Universidad Nacional de General Sarmiento

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). *Resolución Nº 1178/11. Calificación "B".*

Análisis Funcional

Docentes a cargo: **Dr. Alejandro Varela y Dr. Esteban Andruchow**

Fechas de dictado: **Lunes de 14 a 16hs, desde el 11 de marzo al 1 de julio y lunes de 14 a 18hs, desde el 5 de agosto al 25 de noviembre**

Carga horaria:

102 horas totales distribuidas en 2 horas semanales de clases teórico-prácticas durante 17 semanas durante el primer semestre y en 4 horas semanales de clases teórico-prácticas durante 17 semanas durante el segundo semestre.

Puntaje:

El curso otorgará **5 puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

La materia está dirigida a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, y a estudiantes de doctorados afines de otras universidades. Son requisitos para cursar conocimientos previos de álgebra lineal elemental en dimensión finita y elementos de análisis real y complejo.

Presentación

El análisis funcional es una herramienta fundamental para acceder a numerosas aplicaciones dentro y fuera de la disciplina matemática. Tiene además un amplio rango de aplicaciones en la ingeniería, la economía y la física.

Luego de un repaso de los temas de Álgebra Lineal en dimensión infinita necesarios para abordar los temas a desarrollar en la materia se estudiarán espacios normados, de Banach y de Hilbert; funcionales lineales y operadores lineales; topologías débiles y teoremas fundamentales del análisis funcional.

Estos temas permiten abordar las áreas de investigación de muchos de los investigadores del área de matemática que toman parte en el doctorado de Ciencias y Tecnología: análisis funcional, teoría de operadores y análisis matricial. Los temas del programa serán tratados rigurosamente.

Objetivos

- Que los alumnos incorporen herramientas del análisis funcional,
- Que aprendan a reconocer los problemas matemáticos que se pueden resolver mediante el uso de estas herramientas,
- Que obtengan un panorama amplio de los resultados más importantes en este tema.

Contenidos

Conjuntos convexos y funcionales convexas.

Conjuntos convexos. Funcionales convexas. Funcional de Minkowski. Teorema de Hahn-Banach. Separabilidad de conjuntos convexos en espacios lineales. Teorema de Krein-Milman.

Espacios normados.

Espacios normados. Subespacios de espacios normados.

Espacios de Banach

Teorema de Hahn-Banach en un espacio normado. Principio de acotación uniforme. Teorema de la aplicación abierta. Teorema del gráfico cerrado.

Espacios de Hilbert.

Espacios euclídeos. Ejemplos. Existencia de bases ortogonales, ortogonalización. Desigualdad de Bessel. Sistemas ortogonales cerrados. Espacios euclídeos completos. Teorema de Riesz. Espacios de Hilbert. Subespacios, complementos ortogonales, suma directa

Funcionales lineales continuas

Funcionales lineales continuas y acotadas. Funcionales lineales acotadas sobre espacios normados.

Espacio dual

Espacio dual de un espacio normado. Topología del espacio dual de un espacio normado. Espacio doble dual.

Topologías y convergencias débiles

Topología débil y convergencia débil en el espacio dual. Topología *-débil en conjuntos acotados. Teorema de Banach-Alaoglu.

Operadores lineales

Continuidad y acotación. Suma y producto, inversibilidad. Operador adjunto. Operadores autoadjuntos. Operadores positivos. Descomposición polar. Espectro de un operador. Resolvente. Operadores compactos. Ideales de operadores de tipo traza y de Hilbert-Schmidt. Teorema espectral.

Bibliografía

1. Brézis, H. Análisis funcional, Alianza Universidad Textos, París, 1983, 233 pág.

2. Conway, John B.**,** A course in functional analysis. Springer-Verlag, 1990. xvi, 399 p.

3. Halmos, Paul R., A Hilbert space problem book. Ed. Springer-Verlag, 1982. xvii, 369 p.

4. Kolmogorov, A.N., Fomín, S.V. Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional, Editorial MIR, Moscú, 3era. ed.1978, 535 pág.

5. Lax, Peter D., Functional analysis. John Wiley & Sons, 2002. xix, 580 p.

6. Pedersen, Gert, Analysis now.

7. Reed, Michael; Simon, Barry, Methods of modern matehmatical physics: functional analysis. vol. I, Academic, 399 p.

8. Rudin, Walter, Análisis funcional, Reverté, 2002. xi, 397 p..

9. Saxe, Karen, Beginning functional analysis. Springer-Verlag, 2002. xi, 197 p.

10. Swartz, Charles, An introduction to functional analysis. Marcel Dekker, 1992. 600 p.

11. Yosida, K, Functional analysis, Springer-Verlag, 6ta. edición, Berlin, 1995. 500 pág.

Asistencia mínima requerida

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.

Régimen de Aprobación

Se realizará un examen final.

(Docente a cargo) (Docente) (Docente) (Autoridad DCyT)