

MAT-392: Análisis Funcional I

Identificación

Asignatura:	Análisis Funcional I
Sigla:	MAT-392
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

Objetivos

Discernir los espacios de Banach y de Hilbert, y demostrar el Teorema de Hahn-Banach y el teorema del Punto Fijo, y otros teoremas fundamentales. Desarrollar la teoría espectral para operadores lineales acotadas y contrastar con el espectro de operadores lineales en dimensión finita.

Competencias

Analiza y demuestra las propiedades de espacios vectoriales normados, espacios de Banach y de Espacios de Hilbert. Resuelve problemas teóricos y prácticos de operadores continuos y la teoría espectral de operadores continuos y compactos.

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.
- 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.
- 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.
- Operadores compactos autoadjuntos, Teoría espectral:* 7.1 Operadores compactos autoadjuntos. 7.2 Propiedades. 7.3 Teoría espectral.

Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicas (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo*, *deductivo*, *analógico* y *heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio*, *dialogado*, *programado* y *demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

Auxiliatura de docencia

Las materias del ciclo intermedio y de orientación no tienen auxiliatura de docencia. Los trabajos prácticos realizados en la materia son monitoreados por el mismo docente.

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos*, *teoremas* y *métodos* en la *demonstración* o *resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1			2			3			4			5							

Bibliografía

- [1] Erwin Kreyzig, (1978), *Introduction to Functional Analysis with Applications*, John Willey & 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.