

# Programa Analítico de Disciplina

## INF 721 - Aprendizado em Redes Neurais Profundas

Departamento de Informática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2025

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: I e II

### Ementa

Introdução  
Aprendizado Supervisionado  
Redes Neurais Rasas  
Redes Neurais Profundas  
Melhorando o Desempenho de Redes Neurais  
Redes Neurais Convolucionais  
Redes Neurais Recorrentes  
Mecanismos de Atenção  
Modelos Generativos

### Conteúdo

Unidade	T	P	To
<b>1. Introdução</b> 1. História da Inteligência Artificial 2. Aprendizado de Máquina vs. Aprendizado Profundo 3. Sucesso de Aprendizado Profundo 4. Problemas de Aprendizado Profundo 5. Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais 6. Tecnologias	4h	0h	4h
<b>2. Aprendizado Supervisionado</b> 1. Formulação Matemática 2. Problemas de Classificação e Regressão 3. Conjuntos de Dados 4. Espaço de Hipótese 5. Funções de Perda 6. Treinamento, Validação e Teste 7. Avaliação de Modelos 8. Generalização, Sobreajuste e Subajuste	6h	0h	6h
<b>3. Redes Neurais Rasas</b> 1. Problemas Linearmente Separáveis 2. Perceptron 3. Regressão Logística 4. Gradiente Descendente	6h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: QE5B.7QQF.FA1H

5.Implementação de Redes Neurais com Numpy			
<b>4.Redes Neurais Profundas</b> 1.Problemas Linearmente Não-Separáveis 2.Multilayer Perceptron 3.Funções de Ativação 4.Retropropagação de Erro 5.Implementação de Redes Neurais com Pytorch	8h	0h	8h
<b>5.Melhorando o Desempenho de Redes Neurais</b> 1.Ajuste de Hiperparâmetros 2.Normalização de Entrada e Batch 3.Regularização 4.Algoritmos de Otimização Avançados 5.Aumentando Conjuntos de Dados	6h	0h	6h
<b>6.Redes Neurais Convolucionais</b> 1.Visão Computacional 2.Filtros e Convoluções 3.Padding e Stride 4.Convoluções em Volumes 5.Camadas de Pooling 6.Arquiteturas de Sucesso 7.Implementação de Redes Neurais Convolucionais com Pytorch	8h	0h	8h
<b>7.Redes Neurais Recorrentes</b> 1.Processamento de Linguagem Natural (PLN) 2.Redes Neurais Recorrentes (RNNs) 3.Explosão e Esvanecimento de Gradientes 4.Gated Recurrent Unit (GRU) 5.Long Short Term Memory (LSTM) 6.RNNs Bidirecionais 7.Representação de Palavras 8.Implementação de RNNs com Pytorch	8h	0h	8h
<b>8.Mecanismos de Atenção</b> 1.Modelos encoder-decoder 2.Autoatenção 3.Atenção Multi-head 4.Transformers	8h	0h	8h
<b>9.Modelos Generativos</b> 1.Redes Generativas Adversariais 2.Modelos Autoregressivos 3.Autoencoders Variacionais 4.Modelos de Difusão	6h	0h	6h
<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

## INF 721 - Aprendizado em Redes Neurais Profundas

### Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. MIT press, 2016.	0
DRORI, Iddo. The science of deep learning. Cambridge University press, 2023.	0

### Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Artificial intelligence a modern approach. Pearson Education, 2022.	0
JURAFSKY, Daniel; MARTIN, James H. Speech and language processing. Prentice Hall, 2023	0
SZELISKI, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Nature, 2022.	0

# Syllabus

## INF 721 - Deep Learning

Departamento de Informática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catalog: 2025

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 4h

Weekly workload - Practical: 0h

Period: I e II

### Content

Introduction  
Supervised Learning  
Shallow Neural Networks  
Deep Neural Networks  
Recurrent Neural Networks  
Improving Performance of Neural Networks  
Convolutional Neural Networks  
Attention Mechanisms  
Generative Models

### Course program

Unit	T	P	To
<b>1. Introduction</b> 1. History of Artificial Intelligence 2. Machine Learning vs. Deep Learning 3. Success of Deep Learning 4. Deep Learning Problems 5. Neural Network Architectures 6. Technologies	4h	0h	4h
<b>2. Supervised Learning</b> 1. Mathematical Formulation 2. Classification and Regression Problems 3. Datasets 4. Hypothesis Space 5. Loss Functions 6. Training, Validation e Teste 7. Model Evaluation 8. Generalization, Overfitting and Underfitting	6h	0h	6h
<b>3. Shallow Neural Networks</b> 1. Linearly Separable Problems 2. Perceptron 3. Logistic Regression 4. Gradient Descent	6h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: QE5B.7QQF.FA1H

5.Implementing Neural Networks with Numpy			
<b>4.Deep Neural Networks</b> 1.Linearly Non-Separable Problems 2.Multilayer Perceptron 3.Activation Functions 4.Backpropagation 5.Implementing Neural Networks with Pytorch	8h	0h	8h
<b>5.Improving Performance of Neural Networks</b> 1.Hyperparameter Tuning 2.Input and Batch Normalization 3.Regularization 4.Advanced Optimization Algorithms 5.Data Augmentation	6h	0h	6h
<b>6.Convolutional Neural Networks</b> 1.Computer vision 2.Filters and Convolutions 3.Padding and Stride 4.Convolution Over Volumes 5.Pooling Layers 6.Successful Architectures 7.Implementing Convolutional Neural Networks with Pytorch	8h	0h	8h
<b>7.Recurrent Neural Networks</b> 1.Natural Language Processing (NLP) 2.Recurrent Neural Networks (RNNs) 3.Exploding/Vanishing Gradients 4.Gated Recurrent Unit (GRU) 5.Long Short Term Memory (LSTM) 6.Bidirectional RNNs 7.Word Embeddings 8.Implementing RNNs with Pytorch	8h	0h	8h
<b>8.Attention Mechanisms</b> 1.Encoder-decoder models 2.Self attention 3.Multi-head attention 4.Transformers	8h	0h	8h
<b>9.Generative Models</b> 1.Generative Adversarial Networks 2.Autoregressive Models 3.Variational Autoencoders 4.Diffusion Models	6h	0h	6h
<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

## INF 721 - Deep Learning

### Fundamental references

Description	Copies
GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. MIT press, 2016.	0
DRORI, Iddo. The science of deep learning. Cambridge University press, 2023.	0

### Complementary references

Description	Copies
RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Artificial intelligence a modern approach. Pearson Education, 2022.	0
JURAFSKY, Daniel; MARTIN, James H. Speech and language processing. Prentice Hall, 2023	0
SZELISKI, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Nature, 2022.	0