UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Análisis funcional I
1.2 Código	:	MA371
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	5
1.5 Prerrequisitos	:	▪ MA222. Análisis Real I. (5^{to} Sem) ▪ ID201. Inglés III. (5^{to} Sem) ▪ MA122. Algebra Lineal II. (4^{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	:	3 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

El análisis funcional es un pilar central de las matemáticas modernas, proporcionando el marco para resolver problemas en ecuaciones diferenciales, mecánica cuántica y análisis numérico. Este curso cierra la brecha entre el álgebra lineal y los espacios de dimensión infinita. Al introducir la Teoría de la Medida como una base rigurosa para la integración, el curso permite el estudio de los espacios de Banach y Hilbert, los operadores lineales y los teoremas fundamentales que rigen los sistemas funcionales.

4. OBJETIVOS

- Establecer una comprensión rigurosa de la medida de Lebesgue y la teoría de la integración.
- Dominar las estructuras topológicas y algebraicas de los espacios de Banach y Hilbert.
- Aplicar los teoremas fundamentales del análisis funcional (Hahn-Banach, Aplicación Abierta, Grafo Cerrado).
- Analizar las propiedades de los operadores lineales y su teoría espectral en dimensiones infinitas.

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)

6. TEMAS

Unidad 1: Medida e Integración (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ σ-álgebras y espacios medibles ▪ Medida de Lebesgue en $\mathbb{R}^n$ ▪ Funciones medibles e integración de Lebesgue ▪ Teoremas de convergencia (Convergencia Monótona, Convergencia Dominada, Lema de Fatou) ▪ Espacios L^p: completitud y dualidad	▪ Construir la medida de Lebesgue e identificar conjuntos medibles [Assessment] ▪ Evaluar integrales utilizando los teoremas de convergencia [Usage] ▪ Probar la completitud de los espacios L^p [Familiarity]
Lecturas : [**Folland1999**], [**Royden2010**]	

Unidad 2: Espacios Normados y de Banach (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Espacios vectoriales normados y completitud ▪ Bases de Schauder y dimensión infinita ▪ Operadores lineales y funcionales ▪ Espacios duales y el teorema de Hahn-Banach ▪ Teoremas de categoría: Baire, Aplicación Abierta y Grafo Cerrado	▪ Verificar la completitud de diversos espacios funcionales [Assessment] ▪ Aplicar el teorema de Hahn-Banach para extender funcionales lineales [Usage] ▪ Utilizar el teorema de la aplicación abierta para determinar el carácter acotado de un operador [Assessment]
Lecturas : [**Kreyszig1989**], [**Brezis2011**]	

Unidad 3: Espacios de Hilbert (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Espacios con producto interno y estructura de Hilbert ▪ Ortogonalidad, teorema de proyección y representación de Riesz ▪ Conjuntos ortonormales y series de Fourier en espacios de Hilbert ▪ Operadores autoadjuntos, unitarios y normales	▪ Construir proyecciones ortogonales en espacios de Hilbert [Usage] ▪ Representar funcionales lineales mediante el teorema de Riesz [Assessment] ▪ Analizar la geometría de espacios de producto interno de dimensión infinita [Familiarity]
Lecturas : [**Kreyszig1989**], [**Conway1990**]	

Unidad 4: Teoría de Operadores y Teoría Espectral (16 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Operadores compactos en espacios de Banach y Hilbert ▪ La alternativa de Fredholm ▪ Teoría espectral de operadores lineales acotados ▪ Teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos	▪ Identificar operadores compactos y sus propiedades [Assessment] ▪ Determinar el espectro de operadores lineales [Usage] ▪ Aplicar el teorema espectral para descomponer operadores [Assessment]
Lecturas : [**Brezis2011**], [**Yosida1980**]	

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