



PROGRAMA CURSO: MA0551

PRINCIPIOS DE ANÁLISIS II

II Semestre, 2022

Datos Generales

Sigla: MA0551.

Nombre del curso: Principios de Análisis II.

Tipo de curso: Teórico.

Número de créditos: 5 créditos.

Número de horas semanales presenciales: 5 horas.

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 10 horas.

Requisitos: MA0540 Principios de Análisis I.

Correquisitos: No tiene.

Ubicación en el plan de estudio: Segundo semestre, cuarto año.

Horario del curso: Lunes 17:00 - 19:50 y jueves 17:00 - 18:50.

Datos del Profesor

Nombre: Bolívar Alonso Ramírez Santamaría.

Correo electrónico: bolivar.ramirez@ucr.ac.cr

Horario de consulta: Lunes de 15:00 a 17:00.

1. Descripción del curso

Reciban la más cordial bienvenida al curso MA-0551, Principios de Análisis II, dirigido a los y las estudiantes de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. En este curso se dan a conocer los conceptos más importantes sobre integrales en varias variables a un nivel elemental e intermedio. De usted como estudiante se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesario. Para este curso es indispensable su disposición en términos de asistencia, estudio individual y constante fuera de horario lectivo, solución de listas de ejercicios y la participación en clases y en las prácticas de laboratorio. 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 les desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

2. Objetivo General

Interiorizar los principales conceptos y teoremas del cálculo integral en varias variables.

3. Objetivos específicos

a) Resolver ejercicios sobre integrales múltiples.



- b) Resolver ejercicios sobre integrales de línea.
- c) Resolver ejercicios sobre integrales de superficies.
- d) Aplicar los Teoremas de Green, Stokes y de la Divergencia de Gauss en la resolución de problemas.

4. Contenidos

Capítulo I Repaso: repaso sobre parametrización de una curva y parametrización de superficies.

Capítulo II Integrales Dobles: funciones escalonadas, integración doble, teorema de Fubini, integrales dobles extendidas a regiones más generales, aplicaciones a áreas y volúmenes, teorema de Pappus, cambio de variables y coordenadas polares en integración doble. Aplicaciones de las integrales dobles.

Capítulo III Integrales Triples: integrales triples, aplicaciones a volúmenes de las integrales triples, cambio de variables y casos particulares (coordenadas cilíndricas y esféricas) en integrales triples. Aplicaciones de las integrales triples.

Capítulo IV Integrales de Línea: caminos e integrales de línea, propiedades fundamentales, conjuntos conexos abiertos, independencia del camino, segundo teorema fundamental del cálculo para integrales de línea, primer teorema fundamental, condiciones necesarias y suficientes para que un campo vectorial sea un gradiente, método para construir funciones potenciales. Teorema de Green, área de una región por medio del Teorema de Green y Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas. Aplicaciones de las integrales de línea.

Capítulo V Integrales de Superficie: superficies, representación paramétrica, producto vectorial fundamental, área de una superficie, integral de superficie, integral de flujo, teorema de Stokes, reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional, teorema de la divergencia de Gauss. Aplicaciones de las integrales de superficie.

5. Metodología

Las clases son teóricas – prácticas, donde los contenidos del curso serán presentados dando énfasis a la comprensión de conceptos del cálculo integral en varias variables. También, se presentarán suficientes ejemplos, que ayuden a comprensión inicial de cada tema.

Las clases deben ser complementadas por el estudiante con la lectura y el análisis de otros enfoques y sobre todo, con el trabajo constante de los ejercicios propuestos, así como de los que aparezcan en su estudio particular. Estos, en primera instancia, deben ser analizados en forma individual, para obtener mayores frutos.



Existirán además al menos cuatro actividades experimentales en el Laboratorio de Física, donde se abordarán aplicaciones físicas de algunos de los contenidos propuestos. Para mayor detalle se puede visualizar el cronograma propuesto.

Asimismo, la modalidad del curso es bajo virtual, en el sentido que se realizarán algunas actividades de evaluación de forma virtual (ver apartado seis) e inclusive, si fuese necesario, alguna o algunas clases podrán realizarse de forma virtual por fuerza mayor en el contexto que se vive aún por el virus SARS-COV-2. La página oficial del curso corresponde a <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=27464> y la contraseña de matrícula es ma0551SO.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Primer parcial (Presencial).	20%
Segundo parcial (Presencial).	20%
Tercer parcial (Presencial).	20%
Cuatro actividades experimentales en el Laboratorio de Física (Presencial).	20% (5% cada práctica)
Cuatro exámenes cortos (Virtual).	20% (5% cada uno)
Total	100%

Consideraciones sobre la evaluación

- Sobre los tres exámenes parciales (60%): serán presenciales y constarán únicamente de preguntas de desarrollo.
- Sobre las cuatro actividades experimentales en el Laboratorio de Física (20%): se abordarán actividades experimentales relacionadas con los contenidos del curso mediante equipo especializado para laboratorio a fin de modelar aplicaciones prácticas. Al estudiante se le brindará un documento de guía previamente para que desarrolle las actividades según se dispone en el cronograma.
- Sobre los cuatro exámenes cortos (20%): serán virtuales y se componen únicamente de cinco preguntas de selección única cada uno. Se realizará un examen corto antes de cada actividad experimental en el Laboratorio de Física y otro después de finalizar cada actividad experimental en el Laboratorio de Física, evaluando los mismos contenidos y en el entendido que para efectos sumativos se tomará la calificación del mayor. Es decir, los educandos realizarán cuatro pares de



exámenes cortos, más aún, de cada par solo se tomará el de mejor nota. Para el primer par de exámenes cortos se evalúa el Capítulo II, para el segundo par de exámenes cortos se evalúa el Capítulo III, para el tercer par de exámenes cortos se evalúa el Capítulo IV y para el cuarto par de exámenes cortos se evalúa el Capítulo V. Cada examen corto tendrá una duración de 60 minutos y solo se tendrá derecho a un intento.

- Sobre reposiciones: para realizar la reposición de cualquier actividad de evaluación, el estudiante deberá entregar al profesor la solicitud por escrito acompañada con el documento oficial que justique debidamente la razón de su ausencia a la actividad respectiva, según las causas y periodos que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera válidas. Una vez aprobada la reposición, el profesor concordará con el estudiante la fecha de reposición. Se aclara que las actividades experimentales en el Laboratorio de Física No tiene reposición.
- Sobre la nota final: la nota final (NF) es el porcentaje obtenido del cuadro anterior. Si $57,5 \leq NF < 67,5$ tiene derecho a realizar el examen de ampliación. Si $67,5 \leq NF$, aprueba el curso, en otro caso pierde el curso.

7. Cronograma Tentativo

Semanas	Actividades
Semana 1: 15 al 21 de agosto	Capítulo I
Semana 2: 22 al 28 de agosto	Capítulo I y Capítulo II
Semana 3: 29 de agosto al 04 de septiembre	Capítulo II
Semana 4: 05 al 11 de septiembre	Capítulo II
Semana 5: 12 al 18 de septiembre	Capítulo II y Capítulo III
Semana 6: 19 al 25 de septiembre	Capítulo III. Examen Corto N°1 (20 y 24 de setiembre). Actividad Experimental en el Laboratorio N°1 (22 de setiembre).
Semana 7: 26 de septiembre al 02 de octubre	Capítulo III. Primer Examen Parcial (29 de septiembre) y se evalúa lo que se ha estudiado hasta la semana 6.
Semana 8: 03 al 09 de octubre	Capítulo III
Semana 9: 10 al 16 de octubre	Capítulo III. Examen Corto N°2 (04 y 08 de octubre). Actividad Experimental en el Laboratorio N°2 (06 de octubre).



Semana 10: 16 al 23 de octubre	Capítulo IV
Semana 11: 24 al 30 de octubre	Capítulo IV
Semana 12: 31 de octubre al 06 de noviembre	Capítulo IV. Examen Corto N°3 (01 y 05 de noviembre). Actividad Experimental en el Laboratorio N°3 (03 de noviembre).
Semana 13: 07 al 13 de noviembre	Capítulo V. Segundo Examen Parcial (10 de noviembre) y se evalúa lo que se ha estudiado hasta la semana 12.
Semana 14: 14 al 20 de noviembre	Capítulo V
Semana 15: 21 al 27 de noviembre	Capítulo V
Semana 16: 28 de noviembre al 04 de diciembre	Capítulo V. Examen Corto N°4 (29 de noviembre y 03 de diciembre). Actividad Experimental en el Laboratorio N°4 (01 de diciembre).
Semana 17	Tercer Examen Parcial (martes 06 de diciembre) y se evalúa lo que se ha estudiado hasta la semana 16.
Semana 18	Ampliación (Jueves 15 de diciembre).

Sobre estas fechas y el orden de los contenidos por estudiar, se advierte que las mismas son provisionales, su radicación o variación queda sujeta a posibles cambios que el profesor considere.

8. Bibliografía

Acuña, O. y Poltronieri, J. (2008). *Ejercicios de Cálculo III. Cálculo Diferencial e Integral III*. (3ra. Ed.). San José: Serie Cabécar, Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.

Apostol, T. (2004). *Calculus. Volumen II*. (2da. Ed.). Barcelona: Reverté S.A.

Ávila, J. (2017). *Cálculo en varias variables. Una guía para estudiantes*. San José: EUCR.

González, M. (1999). *Análisis Real*. San José: EUNED.

Hass, J., Thomas, G. y Weir, M. (2010). *Thomas'Calculus. Early Transcendentals*. (12va. Ed.). Boston: Pearson Education.

Mora, W. (2019). *Cálculo en varias variables. Visualización interactiva*. (2da. Ed.). Revista digital Matemática, Educación e Internet. Tomado de <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>.



Pita, C. (1995). *Cálculo Vectorial*. (1er. Ed.). Juárez: Prentice Hall Hispanoamérica S.A.

Poltronieri, J. (2003). *Cálculo Integral. Integración Múltiple*. San José: Serie Cabécar, Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.

Poltronieri, J. (2006). *Ejercicios de integrales de línea y superficie*. San José: Serie Cabécar, Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.

Poltronieri, J. (2006). *Ejercicios de integrales dobles, triples y múltiples*. San José: Serie Cabécar, Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.

Ramírez, B. (2020). *Introducción al cálculo en varias variables*. Alajuela: Coordinación de Investigación, Sede Occidente, UCR.

Rogawski, J. (2012). *Cálculo: varias variables*. (2da. Ed.). Barcelona: Reverté S.A.

Stewart, J. (2002). *Cálculo Multivariable*. (4ta. Ed.). México, D.F.: Thomson Learning.

Thomas, G. (2008). *Cálculo en varias variables*. (12va. Ed.). México D.F.: Pearson Education.
