# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

| | | |
|---|---|---|
| **1.1 Curso** | : | Ecuaciones Diferenciales Parciales |
| **1.2 Código** | : | MA213 |
| **1.3 Programa Académico** | : | Computación Científica |
| **1.4 Créditos** | : | 4 |
| **1.5 Prerrequisitos** | : | ▪ MA212. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. ($6^{to}$ Sem)<br>▪ MA211. Cálculo IV. ($5^{to}$ 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

La asignatura de Ecuaciones Diferenciales Parciales (MA213) estudia fenómenos que dependen de múltiples variables, como la propagación del calor, ondas y potenciales eléctricos. El curso introduce las series de Fourier y los métodos de separación de variables para resolver las ecuaciones clásicas de la física matemática (Calor, Onda y Laplace). Es una pieza clave para la simulación numérica avanzada y el análisis de medios continuos.

## 4. OBJETIVOS

- Utilizar series de Fourier para representar funciones periódicas y resolver problemas de frontera.
- Resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales mediante el método de separación de variables.
- Clasificar EDPs de segundo orden y comprender su comportamiento físico.
- Aplicar métodos numéricos de diferencias finitas para la resolución de EDPs.

## 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-3)** Habilidad para desarrollar y llevar a cabo experimentos o probar hipótesis, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio científico para obtener conclusiones. (Usage)

## 6. TEMAS

| **Unidad 1: Series de Fourier y Problemas de Sturm-Liouville (24 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-3** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Funciones ortogonales y series de Fourier de senos y cosenos.<br>▪ Series de Fourier complejas e identidad de Parseval.<br>▪ Problemas de valores propios y el teorema de Sturm-Liouville.<br>▪ Aplicación de series a la resolución de ODEs con condiciones de contorno. | ▪ 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 :** [**Boyce2017**], [**Zill2018**] | |

| **Unidad 2: Ecuaciones de Difusión (Calor) (24 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-3** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Deducción de la ecuación de calor en una dimensión.<br>▪ Método de separación de variables para condiciones de Dirichlet y Neumann.<br>▪ Problemas de calor en barras con extremos aislados o radiación.<br>▪ Ecuación de calor en dos y tres dimensiones (coordenadas cartesianas). | ▪ Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]<br>▪ Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]<br>▪ Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]<br>▪ Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar] |
| **Lecturas :** [**Boyce2017**], [**Zill2018**] | |

| **Unidad 3: Ecuaciones de Onda y Laplace (24 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-3** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ La ecuación de onda unidimensional: Cuerda vibrante.<br>▪ Solución de D'Alembert y ondas viajeras.<br>▪ Ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas y polares (Problema de Dirichlet).<br>▪ Aplicaciones en estado estacionario y electrostática. | ▪ 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 :** [**Boyce2017**], [**Zill2018**] | |

| **Unidad 4: Métodos Numéricos para EDP y Transformadas (24 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1,ABET-3** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Introducción al método de diferencias finitas para EDPs parabólicas y elípticas.<br>▪ Uso de la Transformada de Fourier para resolver EDPs en dominios infinitos.<br>▪ Estabilidad y convergencia de esquemas numéricos básicos.<br>▪ Modelamiento de problemas reales mediante software de cálculo científico. | ▪ 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 :** [**Boyce2017**], [**Zill2018**] | |

## 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