UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Análisis funcional II
1.2 Código	:	MA372
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	5
1.5 Prerrequisitos	:	MA371. Análisis funcional I. (6^{to} Sem)
1.6 Tipo de curso	:	Electivo
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

Este curso profundiza en los fundamentos teóricos de la medida y la integración, proporcionando las herramientas esenciales para el análisis avanzado en espacios de dimensión infinita. Se centra en la construcción rigurosa de medidas abstractas y la operatividad de la integral de Lebesgue. Finalmente, se estudia la estructura geométrica y de operadores en espacios de Hilbert, fundamentales para el desarrollo de métodos computacionales zy modelos en física matemática.

4. OBJETIVOS

- Comprender y construir medidas abstractas y extensiones de medidas en espacios generales.
- Dominar la teoría de integración de Lebesgue y sus teoremas de convergencia.
- Analizar la dualidad y descomposición de medidas mediante el teorema de Radon-Nikodym.
- Estudiar la geometría avanzada y la teoría de operadores en espacios de Hilbert.

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: Teoría de la Medida (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Álgebras, σ-álgebras y medidas ▪ Medidas exteriores y el Teorema de Extensión de Carathéodory ▪ Medidas de Borel en la recta real ▪ Medidas con signo y la descomposición de Hahn y Jordan ▪ Medidas complejas y variación total	▪ Construir medidas a partir de medidas exteriores utilizando el criterio de Carathéodory [Assessment] ▪ Aplicar la descomposición de Jordan para analizar medidas con signo [Usage] ▪ Demostrar propiedades de regularidad de medidas de Borel [Familiarity]
Lecturas : [**Folland1999**], [**Royden2010**]	

Unidad 2: Teoría de Integración (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Funciones medibles y funciones simples ▪ La integral de Lebesgue: definición y propiedades fundamentales ▪ Teoremas fundamentales: Convergencia Monótona, Dominada y Lema de Fatou ▪ El Teorema de Radon-Nikodym y la propiedad de Lebesgue-Stieltjes ▪ Diferenciación de medidas y el Teorema Fundamental del Cálculo en este contexto	▪ Evaluar la convergencia de sucesiones de funciones bajo la integral de Lebesgue [Assessment] ▪ Utilizar el Teorema de Radon-Nikodym para hallar densidades de probabilidad o medidas [Usage] ▪ Comparar la integral de Riemann con la de Lebesgue en términos de aplicabilidad [Familiarity]
Lecturas : [**Folland1999**], [**Brezis2011**]	

Unidad 3: Espacios de Hilbert (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Repaso de producto interno y completitud ▪ Ortogonalidad, bases ortonormales y el proceso de Gram-Schmidt ▪ Teorema de representación de Riesz y funcionales lineales ▪ Operadores adjuntos, autoadjuntos y unitarios en espacios de Hilbert ▪ Introducción a la teoría espectral de operadores compactos	▪ Aplicar el teorema de proyección para resolver problemas de mejor aproximación [Usage] ▪ Identificar el operador adjunto de operadores lineales clásicos [Assessment] ▪ Analizar la estructura espectral de operadores autoadjuntos [Familiarity]
Lecturas : [**Kreyszig1989**], [**Conway1990**]	

Unidad 4: Teoría de Operadores (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Operadores acotados y no acotados: definiciones y dominios ▪ El espectro de un operador: espectro puntual, continuo y residual ▪ Operadores normales y el Teorema Espectral para operadores compactos ▪ Aplicaciones de la teoría de operadores en análisis numérico	▪ Calcular el espectro de diversos tipos de operadores lineales [Assessment] ▪ Aplicar el teorema espectral en la descomposición de operadores [Usage] ▪ Resolver problemas operativos utilizando el cálculo funcional básico [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