



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2020.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|----------------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| DEC7542 | Inteligência Artificial II | 2 | 2 | 72 |

| HORÁRIO | | MODALIDADE |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| TURMAS TEORICAS | TURMAS PRÁTICAS | Não presencial |
| 05655 – 2.1620-2 | 05655 – 4.1620-2 | Aulas síncronas e assíncronas |

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Alison Roberto Panisson
E-mail: panisson.ufsc@gmail.com
Horário de atendimento: Terça-feira das 8:00 às 10:00 – por vídeoconferência (<https://meet.google.com/igy-xtwi-cng>)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
|--------|---|
| | Ter concluído 2595 horas-aula (Portaria nº 241/PROGRAD/2019) – Somente para a Engenharia de Energia |

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Engenharia de Computação
Bacharelado em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

As técnicas de inteligência computacional podem ser aplicadas na solução de problemas de natureza complexa. Para tanto, um profissional da área de computação e/ou engenharias, precisa conhecer e distinguir as principais características e potencialidades das técnicas de IC.

VI. EMENTA

Introdução a Inteligência Computacional. Lógica Nebulosa/Fuzzy. Conjuntos nebulosos. Tratamento de Incertezas: fuzzificação e defuzzificação. Raciocínio e inferência em lógica nebulosa. Algoritmos Genéticos e Programação Genética. Sistemas de Colônia de Formigas. Aprendizado não supervisionado e supervisionado. Redes Neurais Artificiais.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Capacitar o aluno para o desenvolvimento e aplicação de métodos matemáticos e técnicas algorítmicas da Inteligência Artificial que se utilizam de modelos conexionistas, evolucionários e de inspiração biológica.

Objetivos Específicos:

- Apresentar os conceitos de lógica nebulosa;
- Apresentar os conceitos de redes neurais artificiais;
- Apresentar os conceitos de computação evolucionária;
- Apresentar os conceitos de algoritmos baseados em enxames;

- Apresentar os conceitos de máquinas de vetores de suporte;
- Desenvolver exercícios com lógica nebulosa, redes neurais, computação evolucionária e algoritmos baseados em enxame e máquinas de vetores de suporte.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico seguido de Conteúdo Prático com desenvolvimento de problemas em computador:

UNIDADE 1: Introdução

- Uma Breve História da Inteligência Artificial/Computacional
- Conceitos da Inteligência Computacional
- Aplicações da Inteligência Computacional

UNIDADE 2: Lógica Nebulosa/Fuzzy

- Introdução
- Conjuntos Nebulosos
- Tratamento de Incertezas
- Sistema de Inferência
- Raciocínio e Incertezas em Lógica Nebulosa

UNIDADE 3: Redes Neurais Artificiais

- Introdução
- Aprendizado Supervisionado e não Supervisionado
- Redes Perceptron
- Perceptron Multicamadas

UNIDADE 4: Computação Evolucionária

- Introdução
- Algoritmos Genéticos
- Outros algoritmos Evolucionários

UNIDADE 5: Tópicos em Inteligência Computacional

- Introdução
- Fundamentos de Inteligência Coletiva
- Otimização Baseada em Colônias de Formigas
- Otimização por Enxames de Partículas
- Máquinas de Vetores de Suporte

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas com encontros síncronos;
2. Aulas expositivas assíncronas com material (vídeos aulas) de apoio postado no Moodle;
3. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios práticos.

Observação 1: as aulas síncronas serão realizadas preferencialmente nas segundas-feiras no horário da disciplina. Eventualmente, em comum acordo do professor com os alunos, as aulas síncronas poderão ser realizadas nas quartas-feiras.

Observação 2: as atividades práticas serão realizadas na linguagem de programação Python com o uso de bibliotecas específicas para cada tópico da disciplina. Algumas atividades, eventualmente, serão realizadas na linguagem de programação C/C++. Todas as bibliotecas e ferramentas utilizadas nas atividades práticas da disciplina são gratuitas.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).

- Serão realizadas três avaliações, sendo:
 - **TP1:** Trabalho Prático 1
 - **TP2:** Trabalho Prático 2
 - **TP3:** Trabalho Prático 3
 - **PAS:** Participação nas aulas síncronas

A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = ((TP1 + TP2 + TP3) / 3 * 0.9) + (PAS * 0.1)$$

A nota mínima para aprovação na disciplina será $MF \geq 6,0$ (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

Observações:

Registro de Frequência

O registro de frequência será efetuado tanto para as aulas síncronas como para as aulas assíncronas. Nas aulas síncronas a presença será aferida pelo docente durante a aula. Já nas aulas assíncronas a aferição da frequência será feita por meio de atividades que os alunos deverão realizar e postar no sistema Moodle. A depender do grau de dificuldade da atividade será definido um prazo para que o aluno poste a tarefa no Moodle.

Avaliação de recuperação

- Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de **caráter prático** que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).

Nova avaliação

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

XI. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

| AULA (semana) | DATA | ASSUNTO |
|---------------|-------------------------|--|
| 1 | 01/02/2021 a 06/02/2021 | UNIDADE 1: Uma Breve História da Inteligência Artificial; Conceitos da Inteligência Computacional; Aplicações da Inteligência Computacional. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 2 | 08/02/2021 a 13/02/2021 | UNIDADE 2: Introdução; Conjuntos Nebulosos; Tratamento de Incertezas. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 3 | 15/02/2021 a 20/02/2021 | UNIDADE 2: Sistema de Inferência; Raciocínio e Incertezas em Lógica Nebulosa. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 4 | 22/02/2021 a 27/02/2021 | UNIDADE 2: Atividades com Lógica Fuzzy. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 5 | 01/03/2021 a 06/03/2021 | UNIDADE 2: Atividades com Lógica Fuzzy. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 6 | 08/03/2021 a 13/03/2021 | UNIDADE 3: Introdução; Aprendizado Supervisionado e não Supervisionado; Redes Perceptron. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 7 | 15/03/2021 a 20/03/2021 | UNIDADE 3: Rede Neural Perceptron e Perceptron Multicamadas. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 8 | 22/03/2021 a 27/03/2021 | UNIDADE 3: Atividades com RNA. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 9 | 29/03/2021 a 03/04/2021 | UNIDADE 3: Atividades com RNA. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 10 | 05/04/2021 a 10/04/2021 | UNIDADE 4: Introdução; Algoritmos Genéticos. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 11 | 12/04/2021 a 17/04/2021 | UNIDADE 4: Atividade de Algoritmos Genéticos. (Aula síncrona e assíncrona) |

| | | |
|----|-------------------------|--|
| | | assíncrona) |
| 12 | 19/04/2021 a 24/04/2021 | UNIDADE 4: Atividade de Algoritmos Genéticos. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 13 | 26/04/2021 a 01/05/2021 | UNIDADE 5: Tópicos de IC: Otimização Baseada em Colônias de Formigas; Otimização por Enxames de Partículas; Sistemas com Inteligência Coletiva. Atividade de Sistemas com Inteligência Coletiva. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 14 | 03/05/2021 a 08/05/2021 | UNIDADE 5: Tópicos de IC: Máquinas de Vetores de Suporte. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 15 | 10/05/2021 a 15/05/2021 | UNIDADE 5: Atividades de Tópicos de IC. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 16 | 17/05/2021 a 22/05/2021 | Avaliação de recuperação. Divulgação de Notas. (Aula síncrona e assíncrona) |

XII. Feriados previstos para o semestre 2020.2:

| DATA | |
|------------|---------------------------------|
| 02/04/2021 | Sexta-feira Santa (Sexta-feira) |
| 21/04/2021 | Tiradentes (Quarta-feira) |
| 01/05/2021 | Dia do Trabalhador (Sábado) |
| 02/04/2021 | Sexta-feira Santa (Sexta-feira) |
| 21/04/2021 | Tiradentes (Quarta-feira) |

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ERTEL, Wolfgang. **Introduction to Artificial Intelligence**. Springer, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-0-85729-299-5.pdf>)

YU, Xinjie; GEN, Mitsuo. **Introduction to Evolutionary Algorithms**. Springer, 2010. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-84996-129-5.pdf>)

DADIOS, Elmer P. **Fuzzy Logic – controls, concepts, theories and applications**. IntechOpen, 2012. (Versão digital disponível na BU: <https://www.intechopen.com/books/fuzzy-logic-controls-concepts-theories-and-applications>)

SYROPOULOS, Apostolos; GRAMMENOS, Theophanes. **A Modern Introduction to Fuzzy Mathematics**. John Wiley & Sons, Inc, 2020. (Versão digital disponível na BU: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119445326>)

GERVEN, Marcel van; BOHTE, Sander. **Artificial Neural Networks as Models of Neural Information Processing**. Frontiers in Computational Neurosciences, 2017. (Versão digital disponível na BU: <https://www.frontiersin.org/research-topics/4817/artificial-neural-networks-as-models-of-neural-information-processing#articles>)

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

HAYKIN, Simon. **Redes Neurais: princípios e prática**. Bookman, 2a. Ed., 2001.

LINDEN, Ricardo. **Algoritmos Genéticos**. Ciência Moderna, 3ª ed., 2012.

BRAGA, A. P.; CARVALHO, A. P. L. F.; LUDERMIR, T. B. **Redes Neurais Artificiais – teoria e aplicações**. 2ª ed. Editora LTC, 2007.

SIMÕES, M. G.; SHAW, I. S. **Controle e Modelagem Fuzzy**. 2ª ed. Editora Blucher, 2007.

FOGEL, David. B. **Evolutionary Computation: toward a new philosophy of machine intelligence**. 3ª ed. IEEE Press, 2005. (Versão digital disponível na BU: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0471749214>)

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

Alison R. Paniviers

Professor da Disciplina

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em: ____/____/____

Coordenador do Curso