

Nome da Disciplina: Tópicos Especiais em Física - Inteligência Artificial

Professor: Maurício Veloso Brant Pinheiro

Carga horária: 60h - 4 créditos

Número máximo de alunos na turma: 30

Ementa: A disciplina "Inteligência Artificial em Física" oferece aos estudantes a oportunidade de explorar as aplicações da IA no campo da física. A IA tem revolucionado a maneira como abordamos problemas complexos, e sua aplicação na física promete avanços significativos em pesquisa, modelagem e análise de dados. Nesta disciplina, os alunos aprenderão os princípios fundamentais da IA e como aplicá-los a problemas físicos específicos. Detalhada abaixo, no programa do curso.

Pré-Requisitos: Conhecimento básico de física a nível de ciclo profissional e programação Python será útil, mas não estritamente necessário.

Forma de Avaliação: Avaliação baseada em projetos de pesquisa individuais ou em grupos, apresentações, participação em sala de aula, exercícios e um trabalho final.

Biografia:

Lee, Kai-Fu. *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin, 2018.

Russell, Stuart. "Human-compatible artificial intelligence." *Human-like machine intelligence* (2021): 3-23.

Russell, Stuart J., and Peter Norvig. *Artificial intelligence a modern approach*. London, 2010.

Bishop, Christopher M., and Nasser M. Nasrabadi. *Pattern recognition and machine learning*. Vol. 4. No. 4. New York: springer, 2006.

Buduma, Nithin, Nikhil Buduma, and Joe Papa. *Fundamentals of deep learning*. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.

Cozman, Fabio G., Plonski, Guilherme Ary, Neri, Hugo. *Inteligência artificial: avanços e tendências*. Universidade de São Paulo. Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, 2021

Artigos técnicos e tutoriais do meu site <https://AI-Talks.org> (SIEX 404764 04/07/2023)

Google Developers Courses with Colab Examples:

<https://developers.google.com/machine-learning?hl=pt-br>

Machine Learning for Physics:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLemsnf33Vij4eFWwtoQCrt9AHjLe3uo9>

Outras Informações:

Público alvo: alunos de pós-graduação em física e física aplicada e alunos de graduação em física no ciclo profissional.

Programa do curso (provisório)

Módulo 1 (Introdução)

Aula 1 – Uma breve história da Computação – As Quatro ondas da IA

Aula 2 – Definindo Inteligência, Inteligência humana vs inteligência de máquinas, Tipos de IA: Fraca, Forte, Geral, e a Singularidade

Aula 4 – Tribos de IA: Simbólica, Conexionista, Evolucionária, Bayesiana, Analogizadora

Aula 5 – Ferramentas: Algebra Linear, Python, CPUs-GPUs-TPUs, Google Colab, Panda, Tensorflow

Módulo 2 (Aprendizado Profundo)

Aula 6 – Aprendizado Supervisionado: Regressão e Classificação

Aula 7 – Redes Neurais: *perceptron*, conexões, pesos e bias

Aula 8 – Ajustes de Curvas: LSF, Gradient Descent

Aula 9 – *Stochastic Gradient Descent*, *Backpropagation*, hiperparâmetros, *overfitting*

Trabalho 1 – Hands-on: criando e treinando uma RNs em Python

Módulo 3 (Aplicações e Modelos)

Aula 10 – Visão Computacional, Processamento de Áudio, Redes Neurais Convolucionais (CNN)

Aula 11 – Aprendizado por reforço: Robótica e Videogames

Aula 12 – Aprendizado não-supervisionado: Exploração, Agrupamento e Redução de dados

Aula 13 – Processamento de Linguagem Natural e *Large Language Models*: ChatGPT, Gemini, Llama, Claude, Perplexity

Aula 14– IA Generativa e *Generative Adversarial Networks*: (re)criando Imagens, Audio e Vídeo

Aula 15 – Aplicações: Controle de Processos e Robótica, Motores de Recomendação, Veículos Autônomos, Educação e Medicina Personalizadas.

Módulo 4 (Temas Avançados)

Aula 16 – Dilemas Éticos: Bias, Armas Autônomas, Direitos Autorais, Regulamentação.

Aula 17 – AGI, Lei do retorno Acelerado, Computação Quântica e Inteligência Artificial

Aula 18 – Apresentação de Trabalhos – Tema: Aplicações da IA em Física.

Aula 19 – Apresentação de Trabalhos – Tema: Aplicações da IA em Física.

Aula 20 – Apresentação de Trabalhos – Tema: Aplicações da IA em Física.