx, Sede del Pacífico
- Profesor: Jorge Eduardo Rojas Solís
 - Correo electrónico: jorge.rojassolis@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 03 y 09
 - Horario de Consulta: Miércoles 8:00 a 12:00 y Miércoles 13:00 a 16:30
 - Oficina 310, tercer piso Edificio del CIMPA (Ciudad de la Investigación)
- Profesor: Melissa Cerdas Valverde
 - Correo electrónico: anamelissa.cerdas@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 02 Recinto de Grecia
 - Horario de Consulta: Martes 15:00 a 17:00 y Viernes 16:00 a 17:00
 - Aula 108, Recinto de Grecia, Sede Occidente
- Profesor: Miguel Walker Ureña
 - Correo electrónico: miguel.walkerurena@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 10 y 12
 - Horario de Consulta: Miércoles y Jueves de 14:00 a 16:30
 - Casillero: 61
 - Teléfono: 2511 8033
 - Oficina 264, Edificio Ciencias de la Computación e Informática (ECCI)
- Profesor: Pedro Días Navarro
 - Correo electrónico: pedro.diaz@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 01 y 04
 - Horario de Consulta: Lunes 10:00 a 12:00 en sala de estudio grupal FC, Martes 10:00 a 12:00 y 13:00 a 15:00 en FM-436, y Jueves de 9:00 a 11:30
 - Casillero: 138
- Profesor: Taylor Jiménez Rubi
 - Correo electrónico: taylor.jimenezrubi@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 07 y 13
 - Horario de Consulta: Lunes 14:00 a 16:00, Miércoles 13:00 a 17:00 y Jueves 14:00 a 16:00
 - Aulas xxx, Facultad de Ciencias
- Profesor: Wendy Araya Benavides
 - Correo electrónico: maria.arayabenavides@ucr.ac.cr
 - Grupo(s): 01, Recinto de San Ramón
 - Horario de Consulta: Lunes 14:00 a 15:30 y Jueves 15:00 a 15:50
 - Oficina 2, Edificio de CN, Recinto de San Ramón, Sede Occidente

8.1 Reporte de la nota final

Para efectos de promoción rigen los siguientes criterios, los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento NA indicada arriba, expresada en una escala de 0 a 10, redondeada, en enteros y fracciones de media unidad, según el reglamento vigente (artículos 25 y 28 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica):

- Si $NA \geq 6.75$ el estudiante gana el curso con calificación NA redondeada a la media más próxima, los casos intermedios como 7.25 se redondean hacia arriba, es decir, 7.5
- Si $5.75 \leq NA < 6.75$, el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual se debe obtener una nota superior o igual a 7 para aprobar el curso con nota 7, en caso contrario su nota será 6.0 o 6.5, la más cercana a NA.
- Si $NA < 5.75$ pierde el curso.
- La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad.

9 Régimen Disciplinario

En caso de detectarse fraude o plagio en las evaluaciones, se aplicará el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica, el cual se puede consultar en la página web

https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina.pdf

Esta normativa establece como faltas muy graves:

- **Artículo 4c.** Hacerse suplantar o suplantar a otro en la realización de actividades que por su naturaleza debe ser realizada por el estudiante, ya sea prueba, examen, control de conocimientos o cualquier otra operación susceptible de ser evaluada.
- **Artículo 4k.** Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares. Asimismo, es una falta grave:
- **Artículo 5c.** Copiar de otro estudiante tareas, informes de laboratorio, trabajos de investigación o de cualquier otro tipo de actividad académica.

10 Referencias

Las referencias incluidas en esta carta 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] Walker Ureña, M. *Apuntes por tema de los contenidos de MA-1002*. Universidad de Costa Rica, 2024
- [2] Acuña Larios, J & Walker Ureña, M. *Apuntes por tema de los contenidos de MA-1002*. Universidad de Costa Rica, 2021

- [3] Pisa Volio E., *Introducción al Análisis real en una variable*, Editorial de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2003
- [4] Poltronieri J., *Cálculo 2*, Serie: Cabécar, Costa Rica, 1998
- [5] Zill, Dennis G. y Wright, Warren S., *Cálculo. Trascendentes tempranas*. 4ta edición, México, Mc Graw Hill, 2024
- [6] Demidovich B., *Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático*, Editorial Mir, Moscú, URSS, 1973
- [7] Edwards C.H & Penney D. E., *Cálculo con Geometría Analítica*, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996
- [8] Rowawski J., *Cálculo en una Variable*, 2da Edición
- [9] Churchill Ruel V. y Brown James W. *Variable Compleja y aplicaciones*. 5ta edición, McGraw Hill, México, 1992
- [10] Larson R., Hostetler, *Cálculo y Geometría Analítica*, Editorial McGraw-Hill, México, 1989
- [11] Swokowski E. *Cálculo con Geometría Analítica*. 2da Edición, Editorial Iberoamericana, México, 1988
- [12] Apostol T.M., *Análisis Matemático*, Editorial Reverté, México, 1982
- [13] Piskunov N., *Cálculo diferencial e integral. tomo II*, Editorial Mir, Moscú, 1978



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.

 2511-6345

 facultad.ciencias@ucr.ac.cr





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

**SON MANIFESTACIONES DE
HOSTIGAMIENTO SEXUAL:**

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr