UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS
CENTRO DE MATEMÁTICA 2019

NOMBRE DEL CURSO (código)

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

PLAN 2014

Nombre del curso: Análisis Funcional
Semestre: par
Periodicidad:
Créditos: 12
Área: Análisis
Subárea: Análisis Funcional
Nivel: avanzado
Duración del curso: 15 semanas
Carga horaria:

- Teórico: 3 horas semanales
- Práctico: 1,5 horas semanales
- Estudio sugerido: 7,5

Método de evaluación de curso y examen: la aprobación se hará a través de entregas de ejercicios y/o parciales, que podrán proporcionar una aprobación parcial del examen; el examen final incluirá un oral globalizador.

Previaturas reglamentarias:

Conocimientos previos sugeridos: álgebra lineal, cálculo diferencial y topología; para una mayor riqueza de ejemplos es conveniente (aunque no indispensable) poseer algunos conocimientos de teoría de la medida, ecuaciones diferenciales y análisis complejo.

Objetivo del curso.

El curso consiste en la presentación de un sistema de técnicas -referidas a espacios vectoriales de dimensión infinita con una topología compatible con dicha estructura- desarrolladas principalmente en la primera mitad del siglo XX, que permitieron abordar exitosamente diversos problemas planteados en siglos anteriores, y que hoy constituyen herramientas básicas de diversas áreas centrales de la matemática. El objetivo será desarrollar la teoría clásica y mostrar algunas de sus aplicaciones y desarrollos posteriores y actuales.

Temario Sintético

1. Espacios vectoriales topológicos.
2. Espacios de Hilbert.
3. Operadores en espacios de Hilbert.
4. Operaciones en espacios de Banach.
5. Convexidad.
6. Eventual tópico optativo.
7.

Temario Desarrollado

1. *Espacios vectoriales topológicos.* Motivaciones. Topologías vectoriales. Espacios normados. Operadores continuos. Norma de un operador. Ejemplos y construcciones. Espacios de dimensión finita.

2. *Espacios de Hilbert.* Desigualdad de Cauchy–Schwarz. Espacio dual de un espacio de Hilbert. Proyecciones sobre subconjuntos convexos cerrados. Ortogonalidad. Bases y dimensión. Desarrollos de Fourier abstractos y series de Fourier clásicas.

3. *Operadores en espacios de Hilbert.* Adjunto de un operador. Operadores compactos. Teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos. Valores singulares y la descomposición canónica de un operador compacto. Operadores de Fredholm y su índice. Aplicaciones.

4. *Operaciones en espacios de Banach.* Teoremas clásicos: de la aplicación abierta, de acotación uniforme y del gráfico cerrado.

5. *Convexidad.* Teoremas de Hahn–Banach. Topologías débiles. Espacios localmente convexos. Teorema de Alaoglu. Teorema de Krein–Milman. Aplicaciones.

6. *Eventual tópico optativo.* A elegir dependiendo del tiempo e intereses.

Bibliografía

Los siguientes textos se citan a modo de ejemplos.

1. Haim Brézis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer 2011.

2. John B. Conway, A Course in Functional Analysis, GTM 96, Springer–Verlag, 1990.

3. Peter D. Lax, Functional Analysis, Pure and Applied Mathematics, John Wiley & Sons, 2002.

4. Walter Rudin, Análisis Funcional, Editorial Revert, S.A., Barcelona, 1979.

5. Barry Simon, A Comprehensive Course in Analysis, American Mathematical Society, 2015.
6. Elias M. Stein & Rami Shakarchi, Functional Analysis,