



---

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Departamento de Ciencias Naturales  
Programa del curso  
Álgebra y Análisis II  
II Ciclo, 2019

## Datos Generales

---

**Nombre del curso:** Álgebra y Análisis II

**Sigla:** MA0304

**Tipo de curso:** Teórico

**Número de créditos:** 4 créditos

**Número de horas semanales presenciales:** 5 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 12 horas

**Requisitos:** MA0205 Álgebra y Análisis I

**Horario del curso:** Martes de 13:00hs a 15:50hs, Viernes de 13:00hs a 14:50hs

## Datos del Profesor:

---

**Nombre:** Mario Andrés Álvarez Guadamuz

✉: [andresok1308@gmail.com](mailto:andresok1308@gmail.com) / [mario.alvarezguadamuz@ucr.ac.cr](mailto:mario.alvarezguadamuz@ucr.ac.cr)

🌐: <http://maguadamuz.com>

**Horario de Consulta:** Lunes de 15:00hs a 17:00hs y Viernes de 16:00hs a 17:00hs,  
Oficina: # 6, Sección de Matemática.

## Descripción del curso

---

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA0304, Álgebra y Análisis II, dirigido a estudiantes de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Este curso tiene como objetivo principal proporcionarle el conocimiento y el dominio de conceptos y herramientas matemáticas, que son fundamentales para el desarrollo de cursos posteriores durante su formación académica. De usted como estudiante, se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. Para este curso es indispensable su disposición en términos de asistencia al curso, estudio individual fuera de horario lectivo, realización de tareas, y la participación en clases. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

---



---

## Objetivo Generales

Con el presente curso se contribuirá a que el estudiante:

- (a) Manipule correctamente el concepto de integral impropia y algunos de los teoremas relacionados con éste.
- (b) Interiorice los conceptos de sucesión y serie numérica, y algunos teoremas importantes relacionados con estos
- (c) Manipule correctamente el concepto de sucesiones y series de funciones, y algunos de los teoremas relacionados con estos.
- (d) Interiorice la teoría de series de potencias y algunos teoremas relacionados con ésta.
- (e) Aplique el teorema de Taylor y las series de potencias para aproximar funciones.

---

## Objetivos específicos

1. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar si una integral impropia converge o diverge.
2. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar cuando una sucesión numérica o una sucesión de funciones converge o diverge.
3. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar si una serie numérica converge o diverge.
4. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar cuando una serie de potencias converge o diverge.
5. Conocer la importancia de la diferencia entre convergencia uniforme y puntual de las series y sucesiones de funciones.
6. Utilizar series de potencias para aproximar funciones.

---

## Contenidos del curso

- **CAPÍTULO I: Técnicas de Integración**
  - Técnicas de integración: Sustitución, integración por partes, por sustitución trigonométrica, fracciones parciales, sustitución  $\tan(\theta/2)$ .
- **CAPÍTULO II: Integrales Impropias**
  - Definición de integrales de primera y segunda especie.



- 
- Cálculo de integrales de primera y segunda especie por definición.
  - Criterios de convergencia para integrales impropias de primera y segunda especie:  $p$ -integrales, comparación, límite, convergencia absoluta y condicional, Criterio de Dirichlet.
  - **CAPÍTULO III: Sucesiones y Series**
    - Definiciones y propiedades básicas: Sucesiones convergentes y divergentes, convergencia de una sucesión, convergencia puntual y convergencia uniforme, sucesiones monótonas, sucesión de Cauchy.
    - Definiciones y propiedades básicas: Series geométricas y telescópicas. Series numéricas: Criterios de convergencia absoluta y condicional. Criterios de convergencia para series de términos positivos. Criterios de convergencia para series alternadas.
  - **CAPÍTULO IV: Sucesiones y Series de Funciones**
    - Definiciones y propiedades básicas: Sucesiones y series de funciones, convergencia puntual y convergencia uniforme.
    - Polinomios de Taylor y fórmulas de error de Lagrange y de Young.
    - Notación  $o$ -pequeña de Landau.
    - Series de potencias.
- 

## Metodología

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto del lenguaje matemático. Se presentarán suficientes ejemplos, principalmente para dirigir el estudio. También se valorará la respectiva atención a las interrogantes de los y las estudiantes. Se trabajará con las listas de ejercicios recomendados por el profesor, con el fin de reforzar la comprensión de los contenidos estudiados en clases.

---

## Evaluación

Durante el desarrollo del curso se realizarán exámenes cortos y tres exámenes parciales, cuyos porcentajes respectivos se detallan en la siguiente tabla.



---

Descripción	Porcentaje
1 <sup>er</sup> Examen Parcial	25%
2 <sup>do</sup> Examen Parcial	30%
3 <sup>er</sup> Examen Parcial	30%
Exámenes cortos	15%
Total	100%

### Consideraciones sobre la evaluación:

- **Sobre los exámenes cortos:** Se realizarán al menos 3 exámenes cortos, los cuales se llevarán a cabo durante horario de clases con previo aviso. El objetivo principal de estas evaluaciones es generar en el estudiante una disciplina de estudio constante de la materia y además familiarizarlo con el tipo de pregunta que eventualmente se encontrará en los exámenes parciales.
- **Sobre la nota de aprovechamiento:** La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.
  1. Si  $6.75 \leq NA$  el o la estudiante aprueba 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.
  2. Si  $5.75 \leq NA < 6.75$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 para aprobar el curso con nota 7.0, en caso contrario su nota será 6.0 ó 6.5, la más cercana a NA.
  3. Si  $NA < 5.75$  el o la estudiante pierde el curso.
- **Sobre las reposiciones:** Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. *No hay reposición de la reposición de ningún parcial.* La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

---

### Otras generalidades del curso

- No se permite el uso de celulares y tablets durante las horas de clase ni durante los exámenes. El uso no relacionado con temas de clase equivale a la exclusión de dicha clase.
- Los exámenes deben entregarse debidamente grapados e identificados. Exámenes con hojas sueltas NO serán calificados.
- Luego de 30 minutos de iniciado el examen, no se permite el ingreso de estudiantes.
- El tiempo mínimo de permanencia en el aula, luego de iniciado el examen, es de 1 hora.



## Cronograma

Se advierte que las fechas propuestas a continuación son provisionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterios del docente.

Semana	Actividad	Observaciones
1	Capítulo I: Teoría y ejercicios	Lectura del programa
2	Capítulo I: Teoría y ejercicios	
3	Capítulo I y II: Teoría y ejercicios	
4	Capítulo II: Teoría y ejercicios	
5	Capítulo II: Teoría y ejercicios	
6	Capítulo II: Teoría y ejercicios	Hasta aquí el 1 <sup>er</sup> Parcial
7	Capítulo III: Teoría y ejercicios	1 <sup>er</sup> Parcial
8	Capítulo III: Teoría y ejercicios	
9	Capítulo III: Teoría y ejercicios	
10	Capítulo III: Teoría y ejercicios	
11	Capítulo III: Teoría y ejercicios	Hasta aquí el 2 <sup>do</sup> Parcial
12	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	2 <sup>do</sup> Parcial
13	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	
14	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	
15	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	
16	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	Hasta aquí el 3 <sup>er</sup> Parcial
17	Evaluaciones	3 <sup>er</sup> Parcial
18	Evaluaciones	Ampliación

### Fechas Importantes

1 <sup>er</sup> Parcial	Viernes 27 de Septiembre a las 13:00hs.
2 <sup>do</sup> Parcial	Viernes 01 de Noviembre a las 13:00hs.
3 <sup>er</sup> Parcial	Viernes 06 de Diciembre a las 13:00hs
Reposición 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>do</sup> , y 3 <sup>er</sup> parcial	Lunes 09 de Diciembre a las 9:00am.
Ampliación	Viernes 13 de Diciembre a las 13:00hs.

## Bibliografía

- [1] APOSTOL, TOM. *Calculus*. Volumen I, Barcelona, Editorial Reverté, 1997.
- [2] BALI N, P. *Real Analysis*. Firewall Media,, India, 2014.
- [3] BARRANTES HUGO. *Cálculo Integral en una Variable* . Editorial UNED, Costa Rica, 1997.
- [4] BARTLE, ROBERT G. *Introducción al Análisis Matemático de una variable*. Editorial Limusa, México, 1996.



- 
- [5] DEMIDOVICH, B. *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial MIR, Moscú, Rusia, 1997.
- [6] SPIVAK, M. *Cálculo Infinitesimal*. Segunda Edición, Editorial Reverté, España, 1998.
- [7] PIZA, E. *Introducción al Análisis Real en una Variable*. Editorial UCR, Costa Rica, 2003.
- [8] RUDIN, W. *Principles of Mathematical Analysis*. Editorial McGraw Hill, Edición 1996.
- [9] TAKEUCHI, YU. *Sucesiones y Series*. Editorial Limusa, México, 1976.
- [10] WADE, WILLIAM R. *An Introduction to Analysis*. PEARSON: Prentice Hall, 3rd edition, 2004.