

# Plano de Ensino de Análise funcional - 2018/1

Marcos Leandro Mendes Carvalho

## 1. Ementa

Espaços normados. Espaços de Banach. Espaço quociente. Operadores lineares limitados. Teoremas de Hahn-Banach (Forma Analítica e Formas Geométricas). Princípio da Limitação Uniforme. Teorema do Gráfico Fechado. Teorema da Aplicação Aberta. Topologias Fracas. Teorema de Banach-Alaoglu-Bourbaki. Espaços Reflexivos. Espaços de Hilbert. Sistemas ortonormais. Teorema da Representação de Riesz. Operadores Compactos. Teoria Espectral. Teorema de Hille-Yosida.

## 2. Programa

- **Introdução.** Espaços normados. Espaços de Banach. Operadores lineares limitados. Espaço Dual e Bidual de um Espaço Normado.
- **Teoremas de Hahn-Banach.** Teoremas de Hahn-Banach (Forma Analítica e Formas Geométricas)
- **Princípio da Limitação Uniforme e Gráfico Fechado** Princípio da Limitação Uniforme e de Banach-Steinhaus. Teorema do Gráfico Fechado. Teorema da Aplicação Aberta.
- **Topologias Fracas.** Topologia Fraca, Fraca\*, Espaços Reflexivos, Separáveis e Uniformemente convexos.
- **Espaços de Hilbert.** Projeções, Teorema da Representação de Riesz, Stampacchia e Lax-Milgram, e Sistemas ortonormais.
- **Operadores Compactos.** Operadores Compactos. Teoria Espectral para operadores Auto-adjuntos.
- **Teorema de Hille-Yosida.** Equações de Evolução e Teorema de Hille-Yosida.

## 3. Aulas Previstas

- **Março:** dias 12, 14, 19, 21, 26, 28;
- **Abril:** dias 2, 4, 9, 11, 16, 18, 23, 25, 30;
- **Maior:** dias 2, 7, 9, 14, 16, 21, 23, 28, 30;
- **Junho:** dias 4, 6, 11, 13, 18, 20, 25, 27;
- **Julho:** dias 2, 4, 9, 11, 16.

## 4. Bibliografia

- Brézis, H., Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, (2010);
- Kreyszig, E., Introductory Functional Analysis, John Wiley & Sons, (1978);
- Simonns, G. F., Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw Hill, (1963);
- Oliveira, C. R., Introdução à Análise Funcional, Projetos Euclides, (2010).
- Fabian, M., Habala, P., Hájek, P., Montesios, V., Zizler, V., Banach Space Theory: The Basis for Linear and Nonlinear Analysis, Springer, (2010)
- Conway, J. B., A course in Functional Analysis, Springer, 2a ed., (2000)
- Lax, P. D., Functional Analysis, Wiley-Interscience, (2002).
- Botelho, G., Pellegrino, D., Teixeira, E., Fundamentos de Análise Funcional, Textos universitários, (2012).

## 5. Avaliação.

Serão aplicadas duas provas:

- Prova 1 ( $P_1$ ): 09/05/2018;
- Prova 1 ( $P_2$ ): 27/06/2018;

Sobre a média final:

- **Média Final:**  $MF = \frac{NP_1 + NP_2}{2}$  onde  $NP_i =$  nota da prova  $P_i$
- **Aprovação:**  $MF \geq 5$ .
- Obs.\* Serão aplicadas Listas de Exercícios as quais serão apresentadas pelos estudantes em aulas previamente marcadas nas segundas e quartas das 13:00h-13:50h. Essas apresentações serão avaliadas e poderão compor o conceito final do aluno.