



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 40875/2019

RES CD 217/2019

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Funcional	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo es introducir a los alumnos en la teoría de los espacios de Banach y de Hilbert y algunas de sus aplicaciones. En particular, se demostrarán los teoremas clásicos del análisis funcional lineal (aplicación abierta, gráfico cerrado, acotación uniforme (Banach-Steinhaus), Hahn-Banach, Alaoglu, etc). Se desarrollará además la teoría espectral para operadores compactos y autoadjuntos. Por último, se mostrarán algunas aplicaciones de lo anterior a la teoría de ecuaciones en derivadas parciales.

CONTENIDO

Espacios de Banach y de Hilbert

Espacios normados. Ejemplos. Espacios normados de dimensión finita. Espacios de Banach. Espacios con producto interno, espacios de Hilbert. Ortogonalidad, complementos ortogonales. Bases ortonormales en dimensiones infinitas. Series de Fourier.

Operadores lineales

Transformaciones lineales continuas. Norma de un operador lineal acotado. Isometrías, isomorfismos isométricos. El espacio $B(X,Y)$. Inversa de operadores. Categoría de Baire. Teorema de la aplicación abierta, teorema de la inversa acotada. Teorema del gráfico cerrado. Teorema de acotación uniforme (Banach-Steinhaus).

Dualidad y teoremas de Hahn-Banach

Espacios duales. Teorema de Riesz-Fréchet. Funcionales sublineales, seminormas. Espacios localmente convexos, espacios metrizables, espacios de Frechet. Teorema de Hahn-Banach en espacios normados. Funcional de Minkowski. El teorema de Hahn-Banach general. Teorema de separación (Hahn-Banach, forma geométrica). El segundo dual, espacios reflexivos y operadores duales. Proyecciones y subespacios complementarios. Convergencia débil y débil*. Teorema de Alaoglu.

Operadores lineales en espacios de Hilbert, operadores compactos

El operador adjunto. Operadores normales, operadores autoadjuntos, operadores unitarios. Espectro de un operador. Operadores positivos y proyecciones ortogonales. Raíces cuadradas de operadores. Descomposición polar. Operadores compactos. Teoría espectral de operadores compactos. Alternativa de Fredholm. Teorema espectral para operadores compactos y autoadjuntos.

Aplicaciones a ecuaciones diferenciales

Derivadas débiles. Espacios de Sobolev. Soluciones débiles. Soluciones a problemas elípticos via el teorema de Riesz. Propiedades del operador solución: continuidad, compacidad, positividad, simetría (autoadjunto).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 40875/2019

RES CD 217/2019

B. Rynne, M. Youngson, Linear functional analysis. Springer-Verlag London Limited (2008).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

W. Rudin, Functional Analysis. McGraw-Hill (1991).

H. Brezis, Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Universitext. Springer, New York (2011).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados mediante dos (2) evaluaciones parciales, de contenidos teórico-prácticos.

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. S.', located on the left side of the page.