**Disciplinas Turma 2024**

**https://iaa.ufpr.br/disciplinas-turma-2024/**

**Disciplinas do Curso**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IAA001 | Introdução à Inteligência Artificial Histórico e princípios da Inteligência Artificial. Resolução de problemas. Busca cega. Busca Heurística. Busca competitiva. Problemas de Satisfação de Restrições. Conhecimento e raciocínio. Lógica e planejamento. Aprendizado de máquina. Aplicações da IA. | 24 hr/aula |
| IAA002 | Linguagem de Programação Aplicada Programação em Python. Atribuições, operações e expressões. Controle de fluxo e repetições. Funções. Tipo de dados básicos. Listas, Dicionários, Conjuntos e Tuplas. List Comprehensions. Módulos. Instalação e configuração de ambiente de desenvolvimento. Numpy, Pandas e Sci-kit Learn. Aplicação da linguagem Python em problemas relacionados à Inteligência Artificial utilizando diferentes modelos e estratégias de aprendizado de máquina. | 24 hr/aula |
| IAA003 | Linguagem R Uso do R. Atribuições e operações. Vetores e matrizes. Fatores e Fórmulas. Manipulação de listas e dataframes. Leitura e escrita de arquivos. Programação e scripts. Funções Apply. Estatística básica. Gráficos em R. Resolução de problemas de IA: Classificação e regressão. | 24 hr/aula |
| IAA004 | Estatística Aplicada I Introdução à Estatística Descritiva. Estudo de populações e amostras. Introdução às séries estatísticas. Análise de gráficos. Estudo das medidas de posição e de dispersão. Modelos de Distribuições. Níveis de Confiança. Testes Paramétricos e Testes Não Paramétricos. | 24 hr/aula |
| IAA005 | Estatística Aplicada II Modelos de Distribuições. Análise de viés e variância. Análise de qualidade de modelos. Níveis de Confiança, Tipos de Erros. Teste de Normalidade: Kolmogorov- Smirnov, Shapiro-Wilks. Testes Paramétricos: Teste t, ANOVA, etc. Testes Não Paramétricos: Friedman, Kruskal-Wallis, etc. Testes post-hoc: Nemenyi, Dunn, etc. | 24 hr/aula |
| IAA006 | Arquitetura de Dados Modelagem de dados estruturados e não-estruturados. Preparação de dados para projetos de aprendizado de máquina, aplicação de técnicas para construção de atributos, seleção, limpeza, codificação de informação, tratamento de dados ausentes, identificação e tratamento de ruídos na informação, identificação e tratamento de atributos correlacionados. Aplicação de métodos computacionais para preparação e tratamento dos dados. | 24 hr/aula |
| IAA007 | Visualização de Dados e Story Telling Histórico da Visualização de Dados. Tipos e métodos de VD. Melhores práticas e princípios da VD. Data Storytelling. Aplicações da visualização de dados. | 24 hr/aula |
| IAA008 | Aprendizado de Máquina Introdução ao aprendizado de máquina. Aprendizado supervisionado, não-supervisionado e por reforço. Tarefas: Regressão, Classificação, Agrupamento e Associação. Técnicas: Redes Neurais Artificiais, Máquinas de Vetores de Suporte, Indução de Árvores de Decisão, Regras de Associação, KNN, K-means, Apriori. Avaliação de modelos. Métricas de qualidade de modelos: R2, RMSE, Matriz de Confusão. | 24 hr/aula |
| IAA009 | Deep Learning Introdução ao deep learning. Conceitos básicos. Deep Learning aplicado à visão computacional: redes neurais convolucionais (CNN), redes adversariais generativas (GAN). Redes neurais recorrentes: simples, GRU e LSTM. Deep Learning aplicado ao processamento de linguagem natural: embeddings, modelos de linguagens, modelos de atenção. Transformers. | 24 hr/aula |
| IAA010 | Big Data Principais conceitos de Big Data e Ciência de Dados. Armazenamento e gerenciamento de Big Data. Data Lake para uso de IA em BigData. Principais tecnologias e ferramentas para a análise e solução de problemas reais em Big Data, envolvendo dados estáticos (batch) ou em movimento (streaming), e estruturados, semi e não estruturados. | 24 hr/aula |
| IAA011 | Visão Computacional Introdução à visão computacional. Aquisição de imagem e sensores de visão. Pré-processamento, segmentação de imagens, descrição, reconhecimento de padrões e decisão. Utilização de Redes Neurais Convolucionais (modelos e aplicações), preparação dos dados, data augmentation, transferência de aprendizado e fine tuning. | 24 hr/aula |
| IAA012 | Frameworks de IA Frameworks comerciais de IA e ciência de dados. Tensorflow. Resolução de problemas com Tensorflow: Regressão e classificação. CNNs. RNNs. Séries temporais. GANs. Processamento de linguagem natural. | 24 hr/aula |
| IAA014 | Gestão de Projetos de IA Workflow de inteligência artificial. Gerenciamento tradicional de projetos. Gerenciamento ágil de projetos. Práticas de gerenciamento de projetos aplicadas ao desenvolvimento de soluções de inteligência artificial. | 24 hr/aula |
| IAA015 | Tópicos em IA Lógica Fuzzy. Algoritmos Genéticos. Identificação e tratamento de séries temporais. | 24 hr/aula |
| IAA016 | Aspectos Filosóficos e Éticos da Inteligência Artificial Introdução à Inteligência Artificial e Ética. Tomada de Decisão e Viés em IA. Privacidade e Segurança em IA. Autonomia e Responsabilidade. Implicações Sociais e Filosofia da Mente. Futuro da IA e Ética. | 24 hr/aula |

<https://www.pucminas.br/PucVirtual/Pos-Graduacao/Paginas/Inteligencia-Artificial-e-Aprendizado-de-Maquina.aspx>

**Programming Language**

* **Python  para Ciência de Dados**

Tipos de dados

Estruturas de controle: condicional e repetição

Estruturas de dados: listas, tuplas, conjuntos, dicionários, séries e dataframes

Funções

Vetorização e matrizes numéricas

Bibliotecas de manipulação de dados (Pandas)

Bibliotecas de visualização de dados (matplotlib, plotly)

Bibliotecas de vetorização de matrizes (numpy)

**Statistics**

* **Estatística Geral - Teoria e Aplicações**

Estatística descritiva

Probabilidade e distribuições de probabilidade

Inferência: estimação pontual e intervalar e testes de hipóteses

* **Modelos Estatísticos**

Modelos Preditivos e tipos de análise

Abordagens para análise preditiva

Regressão Linear simples e múltipla

Regressão logística

Séries temporais

**Analytics Techniques**

* **Visualização de Dados**

Tipos de dados e técnicas de visualização: dados categóricos, séries temporais, distribuição, correlação, dados multivariados, texto, grafos/redes

Aplicabilidade de gráficos

Dashboards

Data Storytelling

Self-Service BI

* **Modelagem e Preparação de Dados para Aprendizado de Máquina**

Montagem do conjunto de dados

Tipos de dados

Melhoramento e enriquecimento. Preparação: eliminação de dados irrelevantes, granulação e agregação, consistência, poluição, análise de domínios de atributos, integridade, concordância, duplicação e redundância

Análise e detecção de outliers

Dados ausentes: mecanismos e recuperação

Discretização de variáveis

Fusão de variáveis

Medidas de similaridade e de-similaridade

Feature Engineering

* **Integração e Processamento de Fluxo Contínuo de Dados**

Estrutura de dados ETL

Data Lake.

Data Streaming e dados em tempo real.

Eventos e sua topologia.

Processamento de eventos complexos.

Sistemas de gestão de fluxo de dados.

Projeto e desenvolvimento de aplicação ETL.

Plano de Teste.

Principais ferramentas e tecnologias.

* **Machine Learning**

Processo de aprendizagem de máquina

Técnicas e algoritmos de aprendizado supervisionado e não-supervisionado

Combinação de modelos: boosting e ensemble

Métricas e avaliação de modelos

* **Redes Neurais e Aprendizagem Profunda**

Taxonomia de redes neurais

Redes neurais recorrentes, convolutivas e redes de memória dinâmica

Aplicações e modelagem de problemas

* **Recuperação da Informação na Web e Redes Sociais**

Algoritmos e soluções

Ferramentas de análise, monitorização e benchmark

Knime

Web crawling

* **Processamento de Linguagem Natural**

Algoritmos e técnicas

Expressões regulares. Medidas de similaridade textual.

Parsing, tokenização, lematização, stemming

Marcação textual

Análise de sentimento

* **Sistemas de Recomendação**

Métodos para recomendações

Filtragem colaborativa

Recomendação baseada em conteúdo e em conhecimento

Modelos híbridos de recomendação

Medidas de similaridade, amostragem e redução de Dimensionalidade

Métricas para avaliação

* **Análise de Imagem e Visão Computacional**

Tipos de Visão computacional.

Modelos de representação

Segmentação e agrupamento

Reconhecimento de objetos e modelos BoW

Bibliotecas de visão computacional

* **Tópicos Especiais em Machine Learning**

Aprendizado por reforço, Q-learning, Online learning (multi-armed bandits)

Active learning , Aprendizado semi-supervisionado

* **Algoritmos e Programação Genética**

Introdução à inteligência computacional

Computação evolucionária

Principais algoritmos evolucionários e aplicações em otimização

Algoritmos genéticos: fundamentos, características e aplicações

Introdução à programação genética: exemplos e aplicações

**Support and Infrastructure**

* **Cultura e Práticas DataOps e MLOps**

MLOps x DevOps x DataOps

Camadas, componentes, infraestrutura e ferramentas para arquitetura de Machine Learning

Projeto e construção de pipeline para build e deployment

Armazenamento e gestão de métricas, artefatos e encodings

Kubeflow. Apache Airflow, Apache Beam

Criação, treinamento e implantação de modelos: AWS, GCP e Azure

**CONTEÚDO DO CURSO**

* PROGRAMAÇÃO PARA CIÊNCIA DE DADOS
* DATA DISCOVERY E ANALYTICS
* ESTATÍSTICA GERAL - TEORIA E APLICAÇÕES
* MODELAGEM E PREPARAÇÃO DE DADOS PARA APRENDIZADO DE MÁQUINA
* INTEGRAÇÃO E PROCESSAMENTO DE FLUXOS CONTÍNUO DE DADOS
* MODELOS ESTATÍSTICOS
* MACHINE LEARNING
* REDES NEURAIS E DEEP LEARNING
* RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA WEB E EM REDES SOCIAIS
* PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL
* SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO
* ANÁLISE DE IMAGEM E VISÃO COMPUTACIONAL
* CULTURA E PRÁTICAS DATAOPS E MLOPS
* TÓPICOS ESPECIAIS EM MACHINE LEARNING
* ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO GENÉTICA
* HUMANIDADES\*