# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

| | | |
|---|---|---|
| **1.1 Curso** | : | Análisis Numérico II |
| **1.2 Código** | : | MA325 |
| **1.3 Programa Académico** | : | Computación Científica |
| **1.4 Créditos** | : | 4 |
| **1.5 Prerrequisitos** | : | MA221. Análisis Numérico I. ($5^{to}$ Sem) |
| **1.6 Tipo de curso** | : | Obligatorio |
| **1.7 Área de Estudios** | : | Estudios Generales |
| **1.8 Número de Semanas** | : | 16 |
| **1.9 Horas por semana** | : | 2 HT; 4 HP; |
| **1.10 Ciclo** | : | I |
| **1.11 Modalidad de aprendizaje** | : | Presencial |
| **1.12 Periodo Académico** | : | 2026-I |
| **1.13 Inicio del semestre** | : | |
| **1.14 Fin del semestre** | : | |

## 2. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

## 3. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso avanza en el estudio de métodos numéricos para problemas matemáticos avanzados, enfocándose en ecuaciones diferenciales, integración numérica y problemas de valores propios. Desarrolla habilidades para implementar y analizar algoritmos numéricos sofisticados con aplicaciones en ingeniería y ciencias computacionales, con énfasis en estabilidad y eficiencia computacional.

## 4. OBJETIVOS

- Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales
- Aplicar métodos avanzados de integración y diferenciación numérica
- Analizar problemas de valores propios y descomposiciones matriciales
- Evaluar la estabilidad y convergencia de métodos numéricos avanzados

## 5. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

**ABET-1)** Habilidad para identificar, formular y resolver problemas técnicos o científicos ampliamente definidos mediante la aplicación de conocimientos de matemáticas y ciencias y/o temas técnicos en áreas relevantes para la disciplina. (Usage)

**ABET-2)** Habilidad para formular o diseñar un sistema, proceso, procedimiento o programa para el propósito previsto. (Usage)

## 6. TEMAS

| **Unidad 1: Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) (20 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Método de Euler y sus variantes (explícito, implícito)<br>▪ Métodos de Runge-Kutta<br>▪ Métodos multipaso (Adams-Bashforth, Adams-Moulton)<br>▪ Análisis de estabilidad y convergencia para solucionadores de EDOs<br>▪ Sistemas de EDOs y EDOs de orden superior | ▪ Implementar solucionadores básicos de EDOs (Euler, Runge-Kutta) [Usar]<br>▪ Analizar las propiedades de estabilidad y convergencia de métodos numéricos para EDOs [Evaluar]<br>▪ Seleccionar un método numérico apropiado para una EDO dada basado en requisitos de estabilidad y precisión [Evaluar]<br>▪ Resolver sistemas de EDOs y convertir EDOs de orden superior a sistemas de primer orden [Usar] |
| **Lecturas :** [**Burden2016**], [**Chapra2015**] | |

| **Unidad 2: Diferenciación e Integración Numérica (20 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Aproximaciones por diferencias finitas (adelantadas, atrasadas, centradas)<br>▪ Extrapolación de Richardson<br>▪ Fórmulas de Newton-Cotes (regla del trapecio, regla de Simpson)<br>▪ Cuadratura gaussiana<br>▪ Análisis de error para integración numérica | ▪ Calcular derivadas de funciones usando esquemas de diferencias finitas [Usar]<br>▪ Aplicar extrapolación de Richardson para mejorar la precisión de aproximaciones numéricas [Usar]<br>▪ Implementar reglas de integración numérica (Trapecio, Simpson, Gaussiana) [Usar]<br>▪ Comparar la precisión y eficiencia de diferentes métodos de integración numérica [Evaluar]<br>▪ Analizar el error para fórmulas de diferenciación e integración numérica [Evaluar] |
| **Lecturas :** [**Burden2016**], [**Chapra2015**] | |

| **Unidad 3: álgebra Lineal Numérica (20 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Descomposición LU y sus aplicaciones<br>▪ Descomposición QR y problemas de mínimos cuadrados<br>▪ Descomposición en Valores Singulares (SVD) y sus aplicaciones<br>▪ Número de condición y estabilidad numérica de sistemas lineales<br>▪ Métodos iterativos para sistemas lineales (Jacobi, Gauss-Seidel, Gradiente Conjugado) | ▪ Implementar algoritmos de descomposición LU y QR para resolver sistemas lineales [Usar]<br>▪ Explicar el significado geométrico y algebraico de la Descomposición en Valores Singulares [Familiarizarse]<br>▪ Usar SVD para aplicaciones como aproximación matricial y análisis de componentes principales [Usar]<br>▪ Analizar la estabilidad de un sistema lineal usando su número de condición [Evaluar]<br>▪ Seleccionar e implementar un método iterativo apropiado para resolver sistemas lineales grandes y dispersos [Evaluar] |
| **Lecturas :** [**Burden2016**], [**Chapra2015**] | |

| **Unidad 4: Interpolación y Aproximación de Funciones (20 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)<br>▪ Interpolación por splines (splines cúbicos)<br>▪ Aproximación por mínimos cuadrados<br>▪ Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev<br>▪ Análisis de error para interpolación | ▪ Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]<br>▪ Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]<br>▪ Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]<br>▪ Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]<br>▪ Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar] |
| **Lecturas :** [**Burden2016**], [**Chapra2015**] | |

## 7. PLAN DE TRABAJO

### 7.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

### 7.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

### 7.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA