



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

MA211. Cálculo IV (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

- 2.1 Curso : MA211. Cálculo IV
- 2.2 Semestre : 4^{to} Semestre.
- 2.3 Créditos : 5
- 2.4 Horas : 3 HT; 4 HP;
- 2.5 Duración del periodo : 16 semanas
- 2.6 Condición : Obligatorio
- 2.7 Modalidad de aprendizaje : Presencial
 - MA210. Cálculo III. (3^{er} Sem)
- 2.8 Prerrequisitos :
 - MA121. Algebra Lineal I. (3^{er} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso cubre ecuaciones diferenciales ordinarias, una introducción a las ecuaciones diferenciales parciales, y métodos asintóticos y de perturbación, extendiendo los fundamentos del cálculo multivariable construidos en cursos anteriores. Desarrolla las herramientas analíticas necesarias para modelar y resolver ecuaciones diferenciales que surgen en física e ingeniería, y para aproximar las soluciones de problemas que no pueden resolverse en forma cerrada.

5. OBJETIVOS

- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y modelar sistemas físicos con ellas.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior y sistemas de EDOs.
- Clasificar y resolver ecuaciones diferenciales parciales elementales mediante separación de variables y métodos de Fourier.
- Construir expansiones asintóticas y aplicar métodos de perturbación regular y singular para aproximar soluciones.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Familiarity)

7. TEMAS

Unidad 1: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden (EDO) (30 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Ecuaciones de primer orden: formas separables, lineales y exactas	■ Resolver EDO lineales de primer orden usando factores integrantes [Usar]
Lecturas : [BDM17], [Ste16]	

Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior y Sistemas (EDO) (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Ecuaciones lineales de orden superior con coeficientes constantes ▪ Sistemas de EDO lineales de primer orden y formulación en espacio de estados ▪ Método de la transformada de Laplace para resolver EDO de ingeniería con condiciones iniciales ▪ Modelado de sistemas masa-resorte-amortiguador, circuitos RLC y conducción de calor mediante EDO	▪ Aplicar el método de la transformada de Laplace para resolver EDO lineales de ingeniería con condiciones iniciales [Usar] ▪ Modelar un oscilador mecánico amortiguado o un circuito RLC como una EDO lineal de segundo orden [Usar] ▪ Analizar la estabilidad y la respuesta transitoria de sistemas de ingeniería descritos por sistemas de EDO [Evaluar] ▪ Formular representaciones en espacio de estados para sistemas dinámicos de ingeniería con múltiples variables [Usar]
Lecturas : [BDM17]	

Unidad 3: Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP) (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Separación de variables para ecuaciones de calor y de onda en geometrías de ingeniería ▪ Métodos de la transformada de Laplace para problemas de valores iniciales y de frontera ▪ Clasificación de EDP: tipos elíptico, parabólico e hiperbólico y su significado físico en ingeniería ▪ Formulación e interpretación física de condiciones de frontera en problemas de ingeniería ▪ Funciones de Green y problemas de valores de frontera para análisis avanzado en ingeniería	▪ Aplicar separación de variables para resolver las ecuaciones 1D de conducción de calor y de onda [Usar] ▪ Clasificar una EDP dada y seleccionar el enfoque analítico o numérico apropiado para ingeniería [Evaluar] ▪ Formular condiciones de frontera para un problema de transferencia de calor o análisis de tensiones [Evaluar] ▪ Derivar la EDP gobernante para la conducción de calor en estado estacionario usando la Ley de Fourier [Usar]
Lecturas : [Str08], [Ste16]	

Unidad 4: Análisis Asintótico y Métodos de Perturbación (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Expansiones asintóticas y los símbolos de orden de Landau (O, o, $\sim$) ▪ Teoría de perturbación regular para ecuaciones algebraicas y EDOs ▪ Teoría de perturbación singular y expansiones asintóticas acopladas (capas límite) ▪ Método de escalas múltiples y la aproximación WKB	▪ Construir una expansión de perturbación regular para una EDO con un parámetro pequeño [Familiarizarse] ▪ Aplicar expansiones asintóticas acopladas para resolver problemas de perturbación singular con capas límite [Usar]
Lecturas : [BO99]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 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.

8.2 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.

8.3 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.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [BO99] Carl M. Bender y Steven A. Orszag. *Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers I: Asymptotic Methods and Perturbation Theory*. Springer, 1999.
- [Str08] Walter A. Strauss. *Partial Differential Equations: An Introduction*. 2nd. Wiley, 2008.
- [Ste16] James Stewart. *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas*. 8th. Cengage Learning, 2016.
- [BDM17] William E. Boyce, Richard C. DiPrima y Douglas B. Meade. *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*. 11th. Limusa Wiley, 2017.