

Nombre y código de la asignatura			Cálculo multivariado CB4A4				
Área académica			Ciencias Naturales y Matemáticas				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
4	4	CB4A3	4	1	5	7	192

Año de actualización de la asignatura: 2024

1. Breve descripción

Este curso es una introducción a las matemáticas superiores, que permiten abordar muchas de las aplicaciones de la ingeniería y de la física en particular: Los flujos, densidad y circulación, la corriente o el movimiento planetario, máximos y mínimos, transferencia de calor, óptica, etc. Las generalizaciones del teorema fundamental del cálculo que se exponen en el cálculo de varias variables como es el teorema de Green, el teorema de Stokes y teorema de Gauss son indispensables en el estudio de los campos electromagnéticos.

2. Objetivo general

Interpretar los modelos matemáticos que representan el movimiento de cuerpos en el plano y en el espacio. Entender los problemas que representan la dinámica de flujos, el concepto de trabajo y los campos de fuerza o de un fluido. Aplicar con solvencia los teoremas de Green, Stokes y de Gauss en diversidad de problemas aplicados la ciencia, en particular flujos, electromagnetismos, óptica etc.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

El estudiante que apruebe este curso estará en capacidad de:

1. Mejorar la comprensión de la representación de superficies en el espacio.
2. Tener una comprensión global del cálculo integral en varias variables como el modelo matemático mediante el cual se estudiaron la mayor parte de los fenómenos de la física, las ingenierías y demás ramas afines del análisis.
3. Entender y utilizar las integrales múltiples, y calcularlas como integrales iteradas.
4. Resolver problemas de manera autónoma con base en los procedimientos, leyes, y lenguajes de las ciencias naturales y las matemáticas.
5. Utilizar los conceptos de cálculo multivariado a diversidad de fenómenos físicos relacionados con su carrera profesional.
6. Comprender y aplicar el cálculo diferencial en varias variables, los teoremas de Green, Gauss y Stokes.

4. Contenido

1. UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS SUPERFICIES Y CURVAS EN EL ESPACIO. (1 semana)

- Gráficas de planos. Representación gráfica la intersección de dos planos en R^3
- Ecuaciones y gráficas de cilindros, de la esfera, el elipsoide, el paraboloides hiperbólico.
- Gráficas de curvas sobre superficies.

2. UNIDAD 2. FUNCIONES VECTORIALES (3 semanas)

- Parametrización de curvas en el plano y el espacio.
- Vector tangente, vector velocidad y vector aceleración de una curva.
- Vectores normal y binormal, curvatura, plano y círculo osculador de la curva descrita por una partícula en movimiento.
- Funciones escalares, cuádricas, superficies y curvas de nivel de una superficie.
- Funciones vectoriales de variable vectorial. Gráficas y análisis de campos de flujos y fluidos.

3. UNIDAD 3. CÁLCULO DIFERENCIAL: (4 semanas)

- Campos escalares.
- Derivada direccional.
- La existencia de las derivadas direccionales de una función escalar no implica la continuidad.
- Derivada total.
- Diferenciabilidad implica continuidad.

- Cálculo de la derivada de una función escalar diferenciable. El gradiente.
- Regla de la cadena sobre campos escalares.
- Derivadas sobre campos vectoriales.
- Ejemplos de campos de flujo y campos de fuerza.
- Gráficas de campos vectoriales.
- La diferencial de un campo vectorial.
- Regla de la cadena en campos vectoriales.
- Máximos y mínimos.
- Multiplicadores de Lagrange.

4. UNIDAD 4. CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES. (4 semanas)

- Integrales de línea.
- El trabajo realizado por una fuerza en el plano.
- Densidad de un flujo en el plano y densidad alambres en el plano.
- La circulación.
- El cálculo de una integral de línea.
- Funciones potenciales y campos conservativos.
- Los teoremas fundamentales para integrales de línea.
- Integrales múltiples
- Integrales dobles.
- El rotacional en el plano.
- El teorema de Green.
- Flujo a través de una curva.
- El teorema de la divergencia en el plano.
- Cambio de variable en una integral doble.
- Integrales triples.
- Cambio de variable en integrales triples.
- Aplicación de las integrales triples al cálculo de volúmenes, densidades de volúmenes.
- Otras aplicaciones de la integral triple a problemas de la física y la ingeniería.

5. UNIDAD 5. CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES SOBRE SUPERFICIES. (4 semanas)

- Parametrización de curvas y superficies en el espacio.
- Calcular áreas de superficies.
- El rotacional en el espacio.
- Desarrollar el concepto de campo de velocidades de un flujo y campo de densidades de un flujo en el espacio.
- El teorema de Stokes.
- El flujo a través de una superficie.
- El teorema de la divergencia de Gauss.
- Aplicaciones a diversos problemas de la física y la ingeniería.

5. Recursos y bibliografía

Recursos:

Internet, recursos audiovisuales, documentos escritos entregados.

Bibliografía:

- [1] Apostol Tom M. Calculus, volume II. Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal. (1984). 2da edición. Editorial Reverté S. A.
- [2] Larson Ron, Hostetler Robert P. y Edwards Bruce H. Multivariable Calculus. (2005). 8th Edition. Cengage Learning.
- [3] Stewart James, Clegg Daniel K., Watson Saleem. Multivariable Calculus (2020). 9ª, edición. Cengage Learning.

[4] Purcell Edwin J., Varberg Dale y Rigdon Steven E. Cálculo (2007). 9ª edición. Pearson Educación

[5] Spiegel Murray R., Lipschuta Seymour, Spellman Dennis. Análisis vectorial. (2011). 2da edición. Ed McGraw-Hill.

[6] Spiegel Murray R.. Cálculo superior. (1991). 1ra edición. Ed McGraw-Hill.

6. Metodología

Exposición magistral por parte del profesor y solución de problemas de ejemplo en clase

Planteamiento, análisis y solución de problemas en forma dirigida

Desarrollo dirigido de talleres en forma individual o en grupo

Trabajo independiente del alumno con asesoría personalizada del profesor.

Prácticas de laboratorio dirigidas por el profesor y asistidas por el monitor.

7. Evaluación

EVALUACIÓN	PORCENTAJE		
Evaluación I Recuerde: Por reglamento el 30% de la nota del curso debe estar registrada en la plataforma a más tardar el primer día de la semana 8ª.	Opción I	Examen I	15 %
		Examen II	15 %
	Opción II	Examen I	10 %
		Examen II	20 %
	Opción III	Un sólo examen	30%
	Evaluación II	20%	
Evaluación III	20%		
Examen final Recuerde: Es el 30% porque el examen es unificado.	30%		