

Ementa do exame de qualificação em Análise (Segunda Área)

- Caracterizações de operadores lineares contínuos
- Teorema de Banach-Steinhaus
- Teorema da Aplicação Aberta
- Teorema do Gráfico Fechado
- **O teorema de Hahn-Banach**
 - Forma analítica do Teorema de Hahn-Banach e corolários
 - Primeira e segunda forma geométrica do teorema de Hahn-Banach
- **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*.