



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2026-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 : [Apo97], [MT11]	

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 multiplicadores de Lagrange para resolver problemas de optimización con restricciones [Usar] - Expandir funciones de varias variables usando el teorema de Taylor y estimar cotas de error [Evaluar]
Lecturas : [Apo97], [MT11]	

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 : [Apo97], [MT11]	

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 : [Apo97], [MT11]	

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 : [Apo97], [MT11]	

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 : [Apo97], [MT11]	

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

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [Apo97] Tom M. Apostol. *Calculus, Vol. II: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications*. 2nd. John Wiley & Sons, 1997.
- [MT11] Jerrold E. Marsden and Anthony Tromba. *Vector Calculus*. 6th. W. H. Freeman and Company, 2011.