

## MAT-432: Análisis Funcional Aplicado

### Identificación

Asignatura:	Análisis Funcional Aplicado
Sigla:	MAT-432
Area Curricular:	Análisis
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Segundo o Tercer semestre de la Maestría
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	6 por semana
Créditos:	6
Carreras destinatarias:	Matemática y Carreras de FCPN

### Objetivos

Generalizar los conceptos de Álgebra 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, la teoría de operadores y aplicaciones del Teorema de Hahn-Banach.

### Competencias

Estudia y analiza los espacios vectoriales normados, de Banach, los espacios euclidianos, de Hilbert, Teorema de Hahn-Banach y sus aplicaciones.

### Programa sintético

Espacios Métricos. Espacios vectoriales normados, espacios completos o de Banach. Operadores acotados. Espacios euclidianos, espacios de Hilbert. Operadores continuos, funcionales. Teoremas fundamentales. Teoría Espectral de operadores continuos. Aplicaciones del Teorema de Hahn-Banach.

### Contenidos analíticos

- Espacios Métricos:* 1.1 Espacios métricos y ejemplos 1.2 Topología de Espacios Métricos 1.3 Convergencia, sucesiones de Cauchy, completitud 1.4 Completación de Espacios Métricos
- Espacios vectoriales normados y Espacios de Banach:* 2.1 Espacios vectoriales normados. 2.2 Completitud. 2.3 Espacios de Banach. 2.4 Ejemplos. 2.5 Convergencia en norma.
- Operadores acotados:* 3.1 Operadores lineales. 3.2 Continuidad y acotación. 3.3 Funcionales lineales. 3.4 El espacio normado de operadores. 3.5 El espacio dual.
- Espacios euclidianos y Espacios de Hilbert:* 4.1 Espacios con producto interior. 4.2 Espacios de Hilbert. 4.3 Complementos ortogonales, Sumas directas. 4.4 Conjuntos y sucesiones ortonormales. 4.5 Conjuntos y sucesiones totales. 4.6 Series de Fourier generalizadas.
- Operadores en espacios euclidianos:* 5.1 Operadores entre espacios euclidianos y de Hilbert. 5.2 Teorema de Riesz de representación de funcionales en espacios de Hilbert. 5.3 Operadores autoadjuntos, unitarios, normales. 5.4 Teorema de Hahn-Banach.
- Aplicaciones del Teorema de Hahn-Banach:* 6.1 Teorema del punto fijo de Banach. 6.2 Aplicación del Teorema de Hahn-Banach a Ecuaciones Lineales. 6.3 Aplicación del Teorema de Hahn-Banach a Ecuaciones Diferenciales. 6.4 Aplicaciones del Teorema de Hahn-Banach a Ecuaciones integrales.

### 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 prácticas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

### 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 periódicos (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 postgrado es de 66%. 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.

### Prácticas y Laboratorio

Las prácticas escritas como las implementaciones en laboratorio son monitoriadas por el mismo docente del postgrado.

### 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 *demostración 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		6	7		8	9						

### Bibliografía

- [1] Erwin Kreyzig, (1978), *Introduction to Functional Analysis width 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.