



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN  
MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA DE ASIGNATURA



SEMESTRE:4 (CUARTO)

Cálculo IV

CLAVE:

MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS AL SEMESTRE	HORAS SEMANA	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Curso	Obligatoria	Teórica	96	6	6	0	12

ETAPA DE FORMACIÓN	Básico
CAMPO DE CONOCIMIENTO	Matemáticas

SERIACIÓN	Indicativa
ASIGNATURA(S) ANTECEDENTE	Cálculo III
ASIGNATURA(S) SUBSECUENTE(S)	Ninguna

**Objetivo general:** El alumno aplicará los conocimientos del cálculo vectorial, como son la diferenciación y la integración de las funciones vectoriales, enfatizando en los campos (escalares o vectoriales) que surgen de la aplicación de los operadores diferenciales (gradiente, rotacional y divergencia) y los teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes, a diversas áreas con la finalidad de que se adquiera la destreza en la modelación de fenómenos que involucren el aspecto vectorial.

Índice Temático		Horas	
Unidad	Tema	Teóricas	Prácticas
1	Funciones vectoriales I (de $R$ a $R^n$ )	20	0
2	Funciones vectoriales II (de $R^m$ a $R^n$ )	18	0
3	Integrales de trayectorias	18	0
4	Integral de superficie	20	0
5	Teoremas integrales	20	0
Total de horas:		96	0
Suma total de horas:			96

HORAS		UNIDAD	CONTENIDO
T	P		
20	0	1	<p><b>FUNCIONES VECTORIALES I (DE <math>R</math> A <math>R^n</math>)</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno analizará funciones de <math>R</math> en <math>R^n</math>, a través de los conceptos de dominio, continuidad, límites, derivadas e integrales resaltando el significado geométrico y físico de algunas de las propiedades y los aplicará en diversas áreas para determinar curvatura, torsión, planos tangentes y normales.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Definición de funciones vectoriales</li> <li>1.2 Trayectorias y curvas. Parametrizaciones</li> <li>1.3 Dominio y rango</li> <li>1.4 Límites</li> <li>1.5 Continuidad</li> <li>1.6 Derivación</li> <li>1.7 Vectores velocidad y aceleración, en coordenadas rectangulares y polares</li> <li>1.8 Integración</li> <li>1.9 Longitud de arco</li> <li>1.10 Curvatura y torsión. Vector tangente, normal y binormal. Fórmulas de Frenét-Serret</li> <li>1.11 Aplicaciones</li> <li>1.12 Graficación de funciones parametrizadas suaves a trozos con el uso de CAS o similares</li> </ul>
18	0	2	<p><b>FUNCIONES VECTORIALES II(DE <math>R^m</math> A <math>R^n</math> )</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno analizará funciones de <math>R^m</math> a <math>R^n</math>, destacando los campos vectoriales y escalares como resultado de la aplicación del operador nabla, incluyendo las identidades vinculadas al rotacional y la divergencia y las aplicará a problemas específicos.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Campos vectoriales</li> <li>2.2 Derivadas de funciones de <math>R^m</math> a <math>R^n</math>. Notación matricial</li> <li>2.3 Operador nabla aplicado a funciones vectoriales, rotacional y divergencia, rotacional de un gradiente y divergencia de un rotacional, incluyendo su representación en coordenadas cilíndricas y esféricas</li> <li>2.4 Identidades básicas del análisis vectorial</li> <li>2.5 Aplicaciones</li> <li>2.6 Graficación de funciones gradientes con el uso de CAS o similares</li> </ul>

18	0	3	<p><b>INTEGRALES DE TRAYECTORIAS</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno evaluará integrales de trayectoria e integrales de línea en los casos en que ésta sea o no independiente de la trayectoria y aplicará el teorema de Green para evaluar integrales de línea en curvas cerradas y en problemas específicos.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Integral de trayectorias. (funciones de R a R<sup>n</sup>)</li> <li>3.2 Integral de línea</li> <li>3.3 Integral de línea para campos vectoriales gradiente</li> <li>3.4 Curvas cerradas simples y conexas</li> <li>3.5 Teorema de Green</li> <li>3.6 Integral de línea sobre curvas cerradas orientadas opuestas</li> <li>3.7 Aplicaciones</li> </ul>
20	0	4	<p><b>INTEGRAL DE SUPERFICIE</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno evaluará integrales de funciones escalares y campos vectoriales sobre una superficie, usando los conceptos de orientación, parametrización y área de una superficie y las aplicará a problemas específicos.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Superficies parametrizadas</li> <li>4.2 Área de una superficie</li> <li>4.3 Integrales de funciones escalares sobre superficies</li> <li>4.4 Integrales de campos vectoriales sobre superficies</li> <li>4.5 Aplicaciones</li> <li>4.6 Graficación de superficies parametrizadas con el uso de CAS o similares</li> </ul>
20	0	5	<p><b>TEOREMAS INTEGRALES</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno analizará la relación del cálculo diferencial e integral vectorial siendo una generalización a varias variables del teorema fundamental del cálculo, resumidos en los teoremas de Green, Gauss y Stokes, resaltando su origen en las aplicaciones.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Teorema de Green</li> <li>5.2 Teorema de Stokes</li> <li>5.3 Campos conservativos</li> <li>5.4 Teorema de Gauss</li> <li>5.5 Aplicaciones</li> </ul>

### **Referencias básicas:**

- Leithold, L. (1992). *El cálculo con geometría*. México: Harla.
- Spivak, M. (1993). *Cálculo infinitesimal*. México: Reverté.
- Stein, S. (1995). *Cálculo y geometría analítica*. México: McGraw Hill.
- Stewart, J. (1994). *Cálculo*. México: Iberoamérica.
- Matthews, P. C. (1998). *Vector Calculus, IX, Softcover*. E. U. A: Springer.

### **Referencias complementarias:**

- Boyce, D. (1994). *Cálculo*. México: CECSA.
- Larson y Hostetler. (1995). *Cálculo y geometría analítica*. México: McGraw Hill.
- Swokowski, E. (1989). *Cálculo con geometría analítica*. México: Iberoamérica.
- Zill, D. (1996). *Cálculo con geometría analítica*. México: Iberoamérica.

<b>Sugerencias didácticas:</b>	<b>Sugerencias de evaluación del aprendizaje:</b>
<p>Introducir y exponer los temas y contenidos de las diferentes unidades, con ejemplos claros y sencillos.</p> <p>Propiciar la participación de los alumnos a través del empleo de diferentes técnicas de trabajo en grupo.</p> <p>Utilizar los paquetes Mathematica, Geogebra, Maple, Mathlab, Winplot entre otros, como herramienta para aplicar los conocimientos adquiridos.</p> <p>Incorporar recursos en línea tales como WolframAlpha (Demonstrations).</p> <p>Fomentar la investigación relacionada con tópicos de la asignatura.</p> <p>Consultar temas relevantes en revistas especializadas o en diversas fuentes bibliográficas.</p> <p>Fomentar el uso de Latex.</p>	<p>Examen final oral o escrito</p> <p>Exámenes parciales</p> <p>Participación en clase</p> <p>Solución de ejercicios</p> <p>Trabajos y tareas</p>

**Perfil Profesiográfico:** El profesor que imparta la asignatura deberá tener el título de licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación o carrera afín, con experiencia profesional y docente en la materia, contar con actualización en el área y preferentemente tener estudios de posgrado.