

**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
COORDINACION DE POSTGRADO.**

Programa: ESPECIALIZACION EN ENSEÑANZA DE LA FISICA.

Asignatura: Cálculo Vectorial Avanzado.

Profesor que diseñó el programa: Rafael Torrealba.

Créditos: 04 Unidades.

Duración: 64 horas.

Introducción: Este es un curso destinado a fortalecer la formación matemática y manejo de herramientas que permitan al estudiante de la especialización el modelaje y la resolución de los problemas tanto de esta como de otras asignaturas, así como el futuro desarrollo del trabajo especial de grado. Se revisan los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral y se amplía la interpretación geométrica del mismo en contraste con la enseñanza en pregrado que suele ser mecanicista. Se introducen los métodos de solución de ecuaciones de la Física Matemática de gran importancia para el desarrollo del estudiante y su éxito en su desempeño profesional.

Objetivo General: Proporcionar al estudiante de postgrado de la maestría en Enseñanza de la Física las herramientas matemáticas generales necesarias para desarrollar con éxito, el conjunto de asignaturas específicas que componen el programa de Maestría.

Contenido Programático y Estrategia de Enseñanza:

Tema 1: Vectores Rectas y Planos en el Espacio.

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none">• Adición de Vectores,• Multiplicación de un Vector por un Escalar.• Dependencia e Independencia Lineal de Vectores.• Bases y componentes.• Producto Escalar de Vectores.• Vectores Ortogonales.• Bases Ortogonales.• Bases Orientadas.• Producto Vectorial.• Producto Triple e Identidades Vectoriales.• Rectas y Planos.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarizar al estudiante con los conceptos básicos de vectores• Capacitar al estudiante para el uso competente de las operaciones de vectores• Comprender y usar los fundamentos geométricos del álgebra vectorial.• Capacitar al estudiante para el uso competente del álgebra vectorial y matricial.	<ul style="list-style-type: none">• Basados en analogías geométricas se definen los vectores• Utilizando los conceptos geométricos de \mathbb{R}^3 como subespacios, se revisan los contenidos básicos del álgebra de vectores.• Utilizando los conceptos vectoriales y sus propiedades como subespacios se revisan los contenidos básicos del álgebra lineal, transformaciones y matrices

Tema 2 Sucesiones y Series.

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none">• Sucesiones. Series. Prueba del Integral y Estimación de Sumas.• Pruebas por Comparación. Series Alternantes. Convergencia Absoluta. Prueba de la Raíz y de la Razón. Estrategias de Pruebas de Series.• Series de Potencias. Representación de Funciones como Serie de Potencias. Serie de Taylor y Maclurin. Serie de Funciones.• Dominio de Convergencia. Convergencia Puntual. Convergencia Uniforme. Criterio de Weiestrass. Continuidad de la Suma. Integración Término a Término. Derivación Término a Término. Criterio de Cauchy	<ul style="list-style-type: none">• Comprender el concepto de sucesión y las distintas formas de convergencia o límite.• Comprender el concepto de Serie y los distintos criterios de convergencia• Manejo técnico competente de los distintos métodos y criterios para sucesiones y series.	<ul style="list-style-type: none">• Muchas veces en la enseñanza del cálculo en pregrado los criterios de convergencia no son estudiados a profundidad, dando preferencia al cálculo que al análisis, para subsanar esta debilidad se propone revisar desde un punto de vista analítico más profundo los conceptos de sucesiones, series y convergencia, utilizando algunos de estos conceptos como predecesor o subsunctor de otros conceptos más elaborados

Tema 3 Introducción al Análisis Vectorial.

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none">• Límites y Continuidad en \mathbb{R}^n.• Diferenciación de Vectores. Derivadas Parciales de Funciones Vectoriales de más de una Variable.• Integrales de Línea.• Campos Vectoriales.• Trabajo, Circulación y Flujo.• Funciones Potenciales y Campos Conservativos.• Teorema de Green en el Plano.• Área de Superficie e Integrales de Superficie.• Superficies Paramétrizadas.• Teoremas de Stokes.• Teorema de la Divergencia (de Gauss).• Operador Nabla.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarizar al estudiante con los conceptos básicos del análisis vectorial y su interpretación geométrica.• Desarrollar la competencia matemática del estudiante para el uso de las herramientas del cálculo y varias variables.	<ul style="list-style-type: none">• Basados en analogías mecánicas y geométricas, sobre todo los conceptos (subsuntores) vectoriales dados en las unidades previas, se definen las cantidades fundamentales del análisis vectorial y su interpretación.• También se utilizará la ejercitación mecánica de los métodos y herramientas del cálculo vectorial, ya que se requerirá de destreza para su uso posterior.

Tema 4 Funciones de Valores Vectoriales.

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none">• Curvas. Parametrización de Curvas. Representaciones Regulares. Curvas Regulares.• Funciones de Valores Vectoriales. Modelado Vectorial del Movimiento de un Proyectil• Longitud de Arco y el Vector Tangente Unitario., Curvatura, Torsión y Sistemas de Referencias.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarizar al estudiante con las gráficas de funciones escalares en \mathbb{R}^n.• Comprender y representar curvas en \mathbb{R}^3• Comprender la relación entre la geometría y la representación vectorial de velocidades o vectores tangentes.• Conocer la interpretación geométrica de vector normal, tangente, curvatura y longitud de arco.	<ul style="list-style-type: none">• Basados en la analogía mecánica con la velocidad se definen los vectores tangentes a una curva• En ortogonalidad al vector tangente se puede definir y calcular el espacio normal a una curva dada.• Utilizando como subsuntores representaciones simples en 3 dimensiones se explica el método de graficación de funciones escalares, curvas y superficies.• A partir de la descomposición de campos vectoriales tangente y normal se explican los conceptos de espacio tangente y espacio dual.

Tema 5 Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden.

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none">• Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden Homogéneas.• Problema de Valor Inicial y Valor en la Frontera.• Ecuaciones Lineales No Homogéneas.• Método de los Coeficientes Indeterminados. Variación de Parámetros.• Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden.• Vibración de Resortes. Vibraciones Amortiguadas. (Casos) Circuitos Eléctricos.• Soluciones en Forma de Series de potencia.	<ul style="list-style-type: none">• Elevar la capacidad de los estudiantes para la resolución de ecuaciones diferenciales.• Ver a los circuitos RC, RL y RCL como un ejemplos de sistemas modelado por una ecuación diferencial.• Comprender la importancia de las condiciones iniciales y/o de frontera para definir la solución de una EDO de manera única• Desarrollar la competencia para la obtención de soluciones mediante desarrollo en series de potencia.	<ul style="list-style-type: none">• Basados en analogías mecánicas y eléctricas se estudian importantes casos de ecuaciones diferenciales ordinarias.• Se estudia la obtención de soluciones por variación de las soluciones exactas ya conocidas.

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS:

- Revisión del contenido de la Unidad por parte del estudiante antes de la clase correspondiente.
- Exposición y análisis detallado de los conceptos relacionados con la Unidad por parte del Profesor.
- Empleo de programas matemáticos manipuladores de símbolos y gráficadores como Matemática o Maple,
- Participación activa de los estudiantes en la clase, mediante la discusión de un concepto o la exposición breve de una sección de la Unidad.
- Durante las horas prácticas, se desarrollaran un conjunto de ejercicios y problemas, donde se procurará mostrar algunas estrategias y maneras de analizar las situaciones presentadas en ellos.

Evaluación

- **1er parcial** Temas I, II y III para la casa, a la décima semana Valor 40 pts.
- **2do parcial** Temas IV y V a la décima sexta semana, en el aula Valor 40 pts.
- **Tareas y asignaciones o exposiciones** a lo largo del semestre Valor 20 pts.
- **Total a evaluar** Valor 100 pts.

Bibliografía

- Claudio Pita Ruiz, Cálculo Vectorial Editorial. McGraw-Hill. 2001
- Hsu, Hwei P: Análisis Vectorial. Fondo Educativo Interamericano S.A. 1973.
- Kaplan, Wilfred: Matemáticas Avanzadas para Estudiantes de Ingeniería. Fondo Educativo Interamericano 1985
- Lipshutz, Martin: Geometría Diferencial. McGraw-Hill 1970
- Muray R. Spiegel. Matemáticas Superiores para Científicos e Ingenieros. Macgraw Hill 1971
- Stewart, James. Cálculo Multivariable. Thomson-Learning Cuarta Edición 2002