



**UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA**  
 FACULTAD : CIENCIAS BASICAS  
 DEPARTAMENTO : MATEMATICAS  
 CARRERA : INGENIERÍA PLAN COMÚN

# Programa de Asignatura

## ANTECEDENTES GENERALES

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	: <b>CÁLCULO III</b>
<b>CODIGO DE LA ASIGNATURA</b>	: <b>CM 324</b>
<b>CARRERA</b>	: Ingeniería Plan Común
<b>CURSO/SEMESTRE/NIVEL</b>	: Semestre
<b>COORDINADOR RESPONSABLE</b>	: Eliseo Martínez Herrera
<b>EQUIPO DOCENTE</b>	: Eliseo Martínez Herrera
<b>ATENCION DE ALUMNOS</b>	:
<b>AREA DE LA ASIGNATURA</b>	: Obligatorio
<b>REGIMEN DE ESTUDIO</b>	: Semestral
<b>TIPO DE HORAS</b>	: 3 Teóricas – 1 Ejercicios
<b>ASIGNATURAS PREVIAS</b>	: *
<b>REQUISITO PARA</b>	: *
<b>FECHA DE INICIO</b>	: 30 de marzo del 2023
<b>FECHA DE TERMINO</b>	: 14 de julio del 2023

## DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura trata de los contenidos clásicos del Cálculo Vectorial remitido al plano y al espacio tridimensional, cuyo objetivo último es el conocimiento y la aplicación de tres integrales amparadas en tres teoremas fundamentales: Teorema de Green, Teorema de la Divergencia y Teorema de Stokes.

## COMPETENCIAS DEL PERFIL PROFESIONAL/EGRESO

### 1. COMPETENCIAS GENERALES

El alumno debe ser capaz de:

- Conocer la estructura matemática de fenómenos físicos clásicos que requieran del conocimiento del cálculo vectorial.
- Adquirir conocimientos, técnicas y estrategias necesarias, para el estudio de nuevos conocimientos necesarios para el desempeño en su profesión.
- Usar el pensamiento crítico en la observación, cuestionamiento, análisis y comprensión de temas relacionados con su carrera.

### 2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Desarrollar capacidades para aplicar conocimientos para la comprensión de fenómenos físicos inherentes a su profesión.
- Adquirir la capacidad de trabajar en forma autónoma y en grupo.
- Desarrollar capacidad para comunicar ideas de manera concreta, concisa, completa y oportuna.
- Desarrollar competencias para el análisis, evaluación, interpretación, síntesis y modelación de datos e información científica.
- Desarrollar las capacidades numéricas y de cálculo asociadas a fenómenos de la Física.

## OBJETIVOS

### 1. OBJETIVOS GENERALES

Al término de la asignatura los alumnos deberán entender y dominar los contenidos programáticos indicados en las unidades dadas a continuación. Asimismo, deberán ser capaces de aplicarlos a situaciones específicas sencillas de fenómenos físicos clásicos.

### 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (Estándares exigidos)

#### Estándares asociados a la primera evaluación

- 1) El alumno debe saber los conceptos de velocidad y rapidez obtenidos de un vector posición
- 2) Debe saber calcular la longitud de una trayectoria o de una curva



- 3) Debe saber calcular vector tangencial, vector normal y el vector binormal a la trayectoria de una partícula, y debe realizar los cálculos en trayectorias sencillas de movimientos frecuentes.
- 4) Debe dominar la dinámica del lanzamiento de un proyectil y el movimiento elíptico de los planetas en torno al sol.
- 5) El alumnos debe saber la definición de campo escalar, y dominar varios ejemplos sencillos.
- 6) Debe saber calcular al gradiente de un campo escalar en dos y tres dimensiones de funciones escalares clásicas y sencillas.
- 7) El alumno debe saber calcular la derivada direccional de un campo escalar.
- 8) El alumno debe saber reconocer curvas de nivel de campos escalares sencillos.

#### **Estándares medidos en la segunda evaluación**

1. El estudiante debe conocer la estructura matemática de un campo escalar y un campo vectorial
2. El estudiante debe dominar ejemplo clásicos de campos escalares y campos vectoriales.
3. El estudiante debe saber graficar el flujo de vectores asociado a un campo vectorial definido en el plano.
4. El estudiante debe saber calcular las líneas de flujo de un campo vectorial.
5. El estudiante debe saber calcular las curvas o superficies de nivel asociadas a un campo escalar.
6. El estudiante debe conocer el operador nabla (como notación del operador gradiente) de campos escalares, y su interpretación clásica.
7. El estudiante debe conocer la definición y caracterización de un campo vectorial conservativo (y en consecuencia no conservativo).
8. El estudiante debe saber calcular el potencial escalar de un campo conservativo.
9. El estudiante debe saber calcular el rotor de un campo vectorial y su interpretación en campos vectoriales bidimensionales, y su utilización para caracterizar campos vectoriales conservativos.
10. El estudiante debe saber calcular la divergencia de un campo vectorial.
11. El estudiante debe conocer la ecuación de Laplace
12. El estudiante debe conocer la estructura matemática el Campo vectorial gravitacional, y debe conocer ejemplo de "fuentes" y "surtidores"

#### **Estándares medidos en la tercera evaluación**

1. El estudiante debe saber calcular e interpretar integral de línea sencillas de un campo escalar y saber su interpretación. Si la integral de línea de un campo escalar es complicada debe saber utilizar un software de cálculo y saber la interpretación de esta integral como cálculo de área de una superficie generada por la curva en el plano y el campo escalar definida sobre la curva.
2. El estudiante debe saber calcular e interpretar integral de línea sencilla sobre un campo vectorial. De igual forma debe saber modelar, mediante, esta integral el trabajo calculado por una fuerza que actúa sobre un móvil que se desplaza a lo largo de una curva.
3. El estudiante debe saber utilizar la integral de línea sobre campos vectoriales conservativos, conocido como el Teorema del gradiente.
4. El estudiante debe saber utilizar el Teorema de Green para campos vectoriales bidimensionales sobre curvas cerradas.
5. El estudiante debe saber calcular la integral de una superficie sobre un campo escalar. Para esto debe saber parametrizar superficies sencillas y clásicas.
6. El estudiante debe saber calcular la integral de superficie de un campo vectorial, e interpretarla como flujo de un campo vectorial que actúa sobre una superficie.
7. El estudiante debe conocer y aplicar el Teorema de la Divergencia.
8. El estudiante debe conocer y aplicar el Teorema de Stokes como un caso general del Teorema de Green para integrales en curvas sobre el espacio tridimensional de campos vectoriales.



## UNIDADES DE APRENDIZAJE/CONTENIDOS

---

CONTENIDOS:

### "FUNCIONES VECTORIALES"

Funciones vectoriales (límite, Continuidad, diferenciabilidad, Integrales). Curvas en  $R^2$  y  $R^3$ . Parametrización - reparametrización; orientación de curvas; vector tangente; vector normal; curvas suaves. Velocidad y Aceleración. Componente tangencial y normal de la aceleración. Movimiento de un proyectil. Longitud de arco. Función longitud de arco. Parámetro longitud de arco. Curvatura y Radio de curvatura.

### "CAMPOS VECTORIALES"

Campos vectoriales, campos escalares y gradiente. Campos vectoriales conservativos y función Potencial. Rotacional y Divergencia de un campo vectorial. Fórmulas clásicas entre Gradiente, Rotor y Divergencia.

### "INTEGRALES DE LÍNEA"

Definición de integral de línea, propiedades y aplicaciones. Independencia de la trayectoria. Teorema fundamental del cálculo vectorial. Teorema de Green y sus aplicaciones

"INTEGRALES DE SUPERFICIES". Superficies en  $R^3$ . Superficies simples. Espacios tangentes; Planos tangentes y Vectores Normales. Superficies orientables. Integrales de Superficies, definición, propiedades y aplicaciones. Teorema de la Divergencia de Gauss, aplicaciones. Teorema de Stokes, aplicaciones.

## METODOLOGIA

---

### 1. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE

Clases presenciales en aula los días martes y miércoles de cada semana, desde el 30 de marzo hasta el 14 de julio, más un apoyo vía Internet línea mediante la plataforma oficial Moodle de la Universidad de Antofagasta y a través de página web de la materia por parte del profesor. Eventualmente, si se requiere, con clases expositivas mediante video puestos en la Web de la asignatura. En las clases expositivas se solicitará la participación activa de los alumnos por medio de preguntas directas o problemas de aplicación. Habrá sesiones de talleres de ejercicios con problemas de aplicación resueltos de las materias tratadas y ejercicios propuestos para ser desarrolladas por los estudiantes, y se entregarán ejercicios claves mediante videos.

Se entregará con antelación de cada evaluación los estándares exigidos en la herramienta de evaluación, entregando un ejemplo del instrumento de evaluación con su desarrollo, mediante un video que se pondrá en la plataforma Web de la asignatura:

<http://intranetua.uantof.cl/estudiomat/calculo3/2023/index.html>

## EVALUACION

---

Se realizarán tres instrumentos de evaluación, uno por Unidad del programa, en donde se medirán los estándares exigidos para cada Unidad. Estos deben ser completamente satisfechos, de tal forma que si algún estándar no es alcanzado por el estudiante, se le volverá a evaluar nuevamente para el estándar no satisfecho. En caso contrario, esto es si en la segunda oportunidad este no es cumplido, significará que ese estándar nuevamente será evaluado en el período de primer examen, y eventualmente en el segundo examen. Cada pregunta asociado en el sistema de evaluación tendrá la calificación de R (no cumplido) y calificación de A (cumplido). De tal forma que se espera que al final de la asignatura el estudiante haya logrado todos los estándares exigidos. Al final de la asignatura se cuantifican las evaluaciones literales conforme a la proporción de la secuencia en la obtención de los logros de los estándares.



Los instrumentos de evaluación serán consensuados entre el estudiantado y el profesor, dentro de la opción que admite nuestra reglamentación vigente: pruebas escritas, informes, talleres, exposiciones, interrogaciones presenciales.

## BIBLIOGRAFIA BASICA

---

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES TRASCENDENTES TEMPRANAS SÉPTIMA EDICIÓN JAMES STEWART McMASTER UNIVERSITY Y UNIVERSITY OF TORONTO.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

---

1. SPIEGEL, "**ANÁLISIS VECTORIAL**", EDITORIAL MC GRAW-HILL, 1970.

**MARÍA DRINA ROJAS MEDAR**  
**DIRECTORA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

Antofagasta, Marzo 2023.-