

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Dados da disciplina			Carga horária			Créditos
Código	Nome	Tipo*	Teórica	Prática	Global	
MEQ919	Tópicos Especiais em Processos Químicos (Ênfase em Uso de Machine Learning na Engenharia Química)	E	30	30	60	04

* O=Obrigatória; E=Eletiva

Ementa

Introdução a ciência de dados; Fundamentos; Aprendizado de máquina para engenharia; Redes Neurais e DeepLearning para engenharia.

Conteúdo programático

Objetivo: Capacitar o aluno na resolução de problemas de engenharia envolvendo dados de diversas fontes aplicados a engenharia mecânica.

Justificativa: O acesso a grandes volumes de dados, seja vindo de experimentos, simulações CFD ou base de dados de manutenção e/ou produção, com informações críticas e que muitas vezes o engenheiro é incapaz de conseguir extrair informações úteis para diversos problemas de engenharia.

Conteúdo programático:

1 – Introdução e aplicação da ciência de dados para engenharia: Histórico; Aplicações e Perspectivas futuras.

2 – Fundamentos:

- 2.1 – Introdução à programação em Python
- 2.2 – Estatística para análise de dados em engenharia
- 2.3 – Análise Exploratória de Dados: Extração e manipulação de dados
- 2.4 - Solução de problemas de engenharia aplicados a ciência de dados

2 – Aprendizado de Máquina para engenharia.

2.1 – Aprendizado Supervisionado

2.1.1 – Regressões – Regressão linear; Regressão polinomial;

2.1.2 – Classificadores – KNN; SVM; Regressão logística

2.2 – Aprendizado Não-Supervisionado

2.2.1 - Redução de dimensionalidade (PCA – Análise de componentes principais)

2.2.2 – Clustering – K-Means; DBscan

2.3 – Métodos de Ensemble

2.3.2 – Bagging – Florestas aleatórias

2.3.3 – Boosting – XGBoost;

3 – Redes neurais e DeepLearning para engenharia

3.1. MLP - Perceptrons

3.2. CNN(Convolutational Neural Networks) - DCNN

3.3. RNN(Recurrent Neural Networks) – LSM;LSTM;

3.4. Autoencoders – seq2seq

Método de avaliação: Trabalho de simulação de conceitos fundamentais; Apresentação de trabalho final no formato de artigo científico. A nota será a média aritméticas das avaliações.

Bibliografia

GERON, A. Mãos à obra: aprendizado de máquina com Scikit-Learn, Keras & TensorFlow: Conceitos, ferramentas e técnicas para a construção de sistemas inteligentes. O'Reilly Media, 2021.

BRUCE, A. & BRUCE, P. Estatística prática para cientistas de dados: 50 conceitos essenciais. O'Reilly Media, 2019.

GRUS, J. Data Science do zero_ Primeiras regras com o Python. Alta Books, 2016.

McKinney, W. Python para análise de dados. O'Reilly Media, 2018.

HARRISON, M. Machine Learning – Guia de Referência Rápida: Trabalhando com Dados Estruturados em Python. O'Reilly Media, 2019.

ALBON, C. Machine learning with Python cookbook: Practical solutions from preprocessing to deep learning. O'Reilly Media, 2018.

Complementares:

NIELSEN, A. Análise Prática de Séries Temporais: Predição com Estatística e Aprendizado de Máquina. O'Reilly Media, 2021.

MARSLAND, S. Machine learning: An algorithmic perspective. CRC Press, 2011.

MÜLLER, A.; C, M.; GUIDO, S. Introduction to machine learning with Python: A guide for data scientists. O'Reilly Media, 2016.

RASCHKA, S. Python machine learning. Packt Publishing, 2015.

ZHENG, A.; CASARI, A. Feature engineering for machine learning: Principles and techniques for data scientists. O'Reilly Media, 2018.