Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. Nº 926/2021

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 28/06/21

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Matemática, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Tópicos de complementos de análisis funcional** para el año 2021,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,
lo actuado por la Comisión de Posgrado,
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113º del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo del posgrado **Tópicos de complementos de análisis funcional** de 96 horas de duración, que será dictado por el Dr. Gabriel Larotonda.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Tópicos de complementos de análisis funcional** para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2021.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 5º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N.º 0934

Dr. PABLO J. GROISMAN
Secretario Adjunto de Posgrado
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO

TOPICOS DE COMPLEMENTOS DE ANÁLISIS FUNCIONAL

En este curso estudiaremos temas clásicos del análisis funcional que por su extensión y complejidad no llegan a verse durante la cursada de la materia de grado del mismo nombre.

Objetivos generales: presentar un panorama amplio de los temas y las técnicas vinculadas a operadores en espacios de Banach, Hilbert y Frechét, incluyendo teoría espectral, transformadas de Gelfand y Fourier, representaciones y elementos del cálculo funcional. La materia está dirigida a estudiantes avanzados de matemática, así como a estudiantes del doctorado en matemática o en física. El propósito de la materia es que el alumno sepa reconocer, manejar y aplicar estas técnicas en contextos amplios. Presentaremos a lo largo del curso (para entregar por escrito y de forma individual) problemas de alta complejidad vinculados a los temas; para estos problemas daremos un tiempo prolongado para resolverlos.

Objetivos específicos: comenzaremos por la teoría de espacios localmente convexos, que es el contexto natural para discutir los teoremas de Hahn-Banach, la teoría de operadores con sus topologías débiles, los espacios de distribuciones y la transformada de Fourier, con sus aplicaciones a los espacios de funciones suaves y los espacios de distribuciones. Luego estudiaremos teoremas de separación y sus aplicaciones, seguido de la teoría espectral en distintos contextos. El curso termina con una presentación de la teoría de Fourier en R^n, con sus aplicaciones a las funciones de tipo positivo.

Contenidos de la materia:

1. Espacios vectoriales topológicos, espacios localmente convexos. Espacios de Frechet. Espacios duales y sus topologías. Ejemplos: espacios de distribuciones, espacio de Schwarz.
2. Teoremas de separación de Hahn-Banach y aplicaciones: Teorema de Riesz-Markov, Teorema de Runge, Teorema de Stone-Weierstrass.

3. Operadores compactos en espacios de Banach, alternativa de Fredholm. Operadores de Fredholm, Teorema de Atkinson. Indice de Fredholm, álgebra de Calkin.

4. Álgebras de Banach. Teoría espectral para operadores acotados en espacios de Banach. Radio espectral. Cálculo funcional analítico. Rango y radio numérico, operadores hermitianos y normales en espacios de Banach.

5. Operadores en espacios de Hilbert, operadores normales, autoadjuntos, unitarios y positivos. Cálculo funcional continuo. C*-algebras. Teorema de Gelfand, representación GNS (Gelfand-Neimark-Segal). Funciones monótonas y convexas de operadores.

6. Topologías débiles en B(H). Cálculo funcional boreliano. W*-algebras. Medida espectral. Descomposición polar de un operador. Teorema del doble conmutante. Trazas y estados.

7. Transformada de Fourier en el espacio de Schwarz. Operadores posición y momento. Fórmulas y teoremas de Plancherel, extensión a espacios L^p. Funciones definidas positivas, Teorema de Bochner.

BIBLIOGRAFIA

1. S. Banach, *"Théorie des opérations linéaires*". (French) [[Theory of linear operators]] Reprint of the 1932 original. *Éditions Jacques Gabay, Sceaux,* 1993.
2. T. Bühler, D. Salamon, *"Functional analysis"*. Graduate Studies in Mathematics, 191. *American Mathematical Society, Providence, RI,* 2018.
3. R.G. Douglas, "*Banach algebra techniques in operator theory*", Academic Press, New York, 1984.
4. R.V. Kadison and J.R. Ringrose, "*Fundamentals of the Theory of Operator Algebras I, II",* Academic Press, New York, 1984, 1985.
5. G. Larotonda. "*Estructuras Geométricas para las variedades de Banach*", Colección Ciencia Innovación y Tecnología, Universidad de General Sarmiento, 2012.

6. G. Larotonda, "*Análisis Funcional (un curso avanzado)*", texto a publicar, 2019.
7. M. Reed, B. Simon, "*Functional Analysis*", Vol 1 & 2. Academic Press, New York, 1975.
8. F. Riesz et B. Sz-Nagy,"*Lecons d'Analyse fonctionelle*", 1953.
9. W. Rudin, *"Functional analysis*", Mc Graw Hill, New York, 1963.
10. B. Simon, *"Trace Ideals*", Cambridge University Press, 1982.
11. B. Simon, "*Loewner's theorem on monotone matrix functions*". Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 354. *Springer, Cham,* 2019.

2do. Cuatrimestre 2021

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Dr. Gabriel Larotonda

Dra. Teresa Krick
Directora
Depto. de Matematica
FCEyn - UBA