



## PLANO DE ENSINO

(Período Letivo Suplementar Excepcional)

<b>Disciplina:</b> <b>Introdução aos Processos Estocásticos - Mestrado</b>			
<b>Período:</b> 2021/1	<b>Curso(s):</b> ( ● ) Mestrado ( ● ) Doutorado		<b>Unidade:</b> FEELT
<b>Código:</b> EL260	<b>Carga Horária:</b> 45 horas-aula	<b>Créditos:</b> 3,0	<b>Tipo:</b> ( ) Obrigatória ( ● ) Optativa
<b>Professor:</b> <b>Gilberto Arantes Carrijo</b>			

<b>Objetivos:</b>	Ao final do curso o estudante será capaz de entender e solucionar problemas aleatórios e estocásticos relacionados e aplicados a Engenharia e Ciências exata com o uso de ferramentas estatísticas e de processos estocásticos.
-------------------	---

<b>Conteúdo:</b>	<p><b>Ementa da disciplina de:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Introdução aos Processos Estocásticos</b></p> <p><b>1- Modelos de probabilidades em engenharia elétrica e engenharia de computação.</b></p> <p>1.1 - Modelos matemáticos como ferramenta de análise e projeto. 1.2 - Modelos probabilísticos 1.3 - Um exemplo detalhado : um pacote de voz em um sistema de transmissão 1.4 - Outros exemplos</p> <p><b>2- Conceitos básicos da teoria da probabilidade</b></p> <p>2.1--Especificando um experimento aleatório 2.2 - evento 2.3 -Axiomas da probabilidade. 2.4 - Espaço amostral 2.5 - Probabilidade condicional</p>
------------------	---

2.6 - Regra de Bayes

2.7 - Eventos independentes

2.8 - Lei de probabilidade binomial

### **3- Variáveis aleatórias**

3.1 - Anotação de uma variável aleatória

3.2 - Função distribuição acumulada(cdf)

3.3 - Função densidade de probabilidade(pdf)

3.4 - Algumas variáveis aleatórias importantes

3.5 - Valor esperado de uma variável aleatória

3.6 - Variância de uma variável aleatória.

3.7 - Desigualdade de Markov

3.8 - Métodos das transformadas

### **4- Variáveis aleatórias múltiplas**

4.1 -Vetor de variáveis aleatórias

4.2 -A cdf conjunta de duas variáveis aleatórias

4.3 -A pdf conjunta de duas variáveis aleatórias contínuas

4.4 -Independência de duas variáveis aleatórias

4.5 -Probabilidade condicional e esperança condicional de variáveis aleatórias múltiplas

4.6 - Transformação linear de pdf

4.7 -Transformação geral de pdf

4.8 -A correlação e covariância de duas variáveis aleatórias

4.9 -Função característica conjunta

4.10 - Estimador Linear Mínimo MSE

### **5 Soma de variáveis aleatórias**

5.1 - Soma de variáveis aleatórias

5.2 - pdf da soma de variáveis aleatórias independentes

5.3 - Média amostral e lei dos grandes números

5.4 - Lei fraca dos grandes números

5.5 Lei forte dos grandes números

5.6 - Teorema do limite central

5.7 -Intervalo de confiança.

## **6 - Processos aleatórios**

- 6.1- Definição de processos aleatórios
- 6.2 - Especificando um processo aleatório
- 6.3 - Média, e as funções autocorrelação, autocovariância
  
- 6.4 - Processos aleatórios múltiplos
- 6.5 - Exemplos de processos aleatórios
- 6.6 - O processo de Poisson
- 6.7 - Processo aleatório estacionário
  
- 6.8** - Processo estacionário no sentido amplo

## **7 - Análise e processamento de sinais aleatórios**

- 7.1 -Densidade espectral de potência
- 7.2- Processos aleatórios discretos no tempo
  
- 7.3 - Resposta de um sistema linear ao sinal aleatório
- 7.4- Sistema ótimo linear
  
- 7.5- Predição filtro de kalman

## **8- Cadeias de Markov**

- 8.1- Processo de Markov
- 8.2 - Cadeia discreta de Markov
- 8.3 - Transição de probabilidade com n passos
  
- 8.4 - A probabilidade dos estados
- 8.5 - Cadeias de Markov contínuas
- 8.6 - Equação de balanço global e probabilidade dos estados permanentes

## **9 - Introdução à teoria das filas**

- 9.1 - Elementos de um sistema de filas
- 9.2 - Fórmula de Little
- 9.3 - A fila m/m/1
  
- 9.4 - Sistemas multi-servidores m/m/c, m/m/c/c, e m/m/∞
  
- 9.5- Distribuição do número no sistema m/m/c


<b>Metodologia:</b>	<p>Para a presente componente curricular, a ser ministrada em formato remoto, no âmbito do período letivo suplementar emergencial, serão adotadas aulas em duas modalidades distintas de comunicação: <b>síncrona</b> (todos os alunos simultaneamente conectados à internet sob a regência do professor) e <b>assíncrona</b> (contemplando atividades remotas <i>off-line</i>). Para tal efeito, serão consideradas as seguintes mídias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Modalidade síncrona (<i>on-line</i>):</b> Aulas expositivas através das plataformas <i>rnp</i> ou outros aplicativos a ser discutido com os estudantes.</li> <li>▪ <b>Modalidade assíncrona (<i>off-line</i>):</b> e-mails e aplicativos de mensagens a ser discutido com os estudantes.</li> </ul> <p>O atendimento ao aluno será realizado de forma remota, seja durante as aulas na modalidade síncrona, ou através de <i>e-mail</i>, <i>aplicativos de mensagens</i> ou reuniões individuais através das plataformas <i>rnp</i> e outros aplicativos em horários específicos a serem definidos pelo professor.</p> <p>Para a realização das atividades previstas nesta componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Plataformas de comunicação on-line da <i>rnp</i> ;</li> <li>2) e-mails;</li> <li>3) Aplicativos de mensagens.</li> </ol> <p>As atividades serão ministradas via <i>rnp</i> com link:</p> <p><b><a href="https://Conferenciaweb.rnp.br/webconf/gilberto-arantes-carrijo">https://Conferenciaweb.rnp.br/webconf/gilberto-arantes-carrijo</a></b></p> <p><b>email do professor: gilberto@ufu.br</b></p> <p><b>WhatsApp do professor: (34) – 9- 9881-4158.</b></p>
---------------------	--

<b>Procedimentos de Avaliação:</b>	<p>A metodologia de avaliação individual será baseada em duas estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolvimento de um software definido pelo professor dentro dos tópicos descritos no conteúdo do curso indicado a cada estudante individualmente. <b>Valor: 20 pontos</b> <b>Período de entrega: ao longo do curso.</b></li> <li>▪ Listas de exercícios e desenvolvimento de softwares definidos pelo professor dentro dos tópicos descritos no conteúdo do curso e entregues individualmente por cada estudante <b>Valor: 80,0 pontos</b> <b>Período de entrega: ao longo do curso</b></li> </ul>
------------------------------------	--

--	--

<b>Cronograma:</b>	<p>As atividades síncronas e assíncronas serão desenvolvidas no horário das 13h10min até as 15h40min nas quartas feira de acordo com os dias e meses a ser definido pelo calendário acadêmico.</p> <p><b>O número máximo de estudantes na disciplina será de 10.</b></p> <p>Como não foi aprovado o calendário vamos distribuir as aulas em 18 semanas sem especificar o dia e o mês.</p> <p>1ª Semana : atividades Síncronas do item 1</p> <p>2ª Semana : atividades Síncronas do item 2</p> <p>3ª Semana: atividades Síncronas do item 3</p> <p>4ª Semana: atividades Síncronas do item 4</p> <p>5ª Semana: atividades Síncronas do item 5</p> <p>6ª Semana: atividades Assíncronas do item 4</p> <p>7ª Semana: atividades Assíncronas do item 5</p> <p>8ª Semana: atividades Assíncronas do item 4,5</p> <p>9ª Semana : atividades Síncronas do item 6</p> <p>10ª Semana : atividades Síncronas do item 6</p> <p>11ª Semana: atividades Síncronas do item 7</p> <p>12ª Semana: atividades Síncronas do item 8</p> <p>13ª Semana: atividades Assíncrona do item 8</p> <p>14ª Semana: atividades síncronas do item 8</p> <p>15ª Semana: atividades Síncronas do item 9</p> <p>16ª Semana: atividades Síncronas do item 9</p> <p>17ª Semana: atividades Assíncronas do item 8,9</p> <p>18ª Semana: atividades Assíncronas do item 8,9</p>
--------------------	---

--	--

<b>Detalhamento de Recursos Didáticos:</b>	<p>Para o pleno acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas, o discente necessitará:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Acesso à internet (conforme Art. 14 da Resolução nº 6/2020 do CONPEP, a UFU instituiu o Auxílio de Inclusão Digital aos discentes em situação de vulnerabilidade econômica);</li> <li>2) Computador, <i>tablet</i> ou celular;</li> </ol> <p>Para a realização das atividades previstas nesta componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Plataformas de comunicação on-line da rnp ;</li> <li>5) e-mails;</li> <li>6) Aplicativos de mensagens.</li> </ol> <p>As atividades serão ministradas via rnp com link:</p> <p><b><a href="https://Conferenciaweb.rnp.br/webconf/gilberto-arantes-carrijo">https://Conferenciaweb.rnp.br/webconf/gilberto-arantes-carrijo</a></b></p> <p><b>email do professor: Gilberto@ufu.br</b></p> <p><b>WhatsApp do professor: (34) – 9- 9881-4158.</b></p>
--	--

<b>Referências:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Leon-Garcia Alberto, “Probability, and Randon Processing for Electrical Engineerng”, Prentice Hall, 3ª edição</li> <li>2- Papoulis A. , “ Probality Randon Variables, and Stochastic Process”, Mc-Graw-Hill, 3ª edição</li> <li>3- Miller Scott L., “Probality and Randon Process”.</li> </ol>
---------------------	--