

Plano de Ensino

Probabilidade – Q1/2021

Código: MCTB021-17

Quadrimestre: 11º do Bacharelado em Matemática

T-P-I: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Cálculo de Probabilidade, Teoria da Medida e Integração

Ementa: Espaços de Probabilidade. Elementos aleatórios. Esperança Matemática e Teoremas de Convergência. Medidas produto e Independência. Esperança Condicional e o Teorema de Radon-Nikodym. Modos de convergência. Leis dos grandes números. Função característica e o Teorema Central do Limite.

Bibliografia Básica

1. BILLINGSLEY, P. **Probability and Measure**. 3rd ed. New York: Wiley, 1995.
2. ROSENTHAL, J. S. **A First Look at Rigorous Probability Theory**. 2nd ed. New Jersey: World Scientific, 2006.
3. SHIRYAEV, A. N. **Probability**. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1996.

Bibliografia Complementar

4. BREIMAN, L. **Probability**. Philadelphia, PA: SIAM, 1992.
5. CAPINSKI, M.; KOPP, E. **Measure, Integral and Probability**. 2nd ed. London: Springer-Verlag, 2004.
6. FRISTEDT, B.; GRAY, L. F. **A Modern Approach to Probability Theory**. Boston: Birkhäuser, 1997.
7. KALLENBERG, O. **Foundations of Modern Probability**. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2002.
8. ROUSSAS, G. **An Introduction to Measure-Theoretic Probability**. Boston: Academic Press, 2005.

Organização do Curso

O conteúdo do curso será dividido em 5 módulos, de acordo com a tabela apresentada ao final deste documento. Cada módulo será composto de

- Notas de Aula
- Lista de Exercícios
- Vídeos
- Gravações das atividades síncronas

As atividades síncronas acontecerão toda quarta-feira, às 19hs. O link para o encontro será enviado para os alunos no dia do encontro, via e-mail e mensagem no grupo do Telegram.

Durante as atividades síncronas trabalharemos alguns tópicos referentes ao módulo daquela semana, de acordo com a necessidade do curso e o progresso dos alunos.

Cada módulo terá um tempo esperado de conclusão, como especificado abaixo:

- Módulo 1 – 3 semanas - 01/02 a 20/02
- Módulo 2 – 1 semanas - 22//02 a 27/02
- Módulo 3 – 2 semanas - 01/03 a 12/03
- Módulo 4 – 2 semanas - 08/03 a 19/03
- Módulo 5 – 1 semana - 22/03 a 10/04
- Módulo 6 – Extra (não fará parte da avaliação do curso)

Obs: Os tempos listados acima são apenas uma expectativa, com a intenção de guiar os alunos ao longo do quadrimestre. É possível que alguns módulos tomem menos tempo de estudo, enquanto outros tomem um pouco mais. O conteúdo das atividades síncronas poderá ser ajustado de acordo.

Avaliação

A avaliação do curso será feita a partir de 3 tipos de atividades:

- Listas de Exercícios
 - O aluno deverá entregar a solução de exercícios selecionados das listas de cada módulo
- Estudo Dirigido
 - O aluno deverá seguir um roteiro e fazer a demonstração detalhada de um teorema proposto.
- Leitura e Apresentação de Artigo
 - O aluno deverá ler e destrinchar os detalhes de um artigo escolhido pelo docente.

Prazos

Datas de Seleção e Entrega das Atividades

	Data de Seleção	Data de Entrega
Exercícios Módulos 1	24/02	01/03
Exercícios Módulo 2	10/03	15/03
Exercícios Módulo 3	24/03	29/03
Artigo	07/04	12/04
Exercícios Módulos 4 e 5	14/04	19/04
Estudo Dirigido	21/04	26/04

Conceitos

Cada atividade receberá uma nota entre 0 e 10, e a **nota final** será dada pela média aritmética destas notas:

$$NF = \frac{L1 + L2 + L3 + L4 + ED + A}{6}$$

A nota final será então convertida em conceito de acordo com a tabela abaixo:

Nota Final	Conceito
$NF < 4,5$	F
$4,5 \leq NF < 5$	D
$5 \leq NF < 7$	C
$7 \leq NF < 8,5$	B
$8,5 \leq NF$	A

Exame de Recuperação

O exame de recuperação será composto de uma nova de lista de exercícios selecionada dos exercícios de todo o curso, e substituirá a nota total dos exercícios ($L1+L2+L3+L4$) no cálculo da média final.

Data de Entrega: 07/05

Módulo 1 Espaços de Probabilidade	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço Amostral • Álgebras e Sigma-Álgebras • Limites de Eventos
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de Probabilidade • Propriedades • Continuidade
	Parte 3	<ul style="list-style-type: none"> • Independência de Eventos • Independências de Famílias • Lei 0-1 de Kolmogorov • Lemas de Borel Cantelli
Módulo 2 Variáveis Aleatórias	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Variáveis Aleatórias • Funções e Limites e Variáveis • Sigma-álgebra gerada por uma v.a.
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Variáveis Independentes • Distribuição de uma v.a. • Função distribuição e suas propriedades • Medida Induzida na Reta • Distribuição Conjunta
Módulo 3 Esperança	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Esperança – definição • Propriedades • Relação com a Distribuição • Teorema de Mudança de Variáveis
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Momentos • Variância e Covariância • Desigualdade de Cauchy-Schwarz
	Parte 3	<ul style="list-style-type: none"> • Desigualdade de Markov • Desigualdade de Chebyshev • Desigualdade de Kolmogorov • Desigualdade de Jensen
Módulo 4 Modos de Convergência	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Convergência Quase-Certa • Convergência em Probabilidade • Convergência L_p • Convergência em Distribuição • Relações entre modos de convergência
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Representação de Skorohod • Teorema de Seleção de Helly
	Parte 3	<ul style="list-style-type: none"> • Função Característica • Propriedades • Teorema da Inversão • Teorema da Continuidade
Módulo 5 Teoremas Limite	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Lei Fraca dos Grandes Números • Lei Forte com 4º momento • Lei Forte dos Grandes Números
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema do Limite Central
Módulo 6 Esperança Condicional	Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Decomposição de Hahn • Teorema de Radon-Nikodym
	Parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade Condicional • Esperança Condicional