



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

BMA104. Cálculo Diferencial e Integral Avanzado (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: BMA104. Cálculo Diferencial e Integral Avanzado
2.2 Semestre	: 3 ^{er} Semestre.
2.3 Créditos	: 5
2.4 Horas	: 4 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: BMA102. Cálculo Diferencial. (1 ^{er} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

El cálculo diferencial e integral avanzado es fundamental para la comprensión rigurosa de los fenómenos multidimensionales en ingeniería y ciencias de la computación. Este curso aborda el estudio de funciones vectoriales, el cálculo multivariable, las transformaciones diferenciables, las integrales múltiples y el cálculo integral en variedades, incluyendo los grandes teoremas de Green, Stokes y Gauss. Estas herramientas son esenciales para modelar sistemas complejos, optimizar funciones multivariantes y resolver problemas en gráficos por computadora, visión artificial y simulaciones físicas.

5. OBJETIVOS

- Estudiar las funciones vectoriales de variable real y la geometría diferencial de curvas en el espacio.
- Aplicar el cálculo diferencial a funciones de varias variables: derivadas parciales, gradiente, plano tangente, optimización y Teorema de Taylor.
- Analizar transformaciones diferenciables entre espacios vectoriales mediante la matriz Jacobiana y los teoremas de función inversa e implícita.
- Evaluar integrales múltiples en distintos sistemas de coordenadas y calcular áreas, volúmenes y centros de masa.
- Calcular integrales de línea y aplicar el Teorema de Green y el concepto de campos conservativos.
- Calcular integrales de superficie y aplicar los Teoremas de Stokes y de la Divergencia.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C07) Conocimientos de Computación: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias y computación. (Assessment)

7. TEMAS

Unidad 1: Funciones Vectoriales de una Variable Real (14 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Definición, dominio y rango de funciones vectoriales de una variable real - Límites, continuidad y derivadas de funciones vectoriales - Longitud de arco y parametrización natural de una curva - Vectores tangente, normal y binormal; triedro móvil de Frenet - Curvatura, torsión y fórmulas de Frenet-Serret	- Identificar límites, continuidad y derivadas de funciones vectoriales de una variable real [Familiarizarse] - Calcular vectores tangente, normal y binormal y reparametrizar una curva por longitud de arco [Usar] - Calcular curvatura y torsión usando las fórmulas de Frenet-Serret [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

Unidad 2: Cálculo Diferencial Multivariable (18 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Límites y continuidad de funciones de varias variables en $\mathbb{R}^n$ - Derivadas parciales, derivadas direccionales y el vector gradiente - Plano tangente, diferencial total y aproximación lineal - Extremos de funciones multivariables y multiplicadores de Lagrange - Teorema de Taylor para funciones de varias variables	- Evaluar límites y determinar la continuidad de funciones de varias variables [Familiarizarse] - Calcular gradientes, derivadas direccionales y planos tangentes para funciones multivariables [Usar] - Aplicar los multiplicadores de Lagrange para resolver problemas de optimización con restricciones en computación y ciencia de datos [Usar] - Expandir funciones de varias variables usando el Teorema de Taylor y estimar cotas de error [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

Unidad 3: Transformaciones Multivariables (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Transformaciones de $\mathbb{R}^n$ a $\mathbb{R}^m$ y su diferenciabilidad - Matriz jacobiana y determinante jacobiano - Cambio de variable en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas - Teorema de la función inversa - Teorema de la función implícita en contextos multivariables	- Describir transformaciones entre sistemas de coordenadas usando la matriz jacobiana [Familiarizarse] - Calcular el jacobiano y aplicar cambio de variable para evaluar integrales múltiples [Usar] - Aplicar los teoremas de la función inversa y de la función implícita para analizar invertibilidad local [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

Unidad 4: Integrales Múltiples (18 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Integrales dobles sobre rectángulos y regiones generales; integrales iteradas (teorema de Fubini) ■ Integrales dobles en coordenadas polares y fórmula de cambio de variable ■ Integrales triples en coordenadas cartesianas y aplicaciones a volumen y masa ■ Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas ■ Aplicaciones: área, volumen, centros de masa y momentos de inercia	■ Evaluar integrales dobles y triples sobre regiones generales usando integrales iteradas [Usar] ■ Aplicar cambios de coordenadas en sistemas polares, cilíndricos y esféricos para simplificar integrales múltiples [Usar] ■ Calcular áreas, volúmenes y centros de masa usando integrales múltiples [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

Unidad 5: Integrales de Línea y Campos Vectoriales (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Campos vectoriales: definición, visualización, divergencia y rotacional ■ Integrales de línea de funciones escalares: longitud de arco y masa ■ Integrales de línea de campos vectoriales: trabajo y circulación ■ Campos conservativos, funciones potencial e independencia de la trayectoria ■ Teorema de Green y sus aplicaciones en el plano	■ Calcular integrales de línea escalares y vectoriales sobre curvas orientadas [Usar] ■ Determinar si un campo vectorial es conservativo y construir su función potencial [Usar] ■ Aplicar el Teorema de Green para evaluar integrales de línea mediante integrales dobles [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

Unidad 6: Integrales de Superficie y Teoremas Fundamentales (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Superficies paramétricas, plano tangente y área de superficie ■ Integrales de superficie de funciones escalares ■ Integrales de flujo: integrales de superficie de campos vectoriales ■ Teorema de Stokes: relación entre integrales de línea e integrales de superficie ■ Teorema de la Divergencia (Gauss): relación entre flujo e integral de volumen	■ Parametrizar superficies y evaluar integrales de superficie escalares y de flujo [Usar] ■ Aplicar los Teoremas de Stokes y de la Divergencia para reducir integrales complejas [Evaluar] ■ Relacionar propiedades diferenciales locales (rotacional, divergencia) con el comportamiento global mediante teoremas integrales [Evaluar]
Lecturas : [Apostol1997], [MarsdenTromba2011]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:

Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP : Examen Parcial.
- EF : Examen Final.
- P : Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA