

**Curso: Engenharia de Controle e Automação**

**Componente Curricular: Controle Inteligente**

**Período de Execução: 2023/02**

**Professor: Dirceu Soares Jr**

**Período Letivo: 9º Período**

**Carga Horária: 60 | Aulas Previstas: 68**

### OBJETIVOS

**Geral:**

- Propiciar conhecimentos que habilitem o aluno a resolver problemas de controle de processos, por meio de técnicas de Inteligência Artificial.

**Específicos:**

- Conhecer as principais técnicas de controle baseadas em redes neurais e em lógica nebulosa;
- Aprender a identificar quando e como utilizar essas técnicas, para resolver problemas de controle de processos.
- Aprender a resolver problemas de controle de processos, por meio das técnicas de inteligência artificial estudadas.

### EMENTA

Inteligência Computacional: Lógica Nebulosa (Fuzzy) e Redes Neurais. Controle Inteligente versus Controle via Modelo. Sistemas Fuzzy: teoria e aplicação a sistemas de controle. Redes Neurais: teoria e aplicação a problemas de controle. Integração Neuro-Fuzzy. Aplicações de Lógica Nebulosa em Controle.

### PRÉ-REQUISITOS OU CO-REQUISITOS (SE HOUVER)

Sistemas de Controle

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

### CARGA HORÁRIA

**Introdução**

- O que é inteligência artificial
- Porque sistemas inteligentes são necessários
- Abordagens para a construção de sistemas inteligentes (conexionismo e lógica nebulosa)
- Diferenças entre controle inteligente e controle via modelo
- Abordagem introdutória com ferramentas do Matlab: códigos de programação (script) e Simulink

6

**Lógica Nebulosa (Fuzzy)**

- Fundamentos teóricos da lógica nebulosa (conjuntos, relações, medidas, aritmética, lógica e controle)
- Inferência baseada em lógica nebulosa
- Aplicação de lógica nebulosa a problemas de controle

22

<b>Redes Neurais Artificiais</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos teóricos (conceitos, classificação, topologias)</li> <li>• Aprendizado em redes neurais</li> <li>• Aplicação de redes neurais a problemas de controle</li> </ul>		20	
<b>Controle Neuro-Fuzzy</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos teóricos</li> <li>• Aplicação de algoritmos neuro-fuzzy a problemas de controle</li> </ul>		12	
<b>ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM</b>			
Aula expositiva, Aula Dialógica, Aula Prática, Trabalho individual e em grupo, Orientação Individual e coletiva, Pesquisa, Estudo dirigido, Resolução de problemas, Atendimento individual, Exercícios, Discussões, Avaliações escritas e práticas.			
<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>			
Vídeos, Apostilas, Computadores, Quadro Branco, Livros, softwares, Laboratório e Internet.			
<b>ATIVIDADES A DISTÂNCIA</b>			
<b>Tipo (s)</b>	<b>Metodologia (s) de Utilização</b>	<b>Atividade (s)</b>	<b>Carga Horária</b>
Assíncrona	Estudo dirigido	Desenvolvimento e entrega parcial de etapas dos trabalhos pelos alunos, individualmente ou em grupos, conforme escopo a ser descrito pelo professor	Até 12
<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>			
<b>Critérios</b>  - Avaliação da capacidade de aplicação dos conteúdos estudados em problemas de engenharia.	<p>A verificação de aprendizagem será feita por meio de quatro (4) instrumentos de avaliação: 2 provas (P1 = 28 pontos, P2=28 pontos), e 2 trabalhos (TR1 = 16 pontos e TR2 = 28 pontos).</p> <p>A nota do semestre (NS) é a somatória das notas obtidas pelo aluno:  <math>NS = P1 + P2 + TR1 + TR2</math></p> <p>Para aprovação na disciplina, a nota do semestre tem de ser maior ou igual a 60 pontos e a frequência às aulas tem de ter sido de no mínimo 75%.</p> <p>Os estudantes que não tiverem atingido o mínimo de 60 pontos, mas tiverem o mínimo de 75% de presença, deverão ser submetidos a uma prova final (PF = 100 pontos), de acordo com o calendário acadêmico do Ifes Campus Serra. Neste caso, a nota final do aluno (NF) será dada pela média aritmética da nota do semestre e da prova final.  <math>NF = (NS + PF)/2</math></p> <p>Estará aprovado o aluno que obtiver nota final maior ou igual a 60 pontos (NF <math>\geq</math> 60).</p>		
<b>AÇÕES PEDAGÓGICAS ADEQUADAS ÀS NECESSIDADES ESPECÍFICAS</b>			
Não se aplica			

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA (Título. Periódicos, etc.)</b>					
<b>Título/Periódico</b>	<b>Autor</b>	<b>Edição</b>	<b>Local</b>	<b>Editora</b>	<b>Ano</b>
Inteligência Artificial em Controle e Automação	Cairo L. nascimento Jr. e Takashi Yoneyama	1ª		Ed. Edgar Blücher Ltda	2004
Sistemas Inteligentes em Controle e Automação de Processos	Mario Massa de Campos e Kanu Saito	1ª		Editores Ciência Moderna	2004
Artificial Intelligence: A Modern Approach	Peter Norvig e Stuart Russel	3ª		Prentice-Hall	2010
A Course in Fuzzy Systems and Control	Li-Xin Wang	1ª		Prentice-Hall	1996

<b>Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)</b>					
<b>Título/Periódico</b>	<b>Autor</b>	<b>Edição</b>	<b>Local</b>	<b>Editora</b>	<b>Ano</b>
Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering	Nikola K. Kasabov	1ª		MIT-Press	1996
Neural Networks and Fuzzy Systems – A dynamical systems approach to machine intelligence	Bart Kosko	1ª		Prentice-Hall	1992
Redes Neurais – Princípios e Prática.	Simon Haykin	2ª		Bookman	2001
Controle e Modelagem Fuzzy	Marcelo Godoy Simões; Ian Shaw	2ª		Blucher	2007
Neural Fuzzy Systems: A Neuro- Fuzzy Synergism to Intelligent Systems	Chin-teng Lin e C. S. George Lee	1ª		Prentice Hall	1996
An Introduction to Fuzzy Sets: Analysis and Design.	Witold Pedrycz e Fernando Gomide	1ª		MIT Press	1998
Nonlinear System Identification From Classical Approaches to Neural Networks, Fuzzy Models, and Gaussian Processes	Oliver Nelles	2ª		Springer	2020