

Ementa do exame de qualificação em Análise (Segunda Área)

- O teorema de Hahn-Banach

- Caracterizações de operadores lineares contínuos
- Forma analítica do Teorema de Hahn-Banach e corolários

- Aplicações do Teorema de Hahn-Banach

- Teorema de Banach-Steinhaus
- Teorema da Aplicação Aberta
- Teorema do Gráfico Fechado

- Topologias fraca e fraca*

- Conceito de topologia fraca e fraca*
- Compacidade fraca e reflexividade
- Espaços uniformemente convexos

- Espaços de Hilbert

- Espaços com produto interno
- Ortogonalidade e projeções
- Conjuntos ortonormais em espaços de Hilbert
- Teorema da Representação de Riesz
- Teorema de Lax-Milgram

- Teoria Espectral de Operadores Compactos e Autoadjuntos

- Espectro de um operador contínuo
- Operadores compactos
- Espectro de operadores compactos
- Operadores autoadjuntos em espaços de Hilbert
- Espectro de operadores autoadjuntos

- Funções harmônicas

- Caracterização de funções harmônicas pela propriedade da média
- Princípios do máximo para funções harmônicas

- O problema de Poisson

- A solução fundamental e o Potencial Newtoniano
- A solução do problema de Perron
- A função de Green

- Operadores lineares de segunda ordem

- Princípios do máximo para operadores lineares de segunda ordem
- Espaços de Hölder, imersões contínuas e compactas
- O Teorema de Existência de Schauder

- Espaços de Sobolev

- Derivada fraca
- Aproximações por funções suaves
- Teorema da Extensão e Teorema do Traço
- Imersões contínuas ou compactas de $W^{k,p}$

- Soluções fracas para equações lineares de segunda ordem

- Existência de soluções
- O teorema de Lax-Milgram e a existência de soluções fracas
- A Alternativa de Fredholm e a existência de soluções fracas

- Autovalores de operadores elípticos

- O espectro de $-\Delta$
- Regularidade de soluções

Bibliografia

- Kreyszig, E. *Introductory Functional Analysis with Applications*.
- Brezis, H. *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*.
- Evans, L. C. *Partial Differential Equations*.