

MAT-382: Análisis Funcional I

Identificación

Asignatura:	Análisis Funcional I
Sigla:	MAT-382
Area Curricular:	Análisis
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Octavo Semestre, Ciclo de Orientación
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-252
Carreras destinatarias:	Matemática y Carreras de FCPN

Problema (Por qué)

Los conocimientos de Algebra Lineal en dimensión finita al generalizarse a dimensión infinita dan lugar a que se necesiten de conceptos topológicos, así el Análisis Funcional es una materia que consolida estos conocimientos.

Objeto de la Materia

Los objetos de la asignatura son los espacios vectoriales normados, de Banach, los espacios euclidianos, de Hilbert y los operadores continuos entre éstos.

Objetivos Generales

Generalizar los conceptos de Algebra Lineal al contexto de Espacios vectoriales normados de dimensión infinita tomando en cuenta la problemática topológica, en particular el estudio de los espacios vectoriales normados completos y los operadores entre éstos.

Programa sintético

Espacios vectoriales normados, espacios completos o de Banach. Espacios euclidianos, espacios de Hilbert. Operadores continuos, funcionales. Teoremas fundamentales. Teoría Espectral de operadores continuos. Operadores compactos y su teoría espectral.

Contenidos analíticos

- Espacios vectoriales normados y Espacios de Banach:* 1.1 Espacios vectoriales normados. 1.2 Completitud. 1.3 Espacios de Banach. 1.4 Ejemplos. 1.5 Convergencia en norma.
- Operadores acotados:* 2.1 Operadores lineales. 2.2 Continuidad y acotación. 2.3 Funcionales lineales. 2.4 El espacio normado de operadores. 2.5 El espacio dual.
- Espacios euclidianos y Espacios de Hilbert:* 3.1 Espacios con producto interior. 3.2 Espacios de Hilbert. 3.3 Complementos ortogonales, Sumas directas. 3.4 Conjuntos y sucesiones ortonormales. 3.5 Conjuntos y sucesiones totales. 3.6 Series de Fourier generalizadas.
- Operadores en espacios euclidianos:* 4.1 Operadores entre espacios euclidianos y de Hilbert. 4.2 Teorema de Riesz de representación de funcionales en espacios de Hilbert. 4.3 Operadores autoadjuntos, unitarios, normales.

5. *Teoremas fundamentales:* 5.1 Teorema de Hahn-Banach, Espacios de Baire. 5.2 Teorema de Banach-Steinhaus, Teorema de la aplicación abierta. 5.3 Teorema del Grafo cerrado. 5.4 Espacios reflexivos. 5.5 La topología débil y *-débil, convergencia.
6. *Teoría espectral de operadores continuos:* 6.1 El resolvente. 6.2 El espectro puntual, continuo, residual. 6.3 La función resolvente. 6.4 Analiticidad de la función resolvente. 6.5 Compacidad del espectro. 6.6 El radio espectral. 6.7 Fórmula de Gelfand.
7. *Operadores compactos autoadjuntos, Teoría espectral:* 7.1 Operadores compactos autoadjuntos. 7.2 Propiedades. 7.3 Teoría espectral.

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	15 %
Segundo Parcial	Capítulo(s) 3 y 4	15 %
Tercer Parcial	Capítulo(s) 5	15 %
Cuarto Parcial	Capítulo(s) 6 y 7	15 %
Examen Final	Todos los Capítulos	25 %
Prácticas	Todos	15 %
Recuperatorio	Algún examen parcial	El mismo
		100 %

Se puede recuperar cualquier examen parcial, pero no el examen final. La nota del examen de recuperación reemplaza al puntaje anterior.

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 Kreyzig, (1978), *Introduction to Functional Analysis with Applications*, John Wiley & Sons. New York, USA.
- [2] E. Lorch, (1962), *Spectral Theory*, Oxford University Press, NY.
- [3] A. Taylor, (1958), *Introduction to Functional Analysis*, Willy, NY, USA.
- [4] W. Rudin, (1973), *Functional Analysis*, McGraw-Hill Co. New York, USA.