

Programa de Curso: MA-0540
Principios de Análisis I
I Semestre, 2014

Datos Generales

Sigla: MA-0540
Nombre del curso: Principios de Análisis I
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:
Requisitos: Álgebra y Análisis II (MA-0304)
Ubicación en el plan de estudio: V semestre.
Horario del curso:
Lunes: 7 a 9:50, Jueves de 7 a 8:50 (San Ramón)
Martes: 14 a 16:50, Viernes: 14 a 15:50 (Tacares)

Datos del Profesor:

Nombre: Jesús Rodríguez Rodríguez, Jorge Salazar Chaves
Correo Electrónico: jesus.rodriguez@ucr.ac.cr / jorgeluis.salazar@ucr.ac.cr
Horario de Consulta: A convenir.

Descripción del curso

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Enseñanza de las Matemáticas y que cuentan con conocimientos básicos de análisis en una variable.

Objetivo General

El objetivo general es introducir al estudiante en conceptos básicos de topología en y de análisis en varias variables.

Objetivos específicos

Con este curso se contribuirá a que el estudiante

1. Manipule en forma correcta los conceptos de topología en \mathbb{R}^n .
2. Calcule correctamente, límites de funciones en varias variables.
3. Calcule correctamente, derivadas de funciones en varias variables.
4. Aplique correctamente los teoremas relacionados con el diferencial de una función en varias variables (Regla de la Cadena, Teorema de la función inversa, Teorema de la función implícita.)
5. Calcule correctamente áreas y volúmenes de cuerpos sólidos, utilizando integrales múltiples.

Contenidos

A. Topología en \mathbb{R}^n (3 semanas).

1. Espacios vectoriales normados. Definiciones y ejemplos de espacios vectoriales, producto punto y norma, espacios vectoriales normados.
2. Conjuntos abiertos y cerrados: Identificación e interpretación geométrica de conjuntos abiertos y cerrados, teoremas relacionados con uniones e intersecciones de abiertos y cerrados.
3. Relación entre un punto y un conjunto: punto interior, punto frontera, punto de acumulación, punto de adherencia de un conjunto dado y teoremas relacionados.
4. Conjuntos compactos. Definición de conjunto compacto en \mathbb{R}^n como conjunto cerrado y acotado.
5. Continuidad: Definición de función continua por medio de un conjunto abierto.
6. Relación entre continuidad y compacidad: Imagen de un conjunto compacto bajo una función continua.

B. Límites y continuidad en varias variables (2 semanas)

1. Límites en \mathbb{R}^n . Definición de límite. Propiedades de los límites (suma, diferencia, producto, división y composición.). Teoremas relacionados con la existencia del límite de una función dada.
2. Continuidad. Definición de función continua en un punto (por medio del límite).
3. Propiedades de las funciones continuas. Suma, diferencia, producto, división y composición.

C. Diferenciación en \mathbb{R}^n (8-semanas)

1. Funciones de varias variables. función real de variable vectorial, función vectorial de variable vectorial, función vectorial de variable real.
2. Geometría de las funciones reales de variable vectorial. Superficies cuadráticas en \mathbb{R}^3 .
3. Derivada direccional y derivada parcial. Definición y ejemplos de derivadas parciales y direccionales de una función dada. Derivadas parciales de orden superior, gradiente de una función.
4. Campos vectoriales. Definición de campo vectorial, ejemplos de campos vectoriales (interpretación geométrica), campos vectoriales conservativos, teorema de las derivadas parciales de segundo orden para determinar si un campo vectorial es conservativo.
5. Diferencial en \mathbb{R}^n . Definición y ejemplos de diferencial como transformación lineal.
6. Propiedades del diferencial. Unicidad. Suma, diferencia, producto y división de funciones diferenciables. Forma matricial del diferencial (Matriz jacobiana). Relación entre el diferencial y las derivadas direccionales de una función dada, otros teoremas relacionados. Planos tangentes.
7. Regla de la cadena. Ejemplos de diferencial de una composición de funciones. Forma matricial.
8. Teorema de la función inversa. Teorema de la función implícita.
9. Extremos de funciones reales. Multiplicadores de Lagrange.

D. Integración en \mathbb{R}^n . (3-semanas).

1. Definición de suma de Riemann.
2. Integrales múltiples. Cálculo de áreas y volúmenes en varias variables.

Metodología

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes de los y las estudiantes. Se trabajará con las listas de ejercicios dadas por el profesor, con el fin de reforzar la comprensión de los contenidos vistos en clases.

Evaluación

Descripción	Porcentaje
Primer Parcial	25 %
Segundo Parcial	25%
Tercer Parcial	25 %
Proyecto	25%
Total	100%

Consideraciones sobre la evaluación:

Para el proyecto de investigación se debe presentar un informe escrito en $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ y debe exponerse a los restantes miembros del curso en las últimas tres semanas del ciclo lectivo. La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales y el proyecto de investigación.

1. Si $70 \leq NF$ el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si $60 \leq NF < 70$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si $NF < 60$ el o la estudiante pierde el curso.

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.

Cronograma

Semana	Actividad	Observaciones
1	A.1, A.2	
2	A.3, A.4	
3	A.5, A.6	
4	B.1, B.2	
5	B.3, C.1	hasta aquí I parcial
6	C.2	I parcial
7	C.3, C.4	
8	C.5, C.6	
9	C.7	
10	C.8	hasta aquí II parcial
11	C.9	
12	D.1	II parcial
13	D.1, D.2	
14	D.2	
15	Exposiciones	
16	Exposiciones	hasta aquí III parcial
17	Repaso	III parcial

Bibliografía

1. Apostol, Tom. Análisis Matemático. Barcelona: Segunda Edición. Editorial Reverte. 1986.
2. Apostol, Tom. Calculus. Volumen I. Barcelona: Editorial Reverte. 1997.
3. Bartle, Robert G. Introducción al Análisis Matemático. México D. F: Editorial Limusa. 1992.
4. Buck, C. (1978). Advanced Calculus. McGraw Hill. México.
5. González, Carmen María. Análisis Real. Costa Rica: Editorial UNED. 1999.
6. Ghorpade, S; Limaye, B. (2010). A Course in Multivariable Calculus and Analysis. Springer. USA.
7. Marsden, Jerrold. Tromba J. Anthony. Cálculo vectorial. Cuarta edición. México. Editorial Prentice Hall. 1998.
8. Mena, Baltasar. Introducción al cálculo vectorial. México. Editorial Thomsom. 2003.
9. Pita, Claudio Ruiz. Cálculo vectorial. México: Editorial Prentice Hall. 1995.