



---

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Departamento de Ciencias Naturales  
Programa del curso  
Álgebra y Análisis II  
II Ciclo, 2020

## Datos Generales

---

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

**Sigla:** MA0304

**Grupo:** 001

**Tipo de curso:** Teórico

**Nivel de Virtualidad:** Alto

**Número de créditos:** 4 créditos

**Número de horas semanales:** 5 horas

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

**Requisitos:** MA0205 Álgebra y Análisis I

**Horario del curso:** Lunes de 13:00hs a 15:50hs, Jueves de 13:00hs a 14:50hs

## Datos del Profesor:

---

**Nombre:** Norman F. Noguera Salgado

✉: [nnoguera57@gmail.com](mailto:nnoguera57@gmail.com) / [norman.noguera@ucr.ac.cr](mailto:norman.noguera@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** Martes de 8:00 a 10:00, Jueves de 15:00 a 17:00, Viernes 8:00 a 10:00

## 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. El curso es teórico-práctico. Debido a esto existe un alto grado de rigurosidad tanto en la teoría presentada como en los ejercicios. 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:

- Manipule en forma correcta los conceptos de sumas de Riemann e integrales indefinidas.
- Manipule correctamente el concepto de integral impropia y algunos de los teoremas relacionados con éste.
- Aplique los conceptos de sucesión y serie numérica, y algunos teoremas importantes relacionados con estos en la resolución de problemas.
- Manipule correctamente el concepto de sucesiones y series de funciones, y algunos de los teoremas relacionados con estos.
- Aplique la teoría de series de potencias y algunos teoremas relacionados con ésta en la resolución de problemas.
- Aplique el teorema de Taylor y las series de potencias para aproximar funciones.
- Utilizar la teoría desarrollada en clase en la resolución de problemas.
- Resolver ejercicios demostrativos utilizando los conceptos (teoremas, definiciones, otros) relacionados con la teoría del curso.

---

## Objetivos específicos:

1. Utilizar correctamente los conceptos de sumas de Riemann e integrales indefinidas para la resolución de ejercicios.
  2. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar si una integral impropia converge o diverge.
  3. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar cuando una sucesión numérica o una sucesión de funciones converge o diverge.
  4. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar si una serie numérica converge o diverge.
  5. Establecer y aplicar los criterios de convergencia para determinar cuando una serie de potencias converge o diverge.
  6. Conocer la importancia de la diferencia entre convergencia uniforme y puntual de las series y sucesiones de funciones.
  7. Utilizar series de potencias para aproximar funciones.
-



---

## Contenidos del curso

### ○ CAPÍTULO I: **Integración**

- Sumas de Riemann. Aproximación de áreas mediante sumas de Riemann. Integral definida. Teoremas fundamentales del cálculo. Propiedades de la integral definida. Aplicaciones.
- 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

La dinámica de trabajo para el curso se orientará combinando sesiones teóricas y prácticas, bajo la modalidad virtual. Se analizará la teoría matemática y didáctico-matemática de los temas y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los temas matemáticos.

Se asignarán ejercicios para trabajo en la casa, que complementan el trabajo en clase. Se espera que el o la estudiante utilice las horas de consulta para aclarar sus dudas sobre estos ejercicios y sobre la teoría.

Para el desarrollo del curso, se utilizará la plataforma de Mediación Virtual. Para acceder a plataforma diríjase a la dirección:



<https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>. Necesita utilizar su usuario y clave del correo institucional.

Las clases sincrónicas se realizarán utilizando alguna de las siguientes herramientas:

1. por medio de la herramienta Videoconferencia de Mediación Virtual;
2. Zoom.

Las mismas serán grabadas y quedarán a disposición de los estudiantes para su consulta en Mediación virtual. Adicionalmente, se proporcionará un pdf con la teoría discutida en las videoconferencias. Estos dos recursos apoyarán el trabajo asincrónico que debe realizar el estudiante.

La estrategia de trabajo consiste en dos momentos, los cuales se detallan a continuación: **Momento I** : Este corresponde a un trabajo individual de cada estudiante (asincrónico), para ello previamente se indicarán los contenidos y/o ejercicios que debe estudiar. Este momento puede estar acompañado de material en pdf, videos, ejemplos resueltos, otros. **Momento II** : Trabajo docente-estudiante (sincrónico) Este momento corresponde a la clase sincrónica. Aquí se retomarán las dudas de los estudiantes, se aclararán y se desarrollarán ejemplos. En los casos en que el profesor lo considere adecuado se avanzará con los contenidos. Además, se definirán los contenidos para el momento de trabajo asincrónico siguiente.

Es importante aclarar que esta metodología podría variar según las condiciones particulares que presenten los estudiantes y el criterio del docente.

---

## Evaluación

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

Descripción	Porcentaje
1 <sup>er</sup> Examen Parcial	30%
2 <sup>do</sup> Examen Parcial	35%
3 <sup>er</sup> Examen Parcial	35%
Total	100%

### Consideraciones sobre la evaluación:

1. Las pruebas serán en línea (mediante la plataforma Mediación Virtual) y las disposiciones para realizarlas se detallarán a los estudiantes una semana antes de la realización de la misma, en el Aula de Mediación Virtual y por el docente del curso.
2. Los exámenes se llevarán a cabo en el horario establecido del curso.
3. Cualquier intento de fraude en la misma será sancionado de acuerdo con lo que estipula el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica correspondiente.



- **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:** *No hay reposición de la reposición de ningún parcial.* La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

## Cronograma

El desarrollo del cronograma que se presenta, depende del avance general del grupo, aunque se procurará cumplir lo propuesto. Este puede cambiar, a criterio del docente, para ajustarse a las necesidades del curso.

Semana	Actividad	Observaciones
1	Capítulo I: Teoría y ejercicios	Lectura del programa
2	Capítulo I: Teoría y ejercicios	
3	Capítulo I : Teoría y ejercicios	
4	Capítulo I: 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 II: Teoría y ejercicios	
8	Capítulo II: Teoría y ejercicios	1 <sup>er</sup> Parcial
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 III: Teoría y ejercicios	
13	Capítulo IV: Teoría y ejercicios	2 <sup>do</sup> Parcial
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	Lunes 28 de Setiembre a la 13:00hs.
2 <sup>do</sup> Parcial	Lunes 02 de Noviembre a la 13:00hs.
3 <sup>er</sup> Parcial	Jueves 03 de Diciembre a la 13:00hs
Reposición 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>do</sup> , y 3 <sup>er</sup> parcial	Lunes 07 de Diciembre a las 9:00am.
Ampliación	Lunes 14 de Diciembre a las 9:00am.

### 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.