

## **PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

**Ementa das disciplinas – 2025 / 1º período      Versão 6**

### **COS500 – Estágio a Docência**

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

### **COS501 – Estágio a Docência I**

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

### **COS705 – Teoria de Conjuntos e Lógica**

Conjuntos, relações de ordem e equivalência, fechamento, conjuntos finitos e infinitos, noções de cardinalidade, conjuntos enumeráveis e não enumeráveis, Princípio da indução, princípio da diagonalização. Cálculo proposicional e de predicados: sintaxe, semântica (tabela verdade, tautologias, estrutura para linguagem de primeira ordem, consequência lógica, equivalência entre fórmulas), formas normais prenex (normal disjuntiva, normal conjuntiva e clausal), teorema da compacidade, cálculo dedutivo (dedução natural e resolução: estruturas de Herbrand, unificação, teorema de Robinson, teorema de Löwenheim-Skolem).

### **COS707 – Estudos Dirigidos ao M.Sc.**

(Orientação Acadêmica antes do Seminário de Mestrado)

### **COS708 – Pesquisa para Tese de M.Sc.**

(Orientação Acadêmica após o Seminário de Mestrado)

### **COS723 – Reutilização de Software**

Introdução: definição, motivação, dificuldades, histórico, estado atual e gerência de reutilização. Aspectos organizacionais e gerenciais. Engenharia de domínio, linha de produtos e linha de processos. Desenvolvimento baseado em Componentes.

Pré-requisito para graduação: ter cursado Engenharia de Software.

### **COS751 – Introdução a Computação Gráfica**

Introdução: definição, motivação, dificuldades, histórico, estado atual e gerência de reutilização. Aspectos organizacionais e gerenciais. Engenharia de domínio, linha de produtos e linha de processos. Desenvolvimento baseado em Componentes.

### **COS780 – Programação Linear**

Modelos de programação linear. Forma-padrão. Solução gráfica. Conjuntos convexos. Pontos extremos e propriedades fundamentais. Condições de otimalidade. Algoritmo simplex. Degeneração. Dualidade em programação linear. Método de geração de colunas.

### **COS807 – Estudos Dirigidos ao D.Sc.**

(Orientação Acadêmica – até a qualificação)

### **COS808 – Pesquisa para Tese de D.Sc.**

(Orientação Acadêmica – até a data da defesa)

### **COS812 – Introdução aos Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades)**

O curso tem como objetivo apresentar o surgimento e as principais problematizações dos Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades / Science and Technology Studies), buscando discutir suas implicações para a compreensão, o sentido, o ensino e a prática do desenvolvimento científico e tecnológico. A ciência e a tecnologia ocidentais têm sido historicamente apresentadas e ensinadas como se constituíssem um conhecimento ‘puro’, ‘universal’ e ‘neutro’, e, portanto, separável do mundo social. Os Estudos CTS postulam que esta ‘pureza’ não faz sentido, uma vez que fatos e artefatos, se e quando atingem uma forma final ou estabilizam-se por períodos mais ou menos longos, fazem-no através de uma rede complexa de condicionalidades e interações, justapondo materiais heterogêneos, pela qual se socializam elementos humanos e não humanos. Fatos e artefatos constituem e são constituídos por meio de enredamentos sociotécnicos, e, desta forma, pode-se desconstruir as muitas linhas divisórias convencionais entre ciências naturais e ciências sociais, mostrando a impossibilidade de se dissociar o “natural” ou “técnico” do “social” ou “cultural”.

### **COS827 – Tópicos Especiais em ES: Engenharia de Sistemas de Software Contemporâneos com IA**

Sistemas de Software Contemporâneos. Desafios Tecnológicos na Engenharia de Sistemas de Modernos. O uso de IA para apoiar as atividades de engenharia e experimentação de sistemas de software contemporâneos. Aplicações em requisitos, verificação, validação e testes, estudos experimentais e demais etapas do ciclo de desenvolvimento.

### **COS846 – Metodologia Científica em Aprendizado de Máquinas**

Introdução ao método científico. A pergunta científica, ampla e específica. Construção da investigação científica. Ciência, Fé e Filosofia. Publish or perish? Porque publicar, one can publish a paper but one cannot unpublished a paper. Ética na pesquisa científica. Como publicar. Aonde publicar. Como construir um artigo. Buscas científicas. Bases de dados públicas e privadas. Quais usar. Construção e valor das bases. Teses e dissertações o que são, porque existem, como prepara-las, como orienta-las. Propriedade intelectual. Transferências para o setor produtivo. Como e porquê. Métodos objetivos para avaliar produção científica. O processo de revisão de artigos. Revisitando o método científico.

### **COS851 – Tópicos Especiais em CG: Visualização de Dados**

Introdução à Visualização de Dados. Obtenção, decodificação, filtragem, agregação.

Tipos de dados: escalar, categórico, tabelas, maps, árvores, grafos, etc. Codificação visual e cognição. Layouts clássicos de visualização. Design de visualizações. Múltiplas visões e dashboards. Uso de animação em visualização. Uso de interação em visualização. Ferramentas para visualização: Tableau, D3, Vega-lite, etc.

### **COS858 – Estruturas de Dados e Algoritmos**

Estruturas de dados fundamentais e algoritmos para as construir e manter. Noções de análise de eficiência de tempo e de espaço. Aplicações e implementação.

### **CPS703 – Arquitetura de Computadores II**

Revisão de Pipeline e Caches. Memory Hierarchy Design. Instruction-Level Parallelism (ILP). Data-Level Parallelism.

Pré-requisito para graduação: ter feito cadeira de Arquitetura de Computadores (EEL580) ou equivalente.

### **CPS767 – Algoritmos de Monte Carlo e Cadeias de Markov**

Revisão de probabilidade. Lei dos grandes números. Algoritmos de amostragem. Integração de Monte Carlo. Importance Sampling. Cadeias de Markov. Estado estacionário. Tempo de mistura. Passeios aleatórios. Metropolis-Hastings. Amostragem de Gibbs. Simulated annealing.

Pré-requisito: Probabilidade e Estatística

### **CPS831 – Gestão do Conhecimento**

Dado x Informação x Conhecimento. Gestão do Conhecimento. Capital Intelectual. Economia do Conhecimento. Inteligência Competitiva. Gestão do Conhecimento nos negócios, científico e de engenharia.

### **CPS833 – Datamining**

Revisão de estatística básica (estatística descritiva, medidas e gráficos de dispersão, estimação, teste de hipóteses e outros tópicos que são necessários para mineração de dados). Introdução a mineração de dados Visão geral do processo de mineração de dados Carga, transformação e limpeza dos dados (ETL). Principais tipos de métodos de mineração de dados. Visualização dos resultados. Agrupamento(Clustering). Regras de associação. Detecção de Outliers. Redes Neurais Artificiais. Mineração de dados espaciais. Aplicações. Experimentos. Apresentação de trabalhos.

### **CPS837 – Projeto de Jogos**

Após o curso os alunos deverão ser capazes de criar e avaliar jogos de acordo com um quadro referencial teórico que permite um melhor aproveitamento das características dos elementos dos jogos, tanto de entretenimento como com propósito, para buscar os resultados desejados. Ferramentas da teoria dos jogos. Modelagem de um jogo. Função de recompensa. Jogos simultâneos de informação completa. Equilíbrio de Nash.

Estratégias mistas. Jogos seqüenciais. Jogos repetidos. Jogos simultâneos de informação incompleta. Teoria da barganha.

Competências Esperadas ao Final do Curso: Compreender o que é um jogo e o que faz algo ser um jogo. Compreender os vários elementos do jogo e da capacidade do game designer de alterá-los em busca de objetivos específicos com os jogadores. Projetar um jogo de acordo com objetivos pré-especificado, especialmente jogos educacionais. Analisar um jogo em busca de seus elementos e principais características. Avaliar um jogo de acordo com um método científico escolhido.

Maiores detalhes em <https://pt.overleaf.com/read/xnvbbksmkbxs#b5237d>

### **CPS840 – Tópicos Especiais em Complexidade de Algoritmos**

Grafos infinitos. Conjectura da cobertura por ciclos. Hierarquia analítica de problemas.

Pré-requisito: COS841 Complexidade de Algoritmos (ou equivalente)

### **CPS841 – Redes Neurais Sem Pesos**

Introdução a redes booleanas como simplificação de modelos biológicos de neurônios: modelo de Kanerva, o classificador WISARD, Probabilistic Logic Nodes (PLNs), Goal-Seeking Neurons (GSNs), General Neural Units (GNUs). Aprendizado com Redes Neurais sem Pesos. Estudo de aplicações bem-sucedidas e prospecção de aplicações em Ciências Matemáticas e da Terra, entre outras.

Focalizamos mais o Modelo WiSARD original e suas as extensões que desenvolvemos ao longo do tempo. Será utilizada uma biblioteca desenvolvida pelo grupo.

Sem pré-requisitos formais, mas precisa saber programar.

### **CPS882 – Métodos Híbridos em Otimização Combinatória**

Revisão de métodos de programação inteira e meta-heurísticas. Hibridização de métodos clássicos de otimização combinatória. Hibridizações com mineração de dados. Hibridizações com aprendizado por reforço.

### **CPS885 – Laboratório de Programação**

Introdução ao Python. Importação de Dados em Python. Limpeza de Dados em Python. Manipulação de Dados com Pandas. Introdução a Estatística em Python. Visualização de Dados em Python. Análise Exploratória de Dados em Python. Introdução a Aprendizagem Estatística em Python.

### **CPS896 – Otimização de Medidas de Entropia**

Espaço Probabilístico. Medidas de Entropia de Renyi e Sharma-Mittal. Desigualdades de Khinchin-Shannon. Provas de Existência de Concavidade Estrita e Regiões de Sinergia no espaço de parâmetros. Dedução de Distribuições de Probabilidades Máximas e correspondentes entropias. À procura de uma Nova Mecânica Estatística.