

ATA Nº 18 / 2022 - CECALP (11.51.20)

Nº do Protocolo: 23062.059298/2022-59

Leopoldina-MG, 24 de novembro de 2022.

**Ata da 12ª Reunião Ordinária do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Controle e Automação de 23 de setembro de 2022**

Aos vinte e três dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e dois, às catorze horas e quinze minutos, na sala virtual do Microsoft Teams, reuniram-se os integrantes do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Unidade Leopoldina e membros da Comissão de Reestruturação do Curso (Portaria Nº 05/2022), sob a presidência do **Prof. Murillo Ferreira dos Santos**, para a **Décima Segunda Reunião Ordinária do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Controle**. Estavam presentes, também, os membros: **Prof. Anderson Grandi Pires, T. A. Gláucia Maria Nascimento Costa de Oliveira, Prof. José Geraldo Ribeiro Júnior, Prof. Lindolpho Oliveira de Araújo Junior, Prof. Matusalém Martins Lanes, Prof. Ricardo Henrique Roseback, Prof. Rodolfo Lacerda Valle, Professor Ulisses dos Santos Borges e Prof. Vinícius Barbosa Schettino**. Após verificação de *quórum*, o presidente deu início à reunião cumprimentando a todos e perguntou se alguém gostaria de inserir algum item na pauta da reunião. Como não houve manifestação, a pauta foi votada e aprovada por unanimidade, conforme segue: **1) Aprovação da Ata da 9ª Reunião Ordinária do NDE; 2) Reestruturação do curso: Análise de ementas de disciplinas obrigatórias (disciplinas: Robótica e Redes Industriais para Instrumentação e Processos); 3) Reestruturação do curso: Análise de ementas de disciplinas optativas propostas (todos eixos); 4) informe sobre disciplina de Métodos Numéricos Computacionais**. Prosseguindo para o item **1) Aprovação da Ata da 9ª Reunião Ordinária do NDE**, Professor Murillo projetou a ata e perguntou se os membros teriam alguma consideração em relação à ata enviada para leitura e, como ninguém se manifestou, a ata foi aprovada com 08 (oito) votos e 02 (duas) abstenções. Item **2) Reestruturação do curso: Análise de ementas de disciplinas obrigatórias (disciplinas: Robótica e Redes Industriais para Instrumentação e Processos)**: Professor Murillo lembrou que as duas disciplinas em questão ficaram pendentes da reunião anterior e os coordenadores de eixo enviaram a proposta a ser apresentada. Iniciou pela disciplina **Redes Industriais para Instrumentação e Processos** e Professor José Geraldo explicou as alterações propostas na ementa apresentada. Colocada em votação, a ementa foi aprovada com 09 (nove) votos e 01 (uma) abstenção. Em relação à disciplina **Robótica**, Professor Murillo explicou que essa disciplina estava com carga horária de 60 (sessenta) horas e os professores da área entenderam que seria melhor dividir a disciplina com o laboratório e apresentou a ementa da disciplina **Introdução à Robótica e Laboratório de Introdução à Robótica**, cada uma com 30 horas. Após ampla discussão, as disciplinas foram colocadas em votação e foram aprovadas com 10 (dez) votos. Prosseguindo para o item **3) Reestruturação do curso: Análise de ementas de disciplinas optativas propostas (todos eixos)**: Professor Murillo projetou as disciplinas optativas propostas por eixo, conforme listado abaixo, e as mesmas foram discutidas e votadas por eixo, conforme Anexo I. As disciplinas listadas no Anexo II foram retiradas da listagem inicial das disciplinas optativas por

solicitação do coordenador de eixo para que seja revisto a questão do co e pré-requisito e serão apresentadas na próxima reunião. A disciplina listada no Anexo III foi retirada da listagem inicial das disciplinas optativas por solicitação do coordenador de eixo para que seja realizada uma alteração na ementa para que a mesma seja um pouco mais prática, onde será apresentada na próxima reunião. As disciplinas optativas apresentadas, após a retirada das três citadas acima, foram votadas por eixo e aprovadas por unanimidade pelos presentes. Prosseguindo para o item **4) informe sobre disciplina de Métodos Numéricos Computacionais:** Professor Murillo explicou que, após conversa com os membros da Diretoria de Graduação, essa disciplina precisou sofrer uma alteração na ementa para diversificar da mesma disciplina equalizada. Dessa forma, o Prof. Anderson Grandi (coordenador do eixo) se comprometeu em alterar a ementa para uma disciplina similar à de Métodos Numéricos Computacionais, garantindo futuramente o princípio de dispensa das disciplinas em eventuais análises futuras. O Professor Matusalém solicitou a palavra para esclarecer a questão sobre como as habilidades e competências deverão aparecer nos Planos de Ensino e que isso deveria ser resolvido para facilitar a marcação dessas habilidades já para o Projeto Pedagógico, sendo também em acordo com a Engenharia de Computação. O Professor Murillo disse que verá como resolver essa questão. Nada mais havendo a tratar, a reunião foi encerrada pelo presidente e, para registro, a presente ata foi redigida por mim, Glaucia Maria Nascimento Costa de Oliveira, e será assinada por todos os presentes. Leopoldina, 23 de setembro de 2022.

#### ANEXO I

<b>Disciplina - Eixo 1 Matemática</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Cálculo com Funções de uma Variável Complexa</b>	<b>60</b>
Introdução às variáveis complexas: funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; Teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.	
<b>Disciplina - Eixo 2 Física</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Fundamentos de Física Moderna</b>	<b>60</b>
Ondas eletromagnéticas; ótica geométrica; interferência; difração; teoria da relatividade restrita; fótons e ondas de matéria; introdução à teoria quântica; átomos, moléculas e matéria condensada; física nuclear; noções de física das partículas e cosmologia	
<b>Disciplina - Eixo 3 Computação e Matemática Aplicada</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Banco de Dados</b>	<b>30</b>
Conceitos básicos de banco de dados. Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Arquitetura de um SGBD. Modelagem de dados. Linguagens de definição dos dados. Linguagens de manipulação dos dados. Usuários de SGBD. Modelagem de dados. Modelos de dados: relacional, hierárquico e de	

rede. Projeto de banco de dados relacional: dependência funcional, chaves, normalização, visões. Transações. Interface com o usuário.	
<b>Optativa: Laboratório de Banco de Dados</b>	<b>30</b>
Processo de modelagem e desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento Banco de Dados (SGBD). Especificação dos requisitos e análise de um SGBD. Metodologias, ambientes e ferramentas para o desenvolvimento de SGBD. Modelo de projeto conceitual. Modelo de projeto de implementação: componentes do projeto de implementação. Implementação de SGBD. Planejamento e execução de testes de SGBD. Introdução ao projeto de interfaces com o usuário.	
<b>Optativa: Linguagens de Programação</b>	<b>60</b>
Evolução das principais linguagens de programação. Noções de sintaxe e semântica. Análise sintática e léxica. Nomes, vinculações, escopo e ciclo de vida. Tipos de dados: verificação de tipos, tipos de dados primitivos, tipos de dados não primitivos, tipagem fraca e forte. Expressões e instruções de atribuição. Estruturas de controle no nível de instrução. Módulos funcionais ou subprogramas: fundamentos; ambientes de referências locais; métodos de passagem de parâmetros; parâmetros como subprogramas; subprogramas genéricos; operadores e subprogramas sobrecarregados. Tipos abstratos de dados. Suporte para programação orientada a objetos. Concorrência: introdução, semáforos, monitores e linhas de execução. Tratamento de exceções. Tratamento de eventos. Linguagens de programação funcional. Linguagens de programação Lógica.	
<b>Disciplina - Eixo 4 Humanidades e Ciências Sociais aplicadas à engenharia</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Inglês Instrumental I</b>	<b>30</b>
Compreensão e produção escrita de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais. Desenvolvimento de habilidades de leitura (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias, produção e retextualização escrita de gêneros textuais.	
<b>Optativa: Inglês Instrumental II</b>	<b>30</b>
Compreensão e produção oral de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais orais. Desenvolvimento de habilidades de audição e fala (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias. Produção e retextualização oral de gêneros textuais.	
<b>Optativa: Libras I</b>	<b>30</b>

Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos.	
<b>Optativa: Libras II</b>	<b>30</b>
A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços diversos.	
<b>Optativa: Introdução à Engenharia de Segurança</b>	<b>30</b>
Prevenção de riscos nas atividades de trabalho com vistas à defesa da integridade das pessoas. Políticas preventivistas e normas regulamentadoras. Programas de Segurança do Trabalho. Sistemas de proteção administrativo, coletivo e individual. Legislação Acidentária. Segurança Contra Incêndio e Pânico.	
<b>Optativa: Fundamentos de Gestão de Qualidade</b>	<b>30</b>
Gestão e Processos Organizacionais: estratégia, processos, produtividade, eficiência, eficácia; Evolução e Conceitos da qualidade: histórico e desenvolvimento de estratégias integradas, Sistema de Gestão da Qualidade, Programa 5S, Certificações; Métodos: Ciclo PDCA, 6 SIGMA, Metodologias de Solução de Problemas; Ferramentas de Qualidade e Controle Estatístico do Processo (CEP); Normalização: conceitos, níveis, padronização, elaboração de normas.	
<b>Optativa: Planejamento e Controle de Produção</b>	<b>30</b>
Funções do planejamento e controle da produção; Objetivos da produção; Classificação e caracterização dos sistemas de produção; Fluxo de informações e materiais; Previsão de demanda; Planejamento e controle de estoque: dimensionamento dos lotes de reposição e modelos de controle de estoque; Planejamento da Capacidade; Planejamento agregado da produção; Planejamento mestre da produção; Planejamento das necessidades de materiais; Programação e sequenciamento na produção de lotes; Programação de projetos: redes PERT/CPM.	
<b>Optativa: Gestão Organizacional</b>	<b>30</b>
Fundamentos e Histórico da Administração. Teoria das Organizações. Funções Administrativas. Gestão Estratégica. Estrutura Formal da Organização. Áreas de Atuação da Administração. Modelos de Gestão Organizacional.	

<b>Optativa: Introdução à Administração</b>	<b>30</b>
Ementa equalizada.	
<b>Optativa: Introdução ao Direito</b>	<b>30</b>
Sistema constitucional brasileiro; Noções básicas de direito civil, empresarial, administrativo, trabalho e tributário; Regulamentação profissional.	
<b>Optativa: Fundamentos de Ética</b>	<b>30</b>
Noções sobre ética e moral. Abrangência da Ética na vida social, na vida política e na vida profissional. Relação entre a Ética e as questões ambientais.	
<b>Optativa: Introdução à Economia</b>	<b>30</b>
Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer.	
<b>Disciplina - Eixo 5 Eletricidade</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Acionamentos e Controle de Máquinas Elétricas</b>	<b>60</b>
Modelagem de máquinas elétricas (motor de corrente contínua, motor de indução e motor síncrono); Princípios de funcionamento e modelagem dos conversores eletrônicos ( retificadores não controlados e controlados, PWM triangular e vetorial, inversores de frequência); Técnicas de controle de motores elétricos: Controle escalar, Controle vetorial direto e indireto, controle direto de torque DSC e SVM, controle adaptativo; controle da tensão do barramento CC, controle de aerogeradores e controle sensorless. Atividades de laboratório envolvendo acionamentos e controle de máquinas elétricas. Filtragem de sinais. Uso de software de simulação e confecção de placas de circuito impresso. Desenvolvimento de práticas laboratoriais para validação de resultados parciais e finais. Soldagem de circuitos eletrônicos. Desenvolvimento de protótipo final da disciplina.	
<b>Optativa: Acionamentos Elétricos</b>	<b>45</b>
Dispositivos de comandos elétricos: contator, temporizador, relé e sensor; Circuitos de proteção e sinalização; Motores elétricos: tipos, ligações e princípio de funcionamento; Elaborar e dimensionar os diagramas de comando elétricos; Técnicas de partida; Executar serviço de instalação, inspeção e manutenção.	

	<b>Optativa: Instalações Elétricas Industriais</b>	<b>60</b>
	Fundamentos de projeto e normatização; planejamento de instalações elétricas industriais; aplicações dos principais equipamentos utilizados em instalações industriais. Iluminação industrial. Símbolos gráficos para desenho e execução de instalações elétricas.	
	<b>Disciplina - Eixo 6 Eletrônica</b>	<b>CH</b>
	<b>Optativa: Eletrônica Aplicada a Projetos</b>	<b>60</b>
	Projeto de circuitos eletrônicos em geral, combinando eletrônica analógica, digital, sistemas microcontrolados e microprocessados, eletrônica de potência, protocolos de comunicação e transmissão cabeada e sem fio. Análise harmônica, condicionamento e filtragem de sinais. Uso de software de simulação e confecção de placas de circuito impresso. Desenvolvimento de práticas laboratoriais para validação de resultados parciais e finais. Soldagem de circuitos eletrônicos. Desenvolvimento de protótipo final da disciplina.	
	<b>Optativa: Modelagem e Controle de Conversores Estáticos</b>	<b>60</b>
	Modelo de conversores estáticos empregando a técnica da média de espaço de estados. Modelagem de conversores utilizando o conceito de funções de chaveamento. A célula de comutação (célula PWM). Modelo da célula PWM em grandes sinais e pequenos sinais. Modelagem de conversores estáticos usando o modelo da célula PWM. Controlador em modo tensão (duty-cycle control). Controlador em modo corrente (current-mode control). Projeto de controladores baseado no domínio da frequência. Introdução ao controle digital de conversores estáticos.	
	<b>Disciplina - Eixo 7 - Mecânica</b>	<b>CH</b>
	<b>Optativa: Modelagem e Projeto 3D</b>	<b>60</b>
	Introdução à modelagem 3D; introdução às ferramentas de projeto auxiliado por computadores em 3D; modelagem e montagem básica de peças; modelagem e montagem avançada de peças; projeto em chapas metálicas e simulação computacional de soldagens.	
	<b>Disciplina - Eixo 8 Controle de Processos</b>	<b>CH</b>
	<b>Optativa: Controle Automático Avançado</b>	<b>60</b>
	Introdução ao estudo de técnicas de controle moderno: revisão histórica da teoria de controle realimentado. Linearização por realimentação de estado: conceitos de linearização por realimentação, ferramentas matemáticas, técnicas de linearização de sistemas SISO e MIMO, estudos de caso. Controle	

<p>ótimo: fundamentos, contexto de aplicação, formulação do problema de controle ótimo; índices de desempenho; Projetos de Sistemas de Reguladores ótimos; exemplos de aplicação. Controle adaptativo: fundamentos, contexto de aplicação, esquemas adaptativos; Controle adaptativo por escalonamento de ganho; Controle adaptativo por modelo de referência; Controle adaptativo auto-sintonizado; exemplos de aplicação. Controle robusto: conceito de sistemas de controle Robusto, análise de sensibilidade do sistema; análise de robustez; sistemas com parâmetros incertos; projetos de sistemas de Controle robusto (PID, modelo interno, modo deslizante); estudos de caso.</p>	
<p><b>Optativa: Processamento Digital de Sinais</b></p>	<p><b>60</b></p>
<p>Introdução ao Processamento Digital de Sinais: sinais contínuos, amostrados e digitais. Teorema da Amostragem. Sistemas de tempo discreto modelados com a Transformada z. Transformada Discreta de Fourier. Espectro de frequência de sinais de tempo discreto. Projetos de filtros digitais. Erros de quantização. Simulações computacionais abordando este conteúdo.</p>	
<p><b>Optativa: Redes Neurais Aplicadas ao Controle e à Automação de Processos</b></p>	<p><b>60</b></p>
<p>Introdução às Redes Neurais Artificiais: conceitos, características, aplicações, arquiteturas e processos de treinamento. Redes Perceptron e Adaline. O Perceptron Multicamadas. Redes de funções de Base Radial. Rede de Hopfield. Mapas auto-organizáveis de Kohonen. Outras redes neurais artificiais. Aplicações em problemas de controle e automação: reconhecimento de padrões, memórias associativas, modelagem de sistemas dinâmicos, controle adaptativo, outras aplicações.</p>	
<p><b>Optativa: Lógica Fuzzy Aplicada a Controle e Automação</b></p>	<p><b>60</b></p>
<p>Princípios básicos de lógica Fuzzy; teoria de conjuntos Fuzzy; universos de discurso; funções de pertinência; Duzzyficação e Defuzzificação; inferência Mandami; inferência Takagi-Sugeno-Kang; Hierarquia Fuzzy; sistemas de apoio a decisão utilizando lógica Fuzzy; aplicação de lógica Fuzzy: controle e identificação de sistemas, estabilidade; aplicações da lógica Fuzzy em automação; implementação de controladores Fuzzy e identificação em sistemas embarcados.</p>	
<p><b>Optativa: Programação Linear e Otimização Combinatória Aplicadas a Controle e Automação</b></p>	<p><b>60</b></p>
<p>Modelagem de problemas; modelos de programação linear; método simplex; programação inteira; programação não linear; heurísticas; metaheurísticas: algoritmo genético, colônia de formigas, inteligência de enxame, etc.; aplicação ao controle de processos: sintonia otimizada de controladores, controle adaptativo, controle ótimo, identificação de sistemas; aplicações em automação: otimização de redes e processos, logística, etc.</p>	

Disciplina - Eixo 9 Informática Industrial	CH
<b>Optativa: Sistemas Distribuídos</b>	<b>60</b>
<p>Introdução aos sistemas distribuídos. Arquitetura de sistemas distribuídos. Processos em sistemas distribuídos: linhas de execução (Threads), virtualização, clientes, servidores, migração de código. Comunicação em sistemas distribuídos. Nomeação em sistemas distribuídos. Sincronização em sistemas distribuídos: sincronização de relógios, relógios lógicos, exclusão mútua, posicionamento global de nós, algoritmos de eleição. Sistemas distribuídos baseados em objetos: arquitetura, processos, comunicação, sincronização, RMI JAVA, CORBA, consistência e replicação, tolerância a falhas, segurança. Consistência e replicação em sistemas distribuídos. Tolerância a falhas: introdução, resiliência de processo, comunicação confiável, comprometimento distribuído, recuperação. Sistemas de arquivos distribuídos: arquitetura, processos, comunicação, nomeação, sincronização, consistência e replicação, tolerância a falhas, segurança. Sistemas distribuídos baseados na Web: arquitetura, processos, comunicação, Nomeação, sincronização, consistência e replicação, Tolerância a falhas, segurança. Sistemas distribuídos baseados em coordenação: introdução, arquiteturas, processos, comunicação, nomeação, sincronização, consistência e replicação, tolerância a falha, segurança.</p>	
<b>Optativa: Sistemas Operacionais</b>	<b>60</b>
<p>Introdução. Histórico. Taxonomia dos SOs. Conceitos básicos. Chamadas de Sistema. Estrutura do SO. Processos e linhas de execução (Threads): Comunicação interprocesso. Escalonamento. Impasses (Deadlocks): recursos. Introdução aos impasses. Detecção e recuperação de impasses. Evitando impasses. Prevenindo impasses. Outras questões. Gerenciamento de memória: gerenciamento básico de memória. Trocas (Swapping). Memória virtual. Algoritmos para substituição de páginas. Questões de projeto. Questões de implementação. Segmentação. Entrada/Saída: princípios de hardware e de software. Camadas de software para entrada/saída. Sistemas de arquivos: arquivos; diretórios; implementação de sistemas de arquivos.</p>	
<b>Optativa: Redes de Sensores Sem Fio</b>	<b>60</b>
<p>Redes de sensores sem fio: Aplicações de redes de sensores sem fio. Plataformas de sensoriamento. O padrão IEEE 802.15.4. Protocolos do nível MAC. Protocolos de roteamento. Linguagens e sistemas operacionais para RSSF. Laboratório de programação de RSSF.</p>	
<b>Optativa: Internet das Coisas</b>	<b>30</b>
<p>Perspectivas de mercado. Desafios de pesquisa. Tecnologias, arquiteturas e modelos de referência. Projetos e aplicações de IoT. Desenvolvimento de um projeto.</p>	
<b>Optativa: Introdução à Internet das Coisas</b>	<b>45</b>



Introdução e definição; arquitetura; cadeia de valor; Aplicações de IoT: aplicações no ambiente industrial; carro conectado; smart energy; smart city; digital health; big data; transporte; aplicações residenciais; edifícios inteligentes; agronegócio. Internet, Redes de Computadores, Redes WiFi; Redes WFAN; redes WHAN; Redes WPAN; Proximity networks (padrão NFC); IEEE 802.15.X. Endereçamento IP.	
<b>Optativa: Banco de Dados para Internet das Coisas</b>	<b>45</b>
Conceitos básicos, modelagem e projeto de bancos de dados para Internet das Coisas. Introdução e manipulação de bancos de dados relacionais, não relacionais e tecnologias de apoio a Big Data. Aplicações e tendências atuais em bancos de dados para Internet das Coisas.	
<b>Disciplina - Eixo 10 Automação</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Modelagem e Avaliação de Desempenho</b>	<b>60</b>
Noções de teoria de fila: sistemas M/M/1, M/M/c e M/M/k. Métodos de modelagem e avaliação de desempenho para diferentes estruturas de produção (linhas de fabricação e montagem, job-shops): índices de desempenho (taxa de produção, tempo de resposta, estoque em processo, taxa de utilização de recursos); Métodos analíticos (cadeias de Markov, redes de Petri temporizadas, Redes de Filas, Métodos dedicados, etc); Simulação. Exemplos de aplicação.	
<b>Optativa: Automação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis</b>	<b>60</b>
Revisão sobre Controladores Lógicos Programáveis (CLP), linguagens de programação de CLP e discretização de controladores. Projeto, desenvolvimento e implementação de controladores em CLP para sistemas de manufatura e no controle de processos. Desenvolvimento de comunicação em rede entre CLPs e dispositivos. Desenvolvimento de sistemas supervisorio.	
<b>Optativa: Automação e Controle de Processos Industriais Tradicionais</b>	<b>60</b>
Conceitos fundamentais sobre sistemas de nível, vazão e temperatura. Estudo e contextualização dos principais dispositivos de malhas de controle de nível, vazão e temperatura. Conceitos fundamentais dos protocolos de comunicação industrial HART/4-20 mA, Foundation Fieldbus e OPC aplicados à plantas industriais. Identificação e controle de sistemas de nível, vazão e temperatura. Assuntos recentes nas áreas de controle e automação para uma formação profissional sólida.	
<b>Optativa: Robótica Aplicada</b>	<b>60</b>
Revisão de grandes áreas, desafios e aplicações modernas de robótica.	

<p>Ferramentas computacionais modernas para controle e simulação de robôs. Fundamentos de robótica: representação de corpos rígidos no espaço e descrição de robôs utilizando ferramentas computacionais modernas. Robótica móvel: modelagem simples de robôs com rodas, odometria, controle de posicionamento, desvio de obstáculos, SLAM, localização e planejamento de trajetória utilizando ferramentas computacionais modernas. Braços robóticos: cinemática direta e inversa de braços robóticos, representação de cena, geração e controle de trajetória e pegada de objetos utilizando ferramentas computacionais modernas. Tópicos recentes e/ou avançados em robótica. Desenvolvimento de atividades práticas com braços robóticos e robôs móveis utilizando ferramentas computacionais modernas.</p>	
<b>Optativa: Robótica Móvel</b>	<b>60</b>
<p>Revisão dos fundamentos de robótica móvel. Sensores e atuadores aplicados à robótica móvel. Modelagem e representação de robôs móveis: terrestres, aquáticos e aéreos. Cinemática e dinâmica de robôs móveis. Desenvolvimento de estratégias de controle de movimento. Desenvolvimento de algoritmos de Planejamento de trajetórias. Estudo de técnicas avançadas de localização para robôs móveis. Tópicos recentes e avançados em robótica móvel. Desenvolvimento de atividades práticas com robôs móveis: estudo de modelagem, estratégias de controle de movimento, planejamento de trajetórias e localização.</p>	

## ANEXO II

<b>Disciplina - Eixo 3 Computação e Matemática Aplicada</b>	<b>CH</b>
<b>Optativa: Algoritmos em Grafos</b>	<b>60</b>
<p>Introdução a modelos em Grafos: grafos e digrafos; famílias comuns de grafos; modelagem de aplicações usando grafos; passeios e distâncias; caminhos e ciclos; grafos rotulados nos vértices e nas arestas; árvores - caracterização e propriedades. Estrutura e representação de grafos: grafos isomorfos; subgrafos; operações comuns entre grafos; testes para grafos não-isomorfos; representação implícita de grafos, representação por matriz e por listas de adjacência. Árvores de busca, busca em largura e busca em profundidade. Aplicações de buscas: componentes conexas, arestas ponte e nós de articulação. Algoritmos Gulosos: árvore de cobertura mínima; algoritmo de Prim; algoritmo de Kruskal; algoritmos de Dijkstra e Floyd para caminho mínimo; corte mínimo de arestas. Conectividade e caminhamento em Grafos: k-conectividade de vértice; k-conectividade de arestas; relação entre conectividades de vértice e aresta; trilhas e ciclos Eulerianos; caminhos e ciclos Hamiltonianos. Planaridade em Grafos: conceito de desenho planar de um grafo; teorema da curva de Jordan; teorema de Kuratowski. Problemas clássicos modelados em Grafos: problema da clique; problema do subconjunto independente; problema do subconjunto dominante; problema de cobertura de vértices; problemas de coloração; problema de atribuição; problema da árvore de Steiner; problema do Caixeiro Viajante.</p>	
<b>Optativa: Análise e Projeto de Algoritmos</b>	<b>60</b>

Introdução a análise e complexidade de algoritmos. Notação Assintótica. Análise assintótica versus método empírico. Recursividade e equações de recorrência. Algoritmos de ordenação por comparação e ordenação em tempo linear. Algoritmos de pesquisa em memória primária. Algoritmos de pesquisa em memória secundária. Projeto de algoritmos e técnicas de programação: força bruta, algoritmo guloso, divisão, conquista, balanceamento e programação dinâmica. Estudo da complexidade dos algoritmos e métodos apresentados.

### ANEXO III

Disciplina - Eixo 6 Eletrônica	CH
Optativa: Eletrônica II	30
Transistores de efeito de campo, polarização do FET, análise do FET para pequenos sinais, resposta de frequência do TBJ e JFET e amplificadores de potência.	

(Assinado digitalmente em 24/11/2022 16:39 )  
 ANDERSON GRANDI PIRES  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 CECOMLP (11.51.27)  
 Matrícula: 3351868

(Assinado digitalmente em 28/11/2022 10:21 )  
 GLAUCIA MARIA NASCIMENTO COSTA DE OLIVEIRA  
 AUX EM ADMINISTRACAO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 391672

(Assinado digitalmente em 25/11/2022 09:35 )  
 JOSE GERALDO RIBEIRO JUNIOR  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DCLP (11.61)  
 Matrícula: 1322715

(Assinado digitalmente em 24/11/2022 10:52 )  
 LINDOLPHO OLIVEIRA DE ARAUJO JUNIOR  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 1190391

(Assinado digitalmente em 25/11/2022 06:23 )  
 MATUSALEM MARTINS LANES  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 1094357

(Assinado digitalmente em 28/11/2022 16:57 )  
 MURILLO FERREIRA DOS SANTOS  
 COORDENADOR - TITULAR  
 CECALP (11.51.20)  
 Matrícula: 2919636

(Assinado digitalmente em 25/11/2022 11:43 )  
 RICARDO HENRIQUE ROSEMBACK  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 2475303

(Assinado digitalmente em 28/11/2022 15:36 )  
 RODOLFO LACERDA VALLE  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 2847162

(Assinado digitalmente em 24/11/2022 09:57 )  
 ULISSES DOS SANTOS BORGES  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DFGLP (11.61.03)  
 Matrícula: 4425744

(Assinado digitalmente em 25/11/2022 14:26 )  
 VINICIUS BARBOSA SCHETTINO  
 PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
 DEELP (11.61.04)  
 Matrícula: 2113853

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **18**, ano: **2022**, tipo: **ATA**, data de emissão: **24/11/2022** e o código de verificação: **3fc6bc1b85**