



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CICLO BÁSICO**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>CÁLCULO VECTORIAL</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> <b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 0254	<b>UNIDADES:</b> 2		<b>REQUISITOS:</b> 0250, 0253				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> Cuarto

## CÁLCULO VECTORIAL

### FUNDAMENTACIÓN

Las leyes fundamentales del electromagnetismo, de la Termodinámica, de la Mecánica de fluidos, y del flujo de otras importantes variables físicas de los sistemas en Ingeniería, clásicamente se expresan usando el Cálculo Vectorial, diferencial e integral, por lo cual el dominio de esta rama de la Matemática Aplicada es esencial para todas las carreras de Ingeniería.

### PROPÓSITOS

Con este curso, ubicado en el cuarto semestre del plan de estudios, se pretende dar continuidad a la formación básica obtenida con los cursos iniciales.

Los contenidos brindan las herramientas del cálculo vectorial que son de inmediata aplicabilidad, como por ejemplo: el cálculo de centros de gravedad, momentos de inercia, trabajo, circulación, flujo de campos a través de superficies y curvas, etcétera. Se usan en estas aplicaciones algunos de los operadores diferenciales: Gradiente, Rotacional, Divergencia y Laplaciano, y también los teoremas de Stokes y Divergencia.

### OBJETIVO GENERAL

Dominar el lenguaje del Cálculo Vectorial, tanto diferencial como integral. Aplicar las propiedades de los entes del Cálculo Vectorial, como herramientas para poder resolver los problemas de las áreas de sus materias profesionales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender y calcular los efectos de los operadores diferenciales sobre los campos escalares y vectoriales, especialmente en  $\mathbb{R}^2$  y en  $\mathbb{R}^3$ .
- Reconocer y calcular las integrales de línea de campos vectoriales, sobre curvas suaves a trozos en  $\mathbb{R}^2$  y en  $\mathbb{R}^3$ .
- Reconocer y calcular las integrales de trayectoria para los campos escalares, sobre curvas suaves a trozos en  $\mathbb{R}^2$  y en  $\mathbb{R}^3$ .
- Calcular las integrales de línea de campos vectoriales sobre curvas cerradas en  $\mathbb{R}^2$ , relacionándolas con integrales dobles, mediante el teorema de Green.
- Identificar y calcular las integrales de flujo de campos vectoriales a través de superficies regulares en  $\mathbb{R}^3$ .
- Identificar y calcular las integrales de campos escalares sobre superficies regulares en  $\mathbb{R}^3$ .
- Utilizar el teorema de Stokes para calcular integrales de línea sobre curvas cerradas, suaves a trozos en  $\mathbb{R}^3$ , mediante integrales de flujo del rotor a través de una superficie.
- Utilizar el teorema de la divergencia (Gauss-Ostrogradski) para calcular integrales de flujo a través de superficies cerradas orientables en  $\mathbb{R}^3$ , mediante integrales triples.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11 Enero 1994	VIGENCIA DESDE: Julio 1994      HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	--	---	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CICLO BÁSICO**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>CÁLCULO VECTORIAL</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> <b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 0254	<b>UNIDADES:</b> 2			<b>REQUISITOS:</b> 0250, 0253			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> Cuarto

**LOGROS Y ADQUISICIONES**

Al finalizar el estudio de esta asignatura, el alumno estará en condiciones de:

1. Aplicar las técnicas de Análisis Vectorial al cálculo de integrales de línea y de superficie.
2. Calcular trabajo y circulación de un campo vectorial a lo largo de una curva.
3. Calcular masa, centros de gravedad y momentos de inercia de curvas.
4. Aplicar el teorema de Green para regiones simplemente conexas.
5. Calcular áreas de superficies generales o conjuntos conexos abiertos.
6. Calcular masas, centros de gravedad y momentos de inercia de superficies generales.
7. Aplicar los teoremas de la Divergencia y de Stokes en el cálculo de flujo de fluidos en superficies.

**PROGRAMA SINÓPTICO**

Integrales de Línea. Aplicaciones. Teorema de Green.  
 Integrales de Superficie. Aplicaciones.  
 Teorema de la Divergencia y Teorema de Stokes.

**PROGRAMA DETALLADO**

**1.- INTEGRALES DE LÍNEA Y APLICACIONES**

- 1.1.- Nociones y ejemplos de campos vectoriales y campos escalares.  
Operadores diferenciales: Gradiente, Rotacional, Divergencia y Laplaciano.
- 1.2.- Integral de línea. Definición. Interpretación física. Propiedades de un campo vectorial.
- 1.3.- Integrales de línea respecto a la longitud de arco.
- 1.4.- Aplicaciones de la integral de línea:
  - 1.4.1 Trabajo de un campo vectorial a lo largo de una curva.
  - 1.4.2 Flujo de un campo vectorial a lo largo de una curva Circulación.
  - 1.4.3 Cálculo de masa, momentos, centros de masa y momentos de inercia de curva (alambre).
- 1.5.- Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea.
- 1.6.- Teorema de Green. Aplicaciones.

**2.- INTEGRALES DE SUPERFICIE Y APLICACIONES**

- 2.1.- Superficies: Parametrización. Producto vectorial fundamental. Vector normal unitario exterior.
- 2.2.- Integrales de superficie. Definición y propiedades.
- 2.3.- Aplicaciones de la integral de superficie.
  - 2.3.1.- Cálculo del área de una superficie.
  - 2.3.2.- Flujo de fluidos a través de una superficie.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11 Enero 1994	VIGENCIA DESDE: Julio 1994 HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	--	-----------------------------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CICLO BÁSICO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>CÁLCULO VECTORIAL</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> <b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 0254	<b>UNIDADES:</b> 2			<b>REQUISITOS:</b> 0250, 0253			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> Cuarto

2.3.3.- Cálculo de masa, momentos, centro de masa y momentos de inercia de una superficie.

2.4.- Teorema de la Divergencia (o de Gauss-Ostrogradski). Aplicaciones.

2.5.- Teorema del Rotor (o de Stokes). Aplicaciones.

### ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Dictado de clases en modalidad presencial y sincrónica, para incorporar inmediata interacción con los estudiantes.

### MEDIOS Y RECURSOS INSTRUCCIONALES

El medio de transmisión principal será la exposición oral y escrita de los temas, la cual será objeto de atención cuidadosa por parte del estudiante. Los recursos materiales principalmente serán: tiza, marcadores, pizarrón, borradores, guías impresas de ejercicios y libros. El uso de computadores con software graficador está limitado por su disponibilidad.

### PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

TEMA	Nº HORAS TOTAL	Nº HORAS TEORÍA	Nº DE HORAS PRÁCTICA
1	22	14	8
2	22	14	8
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>16</b>

Equivalente a: 14,6 semanas, lo cual deja un margen para realizar evaluaciones.

### PLAN DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres pruebas escritas, con pesos diferentes en el valor total del curso, cada una enfocada en una fracción del contenido:

PRIMER EXAMEN PARCIAL: Tema I; VALOR 30%. Quinta semana de clases.

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL: Tema II HASTA 2.3; VALOR 30%. Décima semana de clases.

TERCER EXAMEN PARCIAL: Tema II DESDE 2.4; VALOR 40%. Última semana.

La nota acumulada aprobatoria mínima es diez (10) puntos sobre un máximo de veinte (20) puntos. Los estudiantes que no la obtengan pero hayan asistido al menos al 75% del curso tienen la opción de un Examen de Reparación sobre toda la materia.

### REQUISITOS FORMALES:

Para cursar esta materia, el estudiante debe haber aprobado las asignaturas: Álgebra Lineal con Geometría Analítica (0250), y Cálculo III (0253).

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11 Enero 1994	VIGENCIA DESDE: Julio 1994      HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	--	---	-------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CICLO BÁSICO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: <b>CÁLCULO VECTORIAL</b>				TIPO DE ASIGNATURA: <b>OBLIGATORIA</b>			
CODIGO: 0254	UNIDADES: 2		REQUISITOS: 0250, 0253				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE: Cuarto

**REQUISITOS ACADÉMICOS:**

Deberá tenerse habilidad en el Cálculo Diferencial de funciones de una y varias variables, en el Cálculo integral de funciones de una variable, y en integrales múltiples. Superficies. Ecuaciones. Intersecciones. Gráficas. Estudio de Curvas en general.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Zill, Dennis G. "Cálculo con Geometría Analítica". Editorial Iberoamérica, 1.987.
2. Apóstol, Tom. "Calculus". Tomo II. Editorial Reverté.
3. Marsden&Tromba. "Cálculo Vectorial". Editorial Addison Wesley
4. Davis/Snider: "Análisis Vectorial". Editorial Mc Graw-Hill.
5. Stewart, James. "Cálculo". International Thomson Editores.
6. Pita, Claudio. "Cálculo Vectorial". Editorial Prentice Hall.
7. Bradley, G. & Smith, K. "Cálculo de Varias Variables". Editorial Prentice Hall.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11 Enero 1994	VIGENCIA DESDE: Julio 1994	HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	--	----------------------------	--------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CICLO BÁSICO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



<b>ASIGNATURA:</b> <b>CÁLCULO VECTORIAL</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> <b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 0254	<b>UNIDADES:</b> 2			<b>REQUISITOS:</b> 0250, 0253			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 3	<b>SEMESTRE:</b> Cuarto

### CONTENIDO DEL PROGRAMA

El programa debe contener, como mínimo, los siguientes puntos:

Fundamentación

Propósitos

Objetivos, generales y específicos

Contenido programático sinóptico

Contenido programático detallado (incluir el tiempo estimado para cada tema)

Estrategias instruccionales

Medios instruccionales o recursos

Plan de evaluación (incluir la ubicación de las evaluaciones y tipo de evaluación)

Requisitos (materias que deben ser aprobadas para cursar la asignatura y materias sujetas a la aprobación de esta asignatura, colocando el código y nombre de la asignatura)

Bibliografía

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11 Enero 1994	VIGENCIA DESDE: Julio 1994	HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	--	----------------------------	--------	----------