

**PROGRAMA DEL CURSO**  
**Curso: MA-0551 Principios de Análisis II**  
**II Ciclo, 2024**

## Datos Generales

Sigla: MA0551  
Nombre del curso: Principios de Análisis II  
Carrera: Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática  
Tipo de curso: Teórico  
Modalidad: Presencial  
Número de créditos: 5 créditos  
Número de horas semanales del curso: 5 horas  
Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 7 horas  
Ubicación en el plan de estudio: Cuarto año – II Semestre.  
Horario del curso: Martes 9:00 a 11:50 y Viernes 9:00 a 10:50.

## Datos del Profesor:

Nombre: Norman Noguera Salgado  
Correo Electrónico: norman.noguera@ucr.ac.cr  
Horario de Consulta: Martes de 8:00 a 9:00 , Viernes de 8:00 a 9:00 y de 11:00 a 11:30.

## I. DESCRIPCIÓN

En este curso se enfatiza el estudio de las funciones de varias variables, se hace un balance entre el cálculo y el análisis. La teoría se completa con el sentido físico, cálculos y aplicaciones. Los conceptos fundamentales del curso son: límites, continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad de funciones. Más precisamente, es importante señalar que el énfasis del curso está dirigido en la intuición y el cálculo, sin perder de vista la rigurosidad y formalidad de las pruebas involucradas. En este curso se abordan temas relacionados a: integrales impropias (cálculo y estudio de convergencia), series numéricas (definiciones y criterios de convergencia), funciones de varias variables (límites y continuidad), así como el cálculo diferencial e integral de varias variables (optimización con restricciones e integración múltiple). Este curso es una continuación de algunos contenidos desarrollados en los cursos MA304 y MA0540. De forma más precisa, en MA0551 se profundiza el estudio realizado en MA0304 acerca de series numéricas. Además, el estudio de integrales impropias que se realiza en MA0551 es la continuación natural del estudio de integrales de Riemann que estudia ve al final de MA0540. Finalmente, el análisis de cálculo en varias variables que se realiza en MA0551, es esencialmente el resultado de tomar los conceptos de continuidad, derivación e integración estudiados en MA0540 y generalizarlos al caso de funciones en varias variables

## II. OBJETIVOS

Durante este curso se espera que el estudiante sea capaz de:

1. Desarrollar conocimiento del análisis de funciones de varias variables.
2. Desarrollar destrezas en el uso del cálculo diferencial e integral en dos y tres variables.
3. Resolver problemas y realizar aplicaciones usando las herramientas del cálculo en varias variables.

### III. CONTENIDOS

A continuación se presentan los contenidos aprobados para este curso. Asimismo, se presenta una propuesta de la cantidad de semanas que serán requeridas para su abordaje. La persona docente puede invertir un tiempo distinto en cada tema según lo considere pertinente.

1. **Tema 1. Integrales Impropias (2 semanas):** Integrales de funciones definidas en intervalos no acotados y de funciones no acotadas definidas en intervalos acotados. Criterios de convergencia.
2. **Tema 2. Series Numéricas (2 semanas).** Series geométricas. Series telescópicas, criterios de convergencia: de comparación, del cociente, de la raíz, de la integral, de Raabe. Series alternantes, criterio de Leibniz.
3. **Tema 3. Funciones de varias variables (2 semanas).** Funciones de varias variables, Campos escalares. Entornos. Conjuntos abiertos. Regiones. Límites y continuidad.
4. **Tema 4. Cálculo Diferencial (5 semanas).** Derivadas parciales, interpretación geométrica, planos tangentes u aproximaciones lineales. Diferencial de una función en un punto. Unicidad del diferencial. Diferenciabilidad implica continuidad. Matriz asociada al diferencial. Regla de la cadena para varias variables. Derivada direccional, vector gradiente, curvas de nivel. Derivadas de orden superior. Criterio de la segunda derivada para clasificar extremos. Máximos y mínimos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Derivada de la función implícita.
5. **Tema 5. Integración Múltiple (4 semanas).** Integrales dobles sobre rectángulos, integrales iteradas, teorema de Fubini. Integrales dobles sobre regiones más generales, integrales dobles en coordenadas polares. Integrales triples, integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas. Cambio de variables en coordenadas múltiples.

### IV. METODOLOGÍA

La dinámica de trabajo para el curso se orientará combinando sesiones teóricas y prácticas. Se analizará la teoría matemática de los temas y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los temas.

Se asignarán ejercicios para trabajo en la casa, que complementan el trabajo en clase. Así como tareas relacionados con los contenidos del curso. Se espera que el o la estudiante utilice las horas de consulta para aclarar sus dudas sobre estos ejercicios y sobre la teoría.

Como apoyo al 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.

### V. EVALUACIÓN

La evaluación de este curso está conformada por los siguientes rubros:

Descripción	Porcentaje	Fecha
Primer Examen Parcial	20%	17/09/ 2024, 9:00 am
I Tarea	10%	18/10/ 2024, 9:00 am
Segundo Examen Parcial	30%	29/10/ 2024, 9:00 am
II Tarea	10%	15/11/ 2024, 9:00 am
Tercer Examen Parcial	30%	26/11/ 2024, 9:00 am
Total	100%	

## Consideraciones sobre la evaluación y la metodología:

- **Sobre las tareas:** Cada tarea consistirá en un ejercicio que el profesor le asignará a cada persona estudiante mediante el entorno virtual respectivo, y para cuya solución la persona estudiante debe elaborar un **video** en donde explique **con todo detalle** la solución correspondiente. Para tal efecto, tendrá que **seguir las instrucciones que su docente le comunicará previamente**. Los aspectos que se tomarán en cuenta durante la calificación se detallan en la siguiente tabla:

ASPECTOS A EVALUAR DURANTE LA CALIFICACIÓN DEL VIDEO
Manejo adecuado de los conceptos matemáticos y/o teoremas
Orden y precisión en el razonamiento matemático
Fluidez y precisión en la <b>expresión oral y escrita</b>
Fundamentación y prueba correcta

- **Sobre los exámenes parciales:** Cada examen parcial consistirá en preguntas de desarrollo que el docente asignará y que la persona estudiante deberá resolver de manera individual bajo las instrucciones que se detallan en el encabezado de cada prueba.
- **Sobre las listas de ejercicios:** Como se indicó en el apartado de Metodología, a lo largo del curso se asignarán constantemente listas ejercicios con el objetivo de que el y la estudiante alcancen madurez en el manejo de los conceptos matemáticos, logren una adecuada articulación de los teoremas y definiciones vistos en clase, y desarrollen fluidez en el razonamiento para poder abordar **nuevos ejercicios** que se le presentarán en las pruebas parciales.
- **Sobre la nota de aprovechamiento:** La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los dos exámenes parciales y las tres tareas cortas.
  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 los exámenes de reposición:** La aplicación de los exámenes de reposición está sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil: En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con comprobante médico), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes (con constancia del coordinador respectivo), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad ((acta de defunción), o casos de giras (reportados por escrito) y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá al estudiante reponer la evaluación durante el periodo lectivo. En cualquier caso, el o la estudiante debe seguir lo estipulado en el reglamento correspondiente.

## VI. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma que guiará el desarrollo del curso. Durante la ejecución pueden ocurrir cambios en las actividades programadas y en el tipo de sesión a partir de la dinámica grupal y el desarrollo mismo del curso. **Cronograma:**

Sesión Número	Fecha	Contenidos
1.	13 Agos	Discusión del programa del curso. Integrales Impropias.
2.	16 Agos	Integrales Impropias.
3.	20 Agos	Integrales Impropias.
4.	23 Agos	Integrales Impropias.
5.	27 Agos	Feria Vocacional.
6.	30 Agos	Series Numéricas.
7.	3 Set	Series Numéricas.
8.	6 Set	Series Numéricas.
9.	10 Set	Funciones de varias Variables.
10.	13 Set	Funciones de varias variables.
11.	17 Set	<b>Primer Examen Parcial</b>
12.	20 Set	Funciones de varias variables.
13.	24 Set	Cálculo Diferencial.
14.	27 Set	Cálculo Diferencial.
15.	1 Oct	Cálculo Diferencial.
16.	4 Oct	Cálculo Diferencial.
17.	8 Oct	Cálculo Diferencial.
18.	11 Oct	Cálculo Diferencial.
19.	15 Oct	Cálculo Diferencial.
20.	18 Oct	Cálculo Diferencial. <b>Entrega Tarea I</b>
21.	22 Oct	Cálculo Diferencial.
22.	25 Oct	Cálculo Diferencial.
23.	29 Oct	<b>Segundo Examen Parcial</b>
24.	1 Nov	Integración Múltiple.
25.	5 Nov	Integración Múltiple.
26.	8 Nov	Integración Múltiple.
27.	12 Nov	Integración Múltiple.
28.	15 Nov	Integración Múltiple. <b>Entrega Tarea II</b>
29.	19 Nov	Integración Múltiple.
30.	22 Nov	Integración Múltiple.
31.	26 Nov	<b>Tercer Examen Parcial</b>
	5 Dic	<b>Examen de Ampliación, 8: 00 am</b>

## VII. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se le presenta una lista con referencias bibliográficas que puede consultar.

1. Apostol, T. (1976). Análisis Matemático. Segunda edición. Barcelona. Editorial Reverté, S.A.
2. Bartle, R.G.; Sherbert, D.R. (2000). Introduction to real analysis. Vol. 2. Wiley.
3. Canuto, C.; Tabacco A. (2008). Mathematical Analysis I. Universitext. Springer.
4. Canuto, C.; Tabacco A. (2015). Mathematical Analysis II. Second Edition. Unitext. Springer
5. Demidovich, B. (1977). Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial MIR.
6. Mora, W. (2019) Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva. 2da ed. [ebook] Cartago, Costa Rica. Revista digital, Matemática, Educación e Internet. <https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/>.
7. Piza, E. (2003). Introducción al Análisis Real en una Variable. Editorial UCR, Costa Rica.
8. Pita Ruiz, C. (1995). Cálculo vectorial. México, D.F.: Prentice-Hall.
9. Piskunov, N. (1977). Cálculo Diferencial e Integral. Vol II, Tercera Edición, Moscú. Editorial Mir.
10. Stewart, J. (2002). Cálculo multivariable. Australia. Thomson Learning.
11. Wade, William R. (2004). An Introduction to Analysis. PEARSON: Prentice Hall, 3rd edition.



## HOSTIGAMIENTO SEXUAL

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:**

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- 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

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí 



## DISCRIMINACIÓN

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 (CICD).

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