

MAT-541: Análisis Funcional I

Identificación

Asignatura:	Análisis Funcional I
Sigla:	MAT-541
Area Curricular:	Análisis
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Séptimo-Décimo Semestre, Ciclo de Orientación
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-341 y MAT-212
Carreras destinatarias:	Matemática y Carreras de FCPN

Problema (Por qué)

El análisis funcional que estudia la teoría de operadores y funcionales sobre espacios de Banach y Espacios de Hilbert contribuyen a deducir los teoremas fundamentales de los mismos como de la teoría espectral con operadores acotados. Es así que los clásicos valores propios de matrices pueden ser vistos como el espectro de un operador lineal acotado.

Objeto de la Materia

El objeto de la materia es la teoría espectral de operadores y funcionales sobre espacios de Banach y Espacios de Hilbert.

Objetivos Generales

Que el estudiante cuente con los conocimientos de Espacios vectoriales normados y sus consecuencias topológicas en relación a límites y funciones lineales entre espacios, con los consiguientes conceptos de operadores acotados, en particular ilustrando la no compacidad de las vecindades cerradas y acotadas en dimensión infinita en la topología de la norma.

Programa sintético

Espacios normados y espacios de Banach. Espacios euclidianos y espacios de Hilbert. Operadores y funcionales lineales. Teoremas fundamentales. Teoría espectral. Operadores compactos.

Contenidos analíticos

- Espacios normados y espacios de Banach:* 1.1 Espacios vectoriales, 1.2 Espacios normados 1.3 Espacios de Banach 1.4 Bases de Hamel 1.5 Compacidad en dimensión finita. Contraejemplos (dim infinita)
- Espacios euclidianos y Espacios de Hilbert:* 2.1 Espacios con producto interior 2.2 Espacios de Hilbert 2.3 Complementos ortogonales y sumas directas 2.4 Conjuntos ortonormales 2.5 Conjuntos ortonormales completos, cerrados
- Operadores y funcionales lineales:* 3.1 Operadores lineales 3.2 Operadores acotados y operadores continuos 3.3 Espacios normados de operadores. El espacio dual 3.4 Representación de funcionales sobre espacios de Hilbert 3.5 El operador adjunto 3.6 Operadores autoadjuntos, unitarios y normales

4. *Teoremas fundamentales:* 4.1 Teorema de Hahn-Banach 4.2 Espacios reflexivos 4.3 Teorema de Banach-Steinhaus (Principio de acotación uniforme) 4.4 Convergencia fuerte y convergencia débil 4.5 Teorema de Banach (del Operador inverso) 4.6 Teorema del Grafo cerrado
5. *Teoría espectral:* 5.1 Los conjuntos resolvente y espectral 5.2 La función resolvente 5.3 Proyecciones fundamentales
6. *Operadores compactos:* 6.1 Definiciones 6.2 Propiedades espectrales de los operadores compactos

Modalidad de Evaluación

La evaluación es *formativa periódica y sumativa*, los exámenes parciales o finales pueden ser escritos u orales.

Examen	Temas	Ponderación
Primer Parcial	Capítulo(s) 1 y 2	20 %
Segundo Parcial	Capítulo(s) 3 y 4	20 %
Tercer Parcial	Capítulo(s) 5 y 6	20 %
Examen Final	Todos los Capítulos	25 %
Prácticas	Todas	15 %
Recuperatorio ¹	Sobre el examen dado	El mismo del examen dado ²
		100 %

Métodos y Medios

Los métodos de aplicación del proceso curricular de la materia están contenidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje centrada en el alumno para lograr un aprendizaje *significativo* con razonamientos *inductivos* y *deductivos* y un aprendizaje por *descubrimiento programado, orientado, puro libre y al azar* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa*, y entre los medios tenemos a docentes calificados con post grados en Matemática y en Educación, una biblioteca especializada con textos de todas las materias, servicio de internet, equipos educativos y una educación personalizada.

Bibliografía

- [1] Erwin Kreyszig, (1978), *Introductory Functional Analysis with Applications*, John Wiley & Sons
- [2] Edgar Raymond Lorch, (1962), *Spectral Theory* Oxford University Press, NY.

¹Se puede recuperar cualquier examen parcial ó final

²La nota del examen de recuperación reemplaza al puntaje anterior