

## FICHA2 - PLANO DE ENSINO

CÓDIGO: <b>TE943</b>	DISCIPLINA: <b>TÓPICOS ESPECIAIS EM ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES III</b>				TURMA: <b>DA</b>	
NATUREZA: <b>Optativa</b>		REGIME: <b>Semestral</b>		MODALIDADE: <b>Presencial</b>		
CH TOTAL: <b>60h</b>		CH SEMANAL: <b>0h</b>	CH Prática como Componente Curricular (PCC): <b>0h</b>		CH Atividade Curricular de Extensão (ACE): <b>0h</b>	
Padrão (PD): <b>60h</b>	Laboratório (LB): <b>0h</b>	Campo (CP): <b>0h</b>	Orientada (OR): <b>0h</b>	Estágio (ES): <b>0h</b>	Prática Específica (PE): <b>0h</b>	Estágio de Formação Pedagógica (EFP): <b>0h</b>
FICHA 2 PREENCHIDA PELO DOCENTE: <b>LUIS HENRIQUE ASSUMPÇÃO LOLIS</b>						

### EMENTA

Tópicos avançados em Eletrônica e Telecomunicações, a cargo do professor.

### PROGRAMA

#### 1) Introdução

- 1.1. O que é Inteligência Artificial?
- 1.2. A História da IA
- 1.3. IA e a Sociedade
- 1.4. Agentes
- 1.5. Sistemas baseados no conhecimento

#### 2) Lógica proposicional

- 2.1. Sintaxe
- 2.2. Semântica
- 2.3. Sistemas de prova
- 2.4. Resolução
- 2.5. Cláusulas “alarme”
- 2.6. Computabilidade e complexidade
- 2.7. Aplicações e limitações

#### 3) Lógica de predição de primeira ordem

- 3.1. Sintaxe
- 3.2. Semântica
- 3.3. Quantificadores e Formulários Normais



- 3.4. Cálculo de prova
- 3.5. Resolução
- 3.6. Provedores de teoremas automatizados
- 3.7. Exemplos matemáticos
- 3.8. Aplicações
- 4) Limitações da lógica
  - 4.1. O problema do espaço de busca
  - 4.2. Decidabilidade e incompletibilidade
  - 4.3. O pinguim voador
  - 4.4. Modelando incerteza
- 5) Programação lógica com PROLOG
  - 5.1. Sistemas e implementações PROLOG
  - 5.2. Exemplos simples
  - 5.3. Controle de execução e elementos procedurais
  - 5.4. Listas
  - 5.5. Programas automodificáveis
  - 5.6. Um exemplo de planejamento
- 6) Buscas, jogos e solução de problemas
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Pesquisa não informada
  - 6.3. Pesquisa heurística
  - 6.4. Jogos com oponentes
  - 6.5. Funções de avaliação de heurísticas
  - 6.6. Estado da arte
- 7) Raciocinando com a incerteza
  - 7.1. Computação com probabilidades
  - 7.2. O princípio da máxima entropia
  - 7.3. LEXMED
  - 7.4. Redes bayesianas
- 8) Aprendizado de máquina e mineração de dados
  - 8.1. Análise de dados
  - 8.2. O perceptron, um classificador linear
  - 8.3. O método do vizinho mais próximo
  - 8.4. Aprendizado por árvore de decisão
  - 8.5. Validação cruzada e “over fitting”
  - 8.6. Aprendizado de redes Bayesianas



8.7. O classificador Ingênuo de Bayes

8.8. Aprendizado de classe única

8.9. Clustering

8.10. Mineração de dados na prática

9) Redes neurais

9.1. Da biologia para a simulação

9.2. Redes Hopfield

9.3. Memória neural associativa

9.4. Redes lineares com erros mínimos

9.5. O algoritmo do "Back propagation"

9.6. Máquina de suporte à vetor

9.7. Aprendizado profundo

9.8. Criatividade

9.9. Aplicações de redes neurais

10) Aprendizado por reforço

10.1. Introdução

10.2. A tarefa

10.3. Pesquisa combinatória não informada

10.4. Iteração do valor e programação dinâmica

10.5. Um robô aprendiz andante e sua simulação

10.6. Q-Learning

10.7. Aproximação, generalização e convergência

10.8. Aplicações

## OBJETIVO GERAL

Conhecer de forma introdutória, os principais elementos, algoritmos e teorias que envolvem a Inteligência Artificial moderna.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Saber analisar o funcionamento de e projetar sistemas de inteligência artificial envolvendo solução de problemas, reconhecimento de padrões, aprendizado de máquina e aprendizado por reforço.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialógicas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos, aplicação de exercícios durante a aula e aula específica de resolução de exercícios e laboratórios de simulação.



Serão utilizados os seguintes recursos: Quadro branco, pincéis para quadro branco, projetor multimídia e o laboratório de informática para aulas de simulação.

O restante será cumprido através de atividades de exercícios de livro, exercícios em Python, onde as explicações serão feitas no horário de aula.

Teremos três provas no semestre, onde o material da parcial será cobrado.

**a) Sistema de comunicação:**

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)* será a plataforma Microsoft© TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizados as notas de aula, os exercícios e tarefas, e onde os alunos poderão receber orientação assíncrona remota, se assim desejarem.

**b) Participação na Disciplina:**

Serão cadastrados no grupo “TE342 – Fundamentos de Comunicação” da plataforma Microsoft© TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE342 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período 2021-2.

**c) Tutoria:**

O professor responsável pela disciplina atuará como tutor. O professor terá canal aberto, chamado “dúvidas e atendimento”, dentro do espaço da disciplina da plataforma TEAMS, para atender os alunos, inclusive no período noturno, se tratando de disciplina do curso noturno. Os alunos são incentivados a levantar suas dúvidas nesse canal, para que esses pontos possam ser abordados na aula síncrona.

**d) Material didático:**



Slides construídos a partir da bibliografia principal e complementar. Notas de aula a serem copiadas pelos alunos, em participação síncrona presencial. As figuras inseridas nos slides são de autoria própria dos professores e/ou têm como fontes os livros indicados na bibliografia.

#### e) Requisitos digitais:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web*.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft® TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web* é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma `seunome@ufpr.br`

Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*:

<https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmail!inputFormCPF.action>

Para as atividades de simulação, a primeira ferramenta a ser utilizada é a ferramenta computacional python – Jupyter Notebook, disponível online, pela Google, na plataforma Google Colab. O aluno que assim preferir poderá instalar, localmente, as plataformas python (gratuita), com as ferramentas matplotlib, numpy, scipy, e jupyter (também gratuitas). Finalmente, teremos o uso da plataforma GNU Radio (gratuita) que poderá ser instalada pelo aluno em sua máquina ou acessar no servidor

## FORMAS DE AVALIACAO

- A Média Parcial (mparcial) será uma composição das notas obtidas nos questionários relativos a cada vídeo-aula, nos relatórios das atividades de simulação, e das provas síncronas com o seguinte peso:

- Média Aritmética das notas obtidas nos Questionários: 60 % da mparcial

- Média Aritmética das notas obtidas nos Exercícios: 20% da mparcial

- Prova síncrona: 20% da mparcial

- Atividades de entrega, postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 20% da nota.

- Teremos três parciais, dividindo o assunto da disciplina.

- A Nota Parcial (nparcial) será calculada pela média ponderada das nas obtidas nas atividades, com os pesos acima indicados.

- A partir do cálculo da Média Parcial (mparcial), tem-se os participantes Aprovados por média no caso de  $mParcial \geq 70$  e a Média Final (mfinal) terá o mesmo valor da Média Parcial (mparcial).



• Os participantes cuja Média Parcial ( $m_{parcial}$ ) seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 ( $40 \leq m_{parcial} < 70$ ) terá a prova final o qual será atribuída uma nota ( $t_{final}$ ) entre zero e 100. Neste caso a Média Final ( $m_{final}$ ) será obtida através de:

• Participantes cuja Média Parcial ( $m_{parcial}$ ) for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS, sem direito à prova final

• A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75% (a postagem das atividades propostas).

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Wolfgang Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, 2nd edition. Springer, 2017.
- Russel, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: a Modern Approach, Fourth Edition. Prentice Hall, 2021.
- Haykin, S. Redes Neurais Princípios e Prática, 2a. Edição, Bookman, 2001.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Rich, E. Knight, K. Nair, B. S. Artificial Intelligence, 3rd edition. McGraw Hill, 2009.
- Burkov, A. Machine Learning Engineering, True Positive Incorporated, 2020.
- Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007.

