



**Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Centro de Ciências Computacionais – C3**

Projeto Pedagógico do Curso

**BACHARELADO EM
ENGENHARIA DE ROBÔS**

Setembro, 2025

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
1.1. Histórico da FURG.....	5
1.2. Justificativa de Criação do Curso.....	7
2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	10
2.1. Nome do curso.....	10
2.2. Titulação conferida.....	10
2.3. Modalidade do curso.....	10
2.4. Duração do curso.....	10
2.5. Regime do curso.....	10
2.6. Número de vagas oferecidas por semestre/ano.....	11
2.7. Turnos previstos.....	11
2.8. Ano e semestre de início de funcionamento do curso.....	11
2.9. Processo de Ingresso.....	11
2.10. Princípios Orientadores.....	12
2.10.1. Primeiro Princípio – Fundamentação Científica e Excelência Acadêmica.....	12
2.10.2. Segundo Princípio – Formação Integral e Humanística.....	12
2.10.3. Terceiro Princípio – Integração entre Teoria e Prática.....	13
2.10.4. Quarto Princípio – Desenvolvimento Tecnológico e Soberania Nacional.....	14
2.11. Objetivos.....	14
2.11.1. Objetivo Geral.....	14
2.11.2. Objetivos Específicos.....	15
2.11.3. Diferenciais Estratégicos.....	15
2.12. Perfil profissional do egresso.....	16
2.13. Áreas de atuação do futuro profissional.....	16
3. ESTRUTURA CURRICULAR.....	18
3.1. Conteúdos curriculares.....	18
3.1.1. Formação Básica.....	18
3.1.2. Formação Profissionalizante.....	18
3.1.3. Formação Complementar.....	18
3.1.4. Articulação com Pesquisa e Extensão.....	19
3.1.5. Conteúdos Obrigatórios Transversais.....	19
3.1.6. Articulação das Dimensões Formativas.....	19
3.2. Disciplinas e/ou Componentes Curriculares.....	20
3.2.1. Articulação das dimensões com a arquitetura curricular.....	20
3.2.2. Integração com os princípios norteadores.....	21
3.3. Integralização curricular.....	22
3.4. Metodologias de ensino e de aprendizagem.....	22
3.5. Material Didático.....	24
3.6. Procedimento de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino e	

aprendizagem.....	24
3.6.1. Disciplinas presenciais.....	24
3.6.2. Disciplinas com carga horária compartilhada em educação a distância.....	25
3.7. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem.....	25
3.8. Estágio Curricular Supervisionado.....	26
3.9. Trabalho de Conclusão de Curso.....	27
3.10. Educação a Distância na FURG.....	27
3.10.1. Histórico e experiência institucional.....	28
3.10.2. Avaliação e Processo de Aprendizagem em EaD.....	28
3.11. Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).....	29
3.11.2. Recursos e ferramentas de cooperação.....	30
3.11.3. Acessibilidade.....	30
3.11.4. Tutoria Docente.....	31
3.11.5. Equipe Técnica Multidisciplinar.....	31
3.11.6. Materiais Didáticos Digitais.....	31
3.12. Estágio Curricular Supervisionado.....	32
3.12.1. Concepção e estrutura.....	32
3.12.2. Institucionalização e parcerias.....	32
3.12.3. Acompanhamento e supervisão.....	33
3.12.4. Avaliação.....	33
3.12.5. Documentação e procedimentos.....	34
3.13. Trabalho de Conclusão de Curso.....	34
3.13.1. Concepção e estrutura.....	34
3.13.2. Institucionalização e regulamentação.....	35
3.13.3. Metodologia e desenvolvimento.....	35
3.13.4. Orientação e acompanhamento.....	35
3.13.5. Avaliação e apresentação.....	36
3.13.6. Divulgação e repositório.....	36
3.14. Atividades Complementares.....	36
3.14.1. Institucionalização e estrutura.....	37
3.14.2. Diversidade de atividades.....	37
3.14.3. Aderência à formação.....	37
3.14.4. Gestão e aproveitamento.....	37
3.14.5. Acompanhamento.....	38
3.15. Curricularização da Extensão.....	38
3.15.1. Institucionalização e marco regulatório.....	38
3.15.2. Estrutura e organização.....	38
3.15.3. Aderência ao PDI e diretrizes institucionais.....	39
3.15.4. Metodologia e impacto social.....	39
3.15.5. Articulação com o ecossistema de inovação.....	40

3.15.6. Avaliação e acompanhamento.....	40
3.15.7. Mecanismos de oferta e participação.....	40
3.15.8. Articulação ensino-pesquisa-extensão.....	41
4.1. Coordenação.....	42
4.2. Núcleo Docente Estruturante.....	42
4.3. Integração com o setor produtivo e tecnológico.....	43
4.4. Apoio Discente.....	44
4.4.1. Acompanhamento acadêmico e nivelamento.....	44
4.4.2. Assistência socioeconômica e permanência.....	44
4.4.3. Integração e acolhimento.....	45
4.4.4. Desenvolvimento profissional e acompanhamento de egressos.....	45
4.5. Gestão do curso e os processos de avaliação interna e externa.....	46
5. INFRAESTRUTURA DO CURSO.....	47
5.1. Espaços de trabalho para docentes em tempo integral.....	47
5.2. Espaço de trabalho para o/a coordenador/a.....	48
5.3. Sala coletiva de professores/as.....	48
5.4. Salas de aulas.....	48
5.5. Laboratórios de informática ou outro meio de acesso a equipamentos de informática pelos/as discentes.....	49
5.6. Laboratórios didáticos de formação básica.....	49
5.7. Laboratórios didáticos de formação específica.....	50
6. REFERÊNCIAS.....	50
7. ANEXOS.....	52
7.1. Normativas e Portarias.....	52
7.2. Ementário e Bibliografias.....	53
7.2.1. Primeira Série.....	53
7.2.2. Segunda Série.....	71
7.2.3. Terceira Série.....	81
7.2.4. Quarta Série.....	91
7.2.5. Quinta Série.....	104

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o curso de Bacharelado em Engenharia de Robôs da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, oferecido pelo Centro de Ciências Computacionais – C3. O documento é uma construção coletiva envolvendo docentes, técnicos e representantes da comunidade, e constitui instrumento orientador do curso, estabelecendo diretrizes pedagógicas, estrutura curricular e procedimentos acadêmicos necessários à formação de Engenheiros de Robôs.

A integração entre inteligência artificial e sistemas físicos representa o próximo salto evolutivo tecnológico, expandindo a atuação da IA do processamento digital para robôs capazes de perceber, compreender e atuar no mundo real. Essa evolução da cognição artificial para a ação física inteligente promete impactos disruptivos comparáveis ao advento dos computadores pessoais e smartphones. Grandes potências já investem massivamente no desenvolvimento de robôs autônomos e sistemas inteligentes, antecipando transformações profundas na economia global. Embora o Brasil tenha reconhecido essa urgência estratégica com investimentos significativos em inteligência artificial, a ausência de cursos públicos de Engenharia de Robôs mantém uma lacuna crítica que compromete nossa capacidade de desenvolver tecnologia nacional e competir nesta nova economia, correndo o risco de aumentar ainda mais a dependência por soluções tecnológicas estrangeiras.

Neste contexto, o curso aqui apresentado visa suprir uma lacuna estratégica na formação superior pública, contribuindo para a formação de recursos humanos especializados e o fortalecimento da pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico em robótica no país. Este curso fundamenta-se na Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), e nas normativas institucionais da FURG.

1.1. Histórico da FURG

A Universidade Federal do Rio Grande (FURG) foi criada em 1969, consolidando-se como uma instituição federal de ensino superior ampla e diversa, com reconhecida vocação em ecossistemas costeiros e oceânicos. Sua missão institucional é “promover o avanço do conhecimento com excelência, formando profissionais-cidadãos comprometidos com o desenvolvimento humano e a melhoria da qualidade socioambiental, com foco nos ecossistemas costeiros e oceânicos”. Oferece formação em múltiplas áreas do conhecimento, orientando

suas ações educacionais pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2024-2028) articula esta atuação através de quatro eixos estratégicos: Excelência Acadêmica e Inovação; Desenvolvimento Regional e Impacto Social; Desenvolvimento e Modernização Institucional; e Sustentabilidade e Compromisso Ambiental.

A vocação histórica para os ecossistemas costeiros e oceânicos, formalizada em 1987, constitui um diferencial institucional que potencializa a inovação em diversas áreas do conhecimento. Esta identidade fortaleceu-se com marcos como a incorporação do Navio Oceanográfico “Atlântico Sul” em 1976 e a criação da Estação Marinha de Aquicultura em 1989. As políticas institucionais de ensino priorizam a formação integral e humanística, a flexibilidade curricular e a responsabilidade social em todas as áreas de formação. Na pesquisa, a FURG busca a qualificação contínua nas diferentes áreas do conhecimento, incentivando pesquisas interdisciplinares e estabelecendo parcerias nacionais e internacionais. A extensão universitária promove a integração com a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social dos territórios onde a universidade atua.

A FURG tem trajetória sólida em áreas relacionadas à robótica que remonta ao próprio nascimento da Engenharia de Computação na instituição. O curso de Engenharia de Computação foi criado em 1993 e teve seu primeiro ingresso em 1994, com a primeira turma formada em 1998, já incorporando desde então disciplinas e atividades relacionadas à robótica em seu currículo.

Em 2008, quando o curso integrou-se ao então recém fundado Centro de Ciências Computacionais – C3, essa *expertise* em robótica foi consolidada e expandida. Hoje, o C3 conta com professores especialistas em robótica, inteligência artificial e áreas afins, além de um programa de pós-graduação (cursos de mestrado e doutorado) com linha de pesquisa específica em "Robótica, e Automação Inteligentes" e disciplinas como "Introdução à Robótica Inteligente", "Modelagem e Controle de Robôs", "Robot Perception" e "Sistemas Inteligentes". Essa trajetória de mais de três décadas demonstra uma sólida reputação nacional, apoiada por um corpo docente qualificado e infraestrutura laboratorial avançada.

Além disso, a unidade iTec/FURG – Centro de Robótica e Ciência de Dados, credenciada na rede Embrapii desde 2020, representa um dos principais centros de robótica do país, consolidado a partir do amadurecimento de grupos de pesquisa que há duas décadas desenvolvem projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na área de sistemas robóticos e automação. Com alta capacidade de mobilização de recursos humanos e financeiros, a unidade contrata anualmente

projetos de pesquisa e inovação industrial que movimentam milhões de reais em parcerias com empresas nacionais, reunindo uma equipe multidisciplinar de estudantes, docentes e técnicos provenientes de múltiplas unidades acadêmicas da FURG. Seus laboratórios avançados incluem frotas de robôs móveis terrestres e subaquáticos, sistemas de captura de movimentos e visão computacional, enquanto seu reconhecimento nacional e internacional se materializa em importantes credenciamentos como embaixador brasileiro do Deep Learning NVIDIA Institute e laboratório cadastrado na ANP, evidenciando a maturidade e continuidade histórica da área na instituição.

Esse cenário oferece condições ideais para a criação do curso de Engenharia de Robôs, articulando-se às políticas institucionais de ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica para formar profissionais preparados para enfrentar os desafios contemporâneos da automação inteligente, contribuindo para a soberania tecnológica nacional.

1.2. Justificativa de Criação do Curso

A inteligência artificial atravessa uma transformação histórica: deixa de ser apenas processamento de dados para ganhar corpo e movimento, migrando do ambiente digital para sistemas que percebem, compreendem e agem no mundo real. Esta evolução representa o nascimento da IA Física – a convergência entre aprendizado de máquina, controle automático, percepção computacional e integração mecatrônica, criando sistemas autônomos capazes de sentir, decidir e agir em ambientes complexos e imprevisíveis.

Diferentemente dos algoritmos tradicionais que operam sobre dados estruturados em ambientes controlados, a IA Física enfrenta a incerteza do mundo real: processa sinais sensoriais ruidosos em tempo real, toma decisões sob pressão temporal e executa ações precisas em cenários dinâmicos. A robótica se apresenta, assim, como a disciplina que materializa essa ponte entre o digital e o físico, transformando a cognição artificial em ação inteligente.

Este campo é estratégico para o desenvolvimento nacional, especialmente em função da necessidade de autonomia tecnológica e competitividade global. Desde a fundação do Robotics Institute da Carnegie Mellon University em 1979, primeiro departamento acadêmico dedicado exclusivamente à robótica, a formação de Engenheiros de Robôs tornou-se um eixo estratégico de pesquisa e inovação em países desenvolvidos. Países como Estados Unidos, Japão, Alemanha e Canadá já possuem cursos consolidados em Engenharia de Robôs, em

instituições renomadas como Carnegie Mellon University, University of Michigan e University of Toronto.

No Brasil, essas tecnologias já se manifestam concretamente, com robôs colaborativos, veículos autônomos e drones ocupando cada vez mais espaço na indústria nacional. A demanda por essas tecnologias cresce exponencialmente, mas esbarra em uma limitação estratégica: a escassez de profissionais especializados. Essa lacuna na formação especializada compromete diretamente a autonomia tecnológica nacional e freia o desenvolvimento de soluções adaptadas às realidades brasileiras.

Em território nacional, a oferta de cursos de Engenharia de Robôs permaneceu inexistente até 2020, quando a Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros – FEI lançou o primeiro bacharelado privado. A inexistência de alternativas em universidades públicas mantém uma lacuna crítica, sobretudo diante da crescente adoção de robôs em diversos setores da indústria nacional. A demanda por profissionais capazes de projetar sistemas autônomos e inteligentes supera, hoje, a capacidade de formação do país. Essa carência limita o desenvolvimento de competências essenciais e representa um desafio estratégico diante da crescente demanda por profissionais qualificados na área.

O Engenheiro de Robôs surge para preencher esse vácuo estratégico. Enquanto o Engenheiro de Automação domina o controle de processos determinísticos e ambientes industriais estruturados, o Engenheiro de Robôs projeta sistemas que compreendem e se adaptam a ambientes dinâmicos e incertos. Este profissional desenvolve algoritmos de percepção e navegação, integra cognição artificial a sistemas mecatrônicos e cultiva interações naturais entre humanos e máquinas autônomas.

O reconhecimento da importância estratégica da robótica se reflete claramente nas recentes políticas públicas brasileiras. A Estratégia Brasileira para a Transformação Digital 2022-2026 destaca, no Eixo B (P&D&I), o estímulo à robótica; no Eixo D (Educação), a revisão curricular de STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) para incluir aprendizagem baseada em projetos; e, no Eixo F2.3, o incentivo explícito a formatos como *Robot as a Service* (RaaS). Em sinergia, o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) coloca a robótica entre as áreas prioritárias para investimentos, reforçando a urgência de qualificar recursos humanos capazes de integrar IA a dispositivos físicos, posicionando a robótica como prioridade estratégica.

A criação da Sociedade Brasileira de Robótica (SBRobótica), em julho de 2024, foi um marco na mobilização da comunidade científica nacional. A entidade definiu diretrizes técnicas para cursos superiores em Engenharia de Robôs. Além disso, estabeleceu diálogos essenciais com os Ministérios da Educação e da Ciência, Tecnologia e Inovação, identificando a FURG como uma das universidades federais capazes de implantar cursos de excelência nessa área crítica.

Alinhando-se diretamente à missão da FURG, o curso busca atender ao primeiro objetivo do Projeto Pedagógico Institucional (PPI) de “consolidar-se como referência nacional e internacional no ensino, na pesquisa, na extensão, na cultura e na inovação tecnológica”, respondendo à demanda estratégica nacional por formação nessa área estratégica da tecnologia.

A proposta também operacionaliza o eixo estratégico de “Excelência Acadêmica e Inovação” do PDI, fortalecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica e contribui para o eixo de “Desenvolvimento Regional e Impacto Social”, formando profissionais para atuar como agentes de transformação social e econômica em diálogo com o setor produtivo. O curso também se articula ao objetivo do PPI de “fomentar ações de ensino, pesquisa, extensão, cultura e inovação tecnológica, visando à produção de conhecimento, em benefício de uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável” ao formar profissionais capazes de desenvolver sistemas autônomos para monitoramento ambiental, tecnologias assistivas e aplicações que promovem inclusão social.

2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Este capítulo apresenta as características fundamentais do Bacharelado em Engenharia de Robôs, detalhando os aspectos institucionais, organizacionais e pedagógicos que definem sua identidade acadêmica. São descritas as informações essenciais sobre estrutura, funcionamento, princípios orientadores e objetivos formativos que fundamentam esta proposta educacional pioneira no cenário nacional.

Nome	Bacharelado em Engenharia de Robôs
Regime	Anual Seriado
Duração mínima	5 anos
Carga Horária Total	3.795 h
Turnos	Manhã e Tarde
Vagas	40

2.1. Nome do curso

Bacharelado em Engenharia de Robôs

2.2. Titulação conferida

Bacharel em Engenharia de Robôs

2.3. Modalidade do curso

Presencial

2.4. Duração do curso

Integralização mínima em 5 anos (10 períodos semestrais de 6 meses cada) e máxima em 10 anos (20 períodos semestrais de 6 meses cada).

2.5. Regime do curso

Anual seriado

2.6. Número de vagas oferecidas por semestre/ano

O curso oferece 40 vagas anuais, número que considera a adequação ao corpo docente qualificado do Centro de Ciências Computacionais e à infraestrutura laboratorial disponível, permitindo acompanhamento adequado das atividades práticas, ao mesmo tempo que busca atender à crescente demanda nacional por Engenheiros de Robôs em contexto de escassez de cursos públicos especializados, conforme identificado pela Sociedade Brasileira de Robótica e pelo Plano Brasileiro de Inteligência Artificial.

2.7. Turnos previstos

Manhã e tarde

2.8. Ano e semestre de início de funcionamento do curso

Primeiro semestre do ano de 2026.

2.9. Processo de Ingresso

O ingresso nos cursos da FURG são conduzidos pela Comissão Permanente do Processo Seletivo (COPERSE), seguindo políticas institucionais e legislação federal vigente.

As modalidades de ingresso são:

Sistema de Seleção Unificada (SISU): Principal forma de ingresso utilizando notas do ENEM mais recente. Aplica a Lei Federal nº 14.723/2023 (Lei de Cotas), reservando 50% das vagas para egressos de escolas públicas, com subcotas para baixa renda, pretos, pardos, indígenas, quilombolas e pessoas com deficiência. A FURG reserva adicionalmente 5% das vagas de ampla concorrência para pessoas com deficiência.

Processo Seletivo Próprio (PSP): Processo complementar anual com critérios específicos definidos em edital.

Edital de Vagas Complementares: Preenchimento de vagas remanescentes do SISU e PSP, aceitando notas de edições anteriores do ENEM.

Processo Seletivo de Ocupação de Vagas Ociosas (PSVO): Inclui Transferência Facultativa, Reingresso, Portador de Diploma de Graduação e Mudança de Curso.

Processos Seletivos Específicos (PSE): Ações afirmativas para Povos Indígenas, Comunidades Quilombolas e Pessoas Transgênero, cada qual com processo seletivo específico.

2.10. Princípios Orientadores

O curso de Bacharelado em Engenharia de Robôs fundamenta-se em quatro princípios orientadores que expressam os valores científicos, humanos e sociais da formação, em consonância com a missão institucional da FURG.

2.10.1. Primeiro Princípio – Fundamentação Científica e Excelência Acadêmica

Em consonância com o objetivo do PDI de “consolidar-se como referência nacional e internacional no ensino, na pesquisa, na extensão, na cultura e na inovação tecnológica”, este princípio estabelece que a formação deve privilegiar uma base teórica sólida em matemática, física, computação e engenharia, reconhecendo que a velocidade das transformações tecnológicas torna obsoleto qualquer treinamento focado exclusivamente em ferramentas específicas. A interdisciplinaridade constitui outro elemento central desta fundamentação. O Engenheiro de Robôs deve transitar com desenvoltura entre mecânica, eletrônica, computação e inteligência artificial, compreendendo as interações e sinergias entre as diferentes áreas.

Alinhado à busca institucional por “formação técnica de excelência, rigor e conduta ética conforme padrões internacionais estabelecidos”, busca-se preparar profissionais capazes de dialogar com a comunidade científica global, contribuindo para o avanço do conhecimento, desenvolvendo soluções que atendam aos mais altos padrões técnicos. Esta formação ampla e integrada capacita o profissional a adaptar-se continuamente às inovações tecnológicas, mantendo-se atualizado em um campo que evolui em ritmo acelerado.

2.10.2. Segundo Princípio – Formação Integral e Humanística

Alinhado aos eixos estratégicos do PDI de “Excelência Acadêmica e Inovação” e “Sustentabilidade e Compromisso Ambiental”, este princípio reconhece que sistemas robóticos autônomos influenciam profundamente as relações sociais, econômicas e culturais, exigindo profissionais dotados de pensamento crítico e consciência ética. O desenvolvimento da capacidade reflexiva permite ao Engenheiro de Robôs compreender as implicações mais amplas de suas decisões

técnicas. A formação humanística cultiva a sensibilidade necessária para antever impactos sociais, avaliar dilemas éticos e propor soluções que promovam o bem-estar coletivo. Esta dimensão torna-se particularmente relevante em um contexto onde robôs operam em ambientes humanos, influenciando desde relações trabalhistas até dinâmicas interpessoais.

Conforme as diretrizes institucionais para elaboração de projetos pedagógicos, o curso contempla como princípio fundamental o respeito às diferenças e à diversidade humana, enfatizando o combate à indiferença, discriminação, preconceito, injustiça e rótulos em relação a todo e qualquer indivíduo. Em consonância com a vocação institucional da FURG para os ecossistemas costeiros e oceânicos e com o eixo de “Sustentabilidade e Compromisso Ambiental” do PDI, a responsabilidade social e ambiental integra-se naturalmente a esta formação, preparando profissionais conscientes de que a tecnologia deve servir ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade socioambiental. O Engenheiro de Robôs formado pela FURG compreende que a inovação tecnológica legítima é aquela que fortalece as comunidades, preserva o meio ambiente e contribui para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Essa formação contempla de modo transversal a valorização da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, conforme previsto na legislação nacional, fortalecendo o respeito à diversidade cultural e étnico-racial.

2.10.3. Terceiro Princípio – Integração entre Teoria e Prática

Em consonância com o objetivo do PDI de “priorizar ações pedagógicas comprometidas com o princípio da indissociabilidade do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação tecnológica na formação dos estudantes”, este princípio estabelece que a formação deve promover constante articulação entre fundamentos teóricos e aplicações práticas, cultivando a capacidade criativa de resolver problemas complexos e multifacetados. A metodologia baseada em problemas reais favorece experiências formativas que simulam os desafios profissionais autênticos. Estudantes desenvolvem projetos que integram múltiplas disciplinas, exercitam o trabalho colaborativo e enfrentam incertezas. Esta abordagem prepara profissionais capazes de navegar ambientes complexos, adaptar teorias a contextos específicos e inovar diante de limitações e restrições.

O diálogo permanente com a sociedade, indústria e academia garante que a formação permaneça alinhada às demandas contemporâneas sem perder o caráter prospectivo necessário à preparação para desafios futuros. Através de parcerias,

projetos de extensão e colaborações de pesquisa, estudantes vivenciam a aplicação prática de conhecimentos teóricos, desenvolvendo a maturidade para a sua futura atuação profissional.

2.10.4. Quarto Princípio – Desenvolvimento Tecnológico e Soberania Nacional

Em consonância com o eixo estratégico de “Desenvolvimento Regional e Impacto Social” do PDI e com o objetivo de “fomentar ações de ensino, pesquisa, extensão, cultura e inovação tecnológica, visando à produção de conhecimento, em benefício de uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável”, este princípio reconhece que a capacidade de conceber, desenvolver e implementar sistemas autônomos determina, em grande medida, a posição competitiva da nação na economia global. Busca-se desenvolver competências para criar soluções adaptadas às realidades nacionais. Esta orientação cultiva o compromisso dos futuros profissionais com o fortalecimento da capacidade tecnológica brasileira.

Alinhado ao eixo de “Inovação Tecnológica” do PDI, que demonstra o compromisso da universidade com o desenvolvimento social e econômico por meio da promoção de políticas para a inovação tecnológica, o estímulo ao espírito empreendedor complementa esta formação, preparando profissionais capazes de transformar conhecimento acadêmico em inovações tecnológicas. Neste contexto, a universidade assume papel ativo na promoção do desenvolvimento econômico, formando não apenas profissionais qualificados, mas também líderes capazes de impulsionar a transformação produtiva do país.

2.11. Objetivos

Os objetivos do curso de Bacharelado em Engenharia de Robôs são fundamentados na Resolução CNE/CES nº 2/2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, e demonstram coerência com o perfil profissional do egresso, a estrutura curricular proposta e o contexto educacional nacional e regional.

2.11.1. Objetivo Geral

Formar Engenheiros de Robôs com competências para projetar, desenvolver, programar e implementar soluções robóticas capazes de perceber o ambiente, tomar decisões e executar ações autônomas.

2.11.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver competências interdisciplinares em mecânica, eletrônica, computação e inteligência artificial voltadas diretamente à robótica, integrando teoria e prática.
- Capacitar profissionais para o desenvolvimento de robôs e de sistemas robóticos completos: desde a modelagem matemática e controle até a percepção computacional e implementação física, atendendo às demandas do contexto tecnológico nacional.
- Preparar profissionais com consciência ética e responsabilidade social, considerando os impactos tecnológicos sobre a sociedade e o meio ambiente, formando egressos com visão holística e humanística conforme preconizado pelas diretrizes curriculares.
- Incentivar o empreendedorismo tecnológico e apoiar a criação de startups inovadoras em robótica, fortalecendo o ecossistema nacional de inovação, fortalecendo o ecossistema nacional de inovação e respondendo às necessidades de desenvolvimento regional.
- Construir as bases para a formação continuada e a pesquisa avançada em robótica, facilitando a transição para programas de pós-graduação e assegurando a capacidade de aprendizagem autônoma ao longo da vida profissional.
- Esses profissionais estarão preparados para impulsionar a inovação tecnológica brasileira, contribuindo diretamente para a autonomia tecnológica do país, com soluções práticas e relevantes aos desafios nacionais.

2.11.3. Diferenciais Estratégicos

- Formação interdisciplinar robusta e aplicada, com forte conexão entre teoria, prática e resolução de desafios reais.
- Ênfase na IA física, aplicando inteligência artificial diretamente em sistemas que interagem com o mundo real.

- Aproveitamento da infraestrutura consolidada do Centro de Ciências Computacionais – C3 e do iTec da FURG, com laboratórios avançados e programas de pós-graduação consolidados.
- Alinhamento com diretrizes estratégicas nacionais, promovendo autonomia tecnológica e desenvolvimento de soluções adaptadas às necessidades e realidades brasileiras.

2.12. Perfil profissional do egresso

O Engenheiro de Robôs formado pela FURG será um profissional com perfil alinhado às Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2/2019), caracterizado por visão holística e humanística, pensamento crítico e reflexivo, criatividade, cooperação e ética, aliados a uma sólida formação técnica especializada em sistemas robóticos autônomos.

A robótica representa hoje a fronteira mais tangível da inteligência artificial, onde a IA transcende o processamento simbólico para operar no mundo físico através de sistemas que percebem, decidem e atuam em tempo real. O egresso será capaz de formular e conceber soluções robóticas desejáveis, analisando necessidades dos usuários e contextos de aplicação, dominando o ciclo completo de desenvolvimento: desde a modelagem matemática e simulação até a operação segura e manutenção inteligente. Estará apto a projetar e implementar sistemas completos, integrando percepção computacional, algoritmos de inteligência artificial, controle avançado e eletrônica embarcada em robôs móveis, manipuladores, veículos autônomos e dispositivos assistivos.

2.13. Áreas de atuação do futuro profissional

O profissional será capaz de atuar em todo o ciclo de vida de produtos e sistemas robóticos, desde a concepção e projeto até a implementação e manutenção, aplicando conceitos de gestão para coordenar projetos e liderar equipes multidisciplinares. Conforme estabelecido no Art. 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2/2019), poderá atuar no desenvolvimento de componentes, sistemas e processos produtivos robóticos, na gestão de empreendimentos tecnológicos e na formação de futuros profissionais. Se comunicará eficazmente, mantendo-se atualizado em tecnologias digitais e idiomas, atuando sempre com ética e responsabilidade social, conhecendo e aplicando a legislação pertinente e

avaliando os impactos das atividades de engenharia na sociedade e meio ambiente.

Considerando as características socioeconômicas regionais e as demandas nacionais de desenvolvimento tecnológico, o engenheiro estará preparado para atuar em setores estratégicos como agricultura tecnificada (robôs agrícolas autônomos e agricultura de precisão), logística portuária e transporte autônomo, aplicações para indústria em geral, indústria naval e robótica subaquática, energia renovável e sistemas inteligentes, cidades inteligentes e infraestrutura urbana, além de aplicações em saúde e sistemas assistivos. Contribuirá para ampliar a competitividade nacional, reduzir a dependência tecnológica externa e promover soluções adaptadas às realidades brasileiras, alinhando-se ao Plano Brasileiro de Inteligência Artificial.

3. ESTRUTURA CURRICULAR

Este capítulo apresenta a arquitetura curricular do curso, detalhando a organização dos conteúdos, a distribuição dos componentes ao longo da formação e as metodologias que sustentam o processo de ensino-aprendizagem. O ementário completo dos componentes curriculares e suas respectivas bibliografias encontram-se na seção 7.2.

3.1. Conteúdos curriculares

Os conteúdos curriculares seguem as DCNs de Engenharia e organizam-se através de quatro pilares pedagógicos que se desenvolvem progressivamente: Fundamental → Movimento/Controle → Percepção/Cognição → Integração/Inteligência. Esta progressão reflete a lógica natural de desenvolvimento das competências da área robótica.

3.1.1. Formação Básica

A formação básica corresponde ao Pilar Fundamental (1º-2º anos), abrangendo conteúdos básicos gerais de Engenharia (Matemática, Física, Química, Estatística) e conteúdos básicos específicos para Robótica (programação e fundamentos de sistemas robóticos). Esta etapa transforma conceitos abstratos como cálculo e álgebra linear em ferramentas aplicáveis através de atividades práticas integradas.

3.1.2. Formação Profissionalizante

A formação profissionalizante desenvolve-se através de três pilares sequenciais focados na Robótica. O Pilar Movimento e Controle (2º-3º anos) desenvolve competências em cinemática, dinâmica e teoria de controle. O Pilar Percepção e Cognição (3º-4º anos) introduz visão computacional, processamento de sinais e inteligência artificial para interpretação do ambiente e tomada de decisões. O Pilar Integração e Inteligência (4º-5º anos) sintetiza todos os conhecimentos em sistemas robóticos completos.

3.1.3. Formação Complementar

A formação complementar contempla disciplinas optativas, atividades de extensão e atividades complementares organizadas em torno do perfil docente do

curso. Esta dimensão permite aprofundamento em áreas específicas de interesse e desenvolvimento de competências transversais essenciais ao perfil profissional.

3.1.4. Articulação com Pesquisa e Extensão

A articulação entre pesquisa e extensão permeia transversalmente todos os conteúdos curriculares. A dimensão da pesquisa materializa-se através de componentes curriculares que abordam metodologia científica, iniciação científica e desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada. A dimensão da extensão integra-se ao currículo através da curricularização obrigatória, conforme estabelecido pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, promovendo a interação direta entre universidade e sociedade.

3.1.5. Conteúdos Obrigatórios Transversais

Os conteúdos obrigatórios transversais estabelecidos pela legislação nacional encontram-se contemplados na estrutura curricular. A Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795/1999 e suas atualizações pela Lei nº 14.926/2024, integra-se através de disciplinas que abordam questões climáticas, biodiversidade, riscos socioambientais e sustentabilidade, especialmente em "Ciências do Ambiente", que aborda questões climáticas, biodiversidade, riscos socioambientais e sustentabilidade. Além disso, reforça-se o vínculo de outros componentes curriculares – como "Robótica Subaquática", "Ética, Sociedade e Robótica" e "Percepção Robótica" – com estudos de caso e aplicações ambientais, evidenciando a transversalidade do tema sem necessidade de criação de novas disciplinas. Projetos de extensão que desenvolvem tecnologias para monitoramento e preservação ambiental complementam essa abordagem.

Os Direitos Humanos permeiam a formação através de conteúdos que promovem reflexão crítica sobre questões éticas, sociais e culturais, particularmente relevantes no contexto do desenvolvimento tecnológico responsável. As disciplinas "Direito e Legislação" e "Ética, Sociedade e Robótica" abordam impactos sociais da automação, acessibilidade tecnológica e desenvolvimento de tecnologias assistivas.

As Relações Étnico-Raciais e a História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena integram-se ao currículo através de abordagens que valorizam a diversidade cultural em projetos de extensão junto a comunidades tradicionais e no desenvolvimento de soluções robóticas culturalmente sensíveis.

3.1.6. Articulação das Dimensões Formativas

A organização curricular estabelece articulação entre as três dimensões formativas exigidas pela Resolução CNE/CES 02/2019, materializando-se através da arquitetura pedagógica estruturada nos quatro pilares progressivos do curso. A formação básica fundamenta-se no Pilar Fundamental e projeta-se parcialmente no Pilar Movimento e Controle. A formação profissionalizante desenvolve-se principalmente através dos Pilares Movimento/Controle, Percepção/Cognição e Integração/Inteligência. A formação complementar permeia todos os pilares através de disciplinas optativas e atividades que ampliam o escopo formativo conforme os interesses e aptidões individuais.

3.2. Disciplinas e/ou Componentes Curriculares

A organização dos componentes curriculares do curso reflete a natureza interdisciplinar da Engenharia de Robôs, envolvendo múltiplas unidades acadêmicas da FURG para proporcionar formação abrangente e integrada. Esta distribuição multi-unidade fortalece a integração institucional e permite o aproveitamento das competências específicas de cada área do conhecimento.

A organização curricular apresentada está em consonância com a Resolução No 02 de 25 de abril de 2019 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CNE/CES), a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Além disso, o curso deve atender a Resolução no 07/2018 do CNE/CES e a Resolução COEPEA/FURG No 29, de 25 de março de 2022, que estabelece as normas da curricularização da extensão.

O curso de Engenharia de Robôs da FURG tem a seguinte distribuição de componentes curriculares e suas cargas horárias:

Componente	Carga Horária
Disciplinas Obrigatórias	3135 ^[1]
Disciplinas Optativas	135
Atividades Complementares	135
Atividades de Extensão	390
Total	3795

[1] Destaca-se que o curso conta com o componente curricular de Estágio Supervisionado Obrigatório, porém este é computado como uma disciplina obrigatória com 165h, seguindo as normas da Universidade. O Estágio Supervisionado Obrigatório tem carga mínima de 160 hs.

3.2.1. Articulação das dimensões com a arquitetura curricular

A organização curricular estabelece uma articulação entre as três dimensões formativas exigidas pela Resolução CNE/CES 02/2019, materializando-se através da arquitetura pedagógica estruturada nos quatro pilares progressivos do curso.

A formação básica fundamenta-se no Pilar Fundamental e projeta-se parcialmente no Pilar Movimento e Controle, englobando tanto os conteúdos básicos gerais de Engenharia quanto os específicos para Robótica. Esta dimensão contempla as disciplinas de Matemática, Física, Química e Estatística dos dois primeiros anos, complementadas pelos fundamentos computacionais e introdução aos sistemas robóticos. A progressão natural dos conceitos matemáticos para aplicações em cinemática e dinâmica robótica ilustra como a formação básica transcende a mera apresentação de conteúdos, integrando-se organicamente à formação profissional.

A formação profissionalizante desenvolve-se através dos Pilares Movimento e Controle, Percepção e Cognição e Integração e Inteligência, concentrando-se na especificidade da Robótica Autônoma. Esta dimensão articula conhecimentos de múltiplas engenharias, desde eletrônica embarcada e sistemas de controle até inteligência artificial e interação humano-robô. A progressão sequencial dos pilares reflete a complexidade crescente dos sistemas robóticos, culminando na síntese completa de competências no quinto ano através do Estágio Supervisionado e Projeto de Graduação.

A formação complementar permeia toda a arquitetura curricular através das disciplinas optativas, atividades de extensão e complementares. Esta dimensão flexibiliza o percurso formativo, permitindo aprofundamento em áreas específicas como robótica subaquática, aérea ou de reabilitação, alinhando-se às vocações individuais e demandas regionais. As atividades de extensão, distribuídas ao longo do curso, fortalecem a conexão com a sociedade e materializam o compromisso institucional com o desenvolvimento regional.

3.2.2. Integração com os princípios norteadores

O curso fundamenta-se em quatro princípios orientadores que expressam os valores científicos, humanos e sociais da formação. O primeiro princípio, **Fundamentação Científica e Excelência Acadêmica**, privilegia uma base teórica sólida e a interdisciplinaridade. O segundo, **Formação Integral e Humanística**, desenvolve o pensamento crítico e a consciência ética. O terceiro, **Integração entre Teoria e Prática**, promove a articulação constante entre fundamentos teóricos e aplicações práticas. O quarto, **Desenvolvimento Tecnológico e Soberania Nacional**, cultiva a capacidade de criar soluções adaptadas às realidades brasileiras.

Esta articulação dimensional operacionaliza tais princípios na estrutura curricular. A Fundamentação Científica materializa-se na robustez da formação básica e na progressão da formação profissionalizante. A Formação Integral concretiza-se através das disciplinas de ética, sociedade e meio ambiente, integradas às competências técnicas. A Integração entre Teoria e Prática percorre todas as dimensões através de metodologias ativas, projetos integradores e laboratórios especializados. O Desenvolvimento Tecnológico orienta tanto a seleção de conteúdos profissionalizantes quanto às opções de formação complementar, priorizando soluções tecnológicas nacionais.

3.3. Integralização curricular

A integralização curricular do curso organiza-se em regime anual seriado, estruturado em cinco anos letivos, totalizando 3.795 horas distribuídas entre disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, atividades de extensão e atividades complementares.

A distribuição das disciplinas ao longo dos anos letivos segue a lógica dos quatro pilares pedagógicos estabelecidos na arquitetura curricular. O regime anual permite maior flexibilidade na distribuição da carga horária ao longo do ano letivo, facilitando a implementação de metodologias ativas de aprendizagem e projetos de longa duração. Esta organização temporal favorece também a realização de atividades práticas intensivas, desenvolvimento de protótipos complexos e participação em competições e eventos científicos que demandam maior tempo de preparação.

As disciplinas optativas distribuem-se ao longo do curso, permitindo personalização da formação de acordo com os interesses e aptidões individuais. Esta flexibilização curricular atende às diferentes vocações profissionais dentro da área da Robótica, seja voltada para pesquisa, desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo ou aplicações industriais específicas.

3.4. Metodologias de ensino e de aprendizagem

As metodologias de ensino e aprendizagem do curso fundamentam-se em abordagens ativas e integradoras que promovem o desenvolvimento das competências estabelecidas pelas DCNs de Engenharia. Esta concepção metodológica alinha-se aos objetivos do PDI da FURG relacionados à qualificação dos processos pedagógicos e à promoção da indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica.

A Aprendizagem Baseada em Problemas constitui o eixo central da proposta metodológica, organizando o processo educativo em torno de desafios reais da área robótica. Os estudantes são confrontados com problemas complexos que demandam integração de conhecimentos de múltiplas disciplinas, promovendo aprendizagem significativa e desenvolvimento de competências de análise, síntese e resolução criativa de problemas. Esta abordagem prepara os estudantes para os desafios profissionais reais, onde a capacidade de integrar conhecimentos e propor soluções inovadoras é fundamental.

A Experimentação Prática Intensiva permeia todo o currículo, proporcionando experiências concretas de desenvolvimento, implementação e teste de sistemas robóticos. Os laboratórios especializados do C3 oferecem infraestrutura adequada para atividades práticas que vão desde programação básica até desenvolvimento de robôs autônomos complexos. Esta ênfase prática permite aos estudantes vivenciar os desafios técnicos reais da área e desenvolver competências práticas essenciais ao exercício profissional.

A Integração via Extensão Universitária materializa-se através de projetos que conectam os estudantes com demandas reais da sociedade e do setor produtivo. Projetos de robótica aplicada à agricultura, à saúde, ao ambiente marinho e à indústria proporcionam contextos reais de aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento social e econômico. Esta integração fortalece também a articulação entre teoria e prática, permitindo que os conhecimentos acadêmicos sejam aplicados em situações concretas e socialmente relevantes.

As metodologias contemplam também estratégias de acessibilidade metodológica, garantindo que estudantes com diferentes necessidades possam participar plenamente do processo educativo. Recursos tecnológicos assistivos, materiais didáticos adaptativos e estratégias pedagógicas inclusivas asseguram que a diversidade de perfis discentes seja adequadamente atendida.

O desenvolvimento da autonomia intelectual é promovido através de estratégias que incentivam a aprendizagem autorregulada, o pensamento crítico e a capacidade de atualização contínua. Seminários, projetos independentes, participação em grupos de pesquisa e desenvolvimento de projetos de iniciação científica contribuem para formar profissionais capazes de aprender ao longo da vida e adaptar-se às constantes transformações tecnológicas da área.

3.5. Material Didático

O material didático do curso privilegia obras atualizadas, de reconhecida qualidade acadêmica e coerentes com os objetivos formativos de cada componente curricular. A bibliografia básica contempla obras fundamentais de cada área do conhecimento, e a bibliografia complementar inclui obras especializadas, artigos científicos recentes e recursos digitais. Audiolivros, materiais em Braille e outros recursos adaptativos são providenciados quando necessário, em conformidade com os Referenciais de Acessibilidade na Educação Superior.

O desenvolvimento de materiais didáticos específicos é incentivado, especialmente para disciplinas onde a literatura disponível não cobre adequadamente os conteúdos específicos da formação em Robótica. Apostilas, tutoriais práticos, vídeos didáticos e simuladores educacionais são desenvolvidos pelo corpo docente para complementar a bibliografia tradicional e apoiar as atividades práticas.

3.6. Procedimento de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem

Esta seção apresenta os instrumentos e procedimentos de avaliação para o acompanhamento do desenvolvimento acadêmico e das competências dos estudantes.

3.6.1. Disciplinas presenciais

O acompanhamento e avaliação dos processos de ensino e aprendizagem desenvolve-se continuamente ao longo do ano letivo através de múltiplos instrumentos: projetos práticos, apresentações, relatórios técnicos, participação em atividades colaborativas e desenvolvimento de protótipos. Esta diversidade de instrumentos permite avaliar diferentes dimensões das competências desenvolvidas e oferece múltiplas oportunidades para que os estudantes

demonstrem seus conhecimentos e habilidades. Os estudantes são estimulados a avaliar seu próprio progresso e o de seus colegas, desenvolvendo competências para a aprendizagem autônoma e o desenvolvimento profissional contínuo. O regime anual permite implementação de sistema de avaliação distribuída, onde múltiplas avaliações ao longo do ano contribuem para a nota final, reduzindo a pressão de avaliações pontuais e promovendo aprendizagem mais consistente e duradoura.

3.6.2. Disciplinas com carga horária compartilhada em educação a distância

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem será orientada por indicadores quantitativos e qualitativos, com a finalidade de aferir o desempenho acadêmico dos estudantes de forma sistemática, contínua e abrangente. Tal acompanhamento ocorrerá ao longo do desenvolvimento de cada disciplina, sob a responsabilidade do docente, por meio da observação do envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. Durante a realização das disciplinas os estudantes deverão demonstrar seu aproveitamento por meio da participação nas atividades avaliativas, planejadas de acordo com os objetivos e as metodologias específicas de cada componente curricular.

As estratégias avaliativas poderão incluir seminários, provas, elaboração e apresentação de trabalhos individuais ou em grupo, participação em fóruns temáticos, listas de discussão, debates e demais atividades síncronas e assíncronas, realizadas em ambientes virtuais ou presenciais, conforme o planejamento pedagógico de cada disciplina.

Aulas presenciais obrigatórias: As aulas presenciais em cada disciplina com carga-horária compartilhada EaD, são obrigatórias, e ocorrerão na sede da universidade e terão controle de frequência.

Avaliações presenciais: As avaliações de aprendizagem, com peso majoritário na composição da nota final, de cada disciplina, serão presenciais. Deverão ocorrer a cada 10 semanas e incluir elementos que incentivem o desenvolvimento de habilidades discursivas de análise e síntese, e que componham, 1/3 do peso da avaliação.

Frequência: Na EAD, a frequência é verificada através da participação nas atividades virtuais, como a entrega de trabalhos, participação em fóruns e acessos aos ambientes virtuais e às aulas. A legislação exige a frequência mínima de 75%

em cada disciplina, e essa frequência no AVA é contabilizada com base nas participações das atividades do curso.

3.7. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação integram-se ao processo educativo, potencializando as metodologias de ensino e preparando os estudantes para o ambiente tecnológico contemporâneo. Esta integração alinha-se aos objetivos institucionais de modernização da tecnologia da informação e expansão do alcance dos serviços educacionais.

Os simuladores e ambientes virtuais de desenvolvimento constituem ferramentas centrais no processo de aprendizagem, permitindo experimentação segura e econômica antes da implementação em sistemas físicos. Simuladores de robótica como ROS, Gazebo, CoppeliaSim e outros são amplamente utilizados para desenvolvimento e teste de algoritmos, proporcionando experiências de aprendizagem ricas e diversificadas.

As plataformas de programação colaborativa e repositórios de código facilitam o desenvolvimento de projetos em equipe e o compartilhamento de soluções. Ferramentas como GitHub, GitLab e plataformas de desenvolvimento integradas são utilizadas tanto para atividades curriculares quanto para projetos de pesquisa e extensão, preparando os estudantes para as práticas profissionais contemporâneas.

Os laboratórios remotos e sistemas de telepresença ampliam as possibilidades de acesso aos recursos práticos, permitindo que estudantes realizem experimentos e controlem equipamentos mesmo à distância. Esta capacidade mostrou-se especialmente valiosa durante períodos de distanciamento social e constitui recurso permanente para flexibilização do acesso aos recursos laboratoriais.

3.8. Projeto de Graduação

O Projeto de Graduação, também conhecido como Trabalho de Conclusão de Curso, desafia a capacidade do estudante de desenvolver de forma autônoma um projeto de engenharia aplicando os conhecimentos adquiridos durante o curso. O PG desenvolve-se ao longo do quinto ano do curso.

A orientação é exercida por docente do curso com formação e experiência na área do projeto, preferencialmente do C3-FURG, podendo incluir co-orientação por profissionais externos ou docentes de outras instituições quando apropriado. A avaliação do PG é realizada por banca examinadora composta por docentes qualificados, podendo incluir profissionais externos quando relevante para a área específica do projeto. A apresentação pública do trabalho constitui momento de síntese e compartilhamento dos resultados com a comunidade acadêmica e profissional.

Os melhores trabalhos são incentivados a buscar publicação em eventos científicos e revistas técnicas, fortalecendo a produção científica da área e proporcionando aos estudantes experiência de comunicação científica. Esta estratégia contribui também para a visibilidade institucional e fortalecimento da reputação do curso no cenário nacional e internacional.

3.9. Educação a Distância na FURG

Esta seção apresenta a trajetória institucional da FURG na modalidade de educação a distância, destacando a experiência acumulada e a infraestrutura especializada que fundamentam a oferta de disciplinas com carga horária compartilhada em EaD no curso de Engenharia de Robôs, assegurando qualidade e excelência no processo formativo.

3.9.1. Histórico e experiência institucional

A Universidade Federal do Rio Grande – FURG vem, desde o ano 2000, atuando junto à comunidade acadêmica para a implantação dos Programas de Educação a Distância. Em 2007, tendo em vista a expansão das ações de EaD, foi criada pelo Conselho Universitário (CONSUN), através da Resolução nº 034/2007, de 07 de dezembro de 2007, a Secretaria Geral de Educação a Distância (SEaD).

No ano de 2023, a SEaD tem seu Regimento Interno aprovado. Conforme Resolução COEPEA/FURG Nº 63, de 05 de maio de 2023, que dispõe sobre o referido Regimento, a SEaD é um órgão vinculado à Reitoria e tem como atribuições:

Art. 2º A Secretaria de Educação a Distância – SEaD tem como objetivo planejar e coordenar o desenvolvimento das políticas de Educação a Distância (EaD), em articulação com as Pró-Reitorias e Unidades Acadêmicas, promovendo as condições necessárias ao

desenvolvimento qualificado dos cursos e ações de educação a distância na FURG.

Nesse sentido, a SEaD tem por atribuição definir e implementar políticas de EaD na FURG, coordenar as atividades de EaD na instituição, incentivar e auxiliar a criação de novas ações, bem como a gestão administrativa e pedagógica das ações de EaD na Instituição, promovendo as condições necessárias à implementação de programas e projetos da área.

A experiência acumulada pela FURG ao longo de mais de duas décadas na modalidade de educação a distância proporciona ao curso de Engenharia de Robôs uma base sólida de conhecimento técnico-pedagógico e infraestrutura especializada para a oferta de disciplinas com carga horária compartilhada em EaD, garantindo qualidade e excelência no processo formativo dos estudantes.

3.9.2. Avaliação e Processo de Aprendizagem em EaD

O processo de avaliação das disciplinas com carga horária compartilhada em educação a distância fundamenta-se nas diretrizes do novo marco regulatório da EaD de maio de 2025, garantindo rigor acadêmico e qualidade formativa equivalente às disciplinas presenciais.

As atividades síncronas são limitadas ao máximo de 70 estudantes por docente, conforme estabelecido pela regulamentação vigente. O controle de frequência nestas atividades é obrigatório e integra o sistema de acompanhamento discente. Estas sessões proporcionam momentos de interação direta entre docentes e estudantes, esclarecimento de dúvidas e desenvolvimento de atividades colaborativas.

A nota final das disciplinas compartilhadas resulta da integração entre avaliações presenciais, que correspondem a 60% da nota, e atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem, correspondentes a 40%. As avaliações presenciais ocorrem a cada 10 semanas letivas e incluem obrigatoriamente um terço de questões discursivas, promovendo o desenvolvimento de habilidades de análise e síntese.

A frequência mínima exigida é de 75% em cada disciplina, conforme legislação nacional. Na modalidade a distância, esta frequência é computada através da participação nas atividades virtuais, incluindo contribuições em fóruns, entrega de trabalhos, acessos ao ambiente virtual e presença nas atividades síncronas obrigatórias.

Todas as disciplinas com carga horária compartilhada incluem momentos presenciais obrigatórios realizados na sede da universidade. Estes encontros presenciais são fundamentais para atividades práticas específicas da área de robótica, avaliações presenciais e fortalecimento da integração da comunidade acadêmica. O controle de frequência nestes momentos é rigoroso e integra o cômputo da frequência total da disciplina.

3.10. Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

As interações e aprendizagens dos cursos desenvolvidos no formato EaD da FURG são efetivadas via ambiente virtual de aprendizagem (AVA) disponibilizado na Plataforma AVAFURG com uso de ferramentas disponíveis nesta plataforma. O curso utiliza esta plataforma para disciplinas com carga horária compartilhada em educação a distância, garantindo adequação às necessidades pedagógicas específicas da formação em Engenharia de Robôs.

O uso desta plataforma justifica-se pelos seguintes aspectos: possui interfaces amigáveis e de fácil uso para educandos e educadores; fornece mecanismos de comunicação assíncrona, permitindo que o estudante trabalhe dentro de seu próprio ritmo de aprendizagem e em seu tempo disponível, além da comunicação síncrona, que exige participação efetiva no grupo de trabalho para desenvolvimento profissional e avaliação pelo educador; disponibiliza mecanismos ao educador para avaliar e acompanhar o progresso da aprendizagem dos educandos, permitindo criar alternativas individuais quando necessário na construção do conhecimento; apresenta a informação de forma interativa, propiciando ao educando participar ativamente da elaboração e construção do conhecimento, tanto individual como em grupo; fornece múltiplas representações e oportunidades para que educandos e educadores reflitam sobre questões e temas estudados, buscando alternativas para problemas apresentados e sendo capazes de explicar como foram resolvidos; e possibilita a interação entre estudantes e professores.

3.10.1. Recursos e ferramentas de cooperação

A cooperação multidirecional entre discente-discente e discente-docente é viabilizada através de fóruns temáticos para debates acadêmicos, listas de discussão para aprofundamento de conceitos da robótica, recursos de mensagens para orientações individualizadas e chats para interações síncronas.

As ferramentas colaborativas incluem wikis para construção coletiva de conhecimento, dicionários colaborativos especializados em engenharia de robôs e recursos de compartilhamento de projetos. Estes mecanismos são fundamentais para o desenvolvimento das competências do perfil do egresso, especialmente trabalho em equipe e comunicação técnica.

3.10.2. Acessibilidade

O AVA garante acessibilidade através da ausência de barreiras no uso da plataforma, na comunicação e na organização pedagógica de atividades para diferentes perfis de discentes. A plataforma possui recursos para tecnologias assistivas, complementadas por estratégias diversificadas de comunicação e ferramentas de aprendizagem autoinstrucional.

A acessibilidade contempla compatibilidade com leitores de tela, navegação por teclado, recursos de ampliação, videoaulas com legendas, materiais didáticos em diferentes formatos e múltiplos canais de interação, garantindo participação plena nas atividades acadêmicas.

3.10.3. Tutoria Docente

O processo de acompanhamento dos discentes no desenvolvimento dos estudos a distância consiste em atribuição de tutoria, configurada por um conjunto de ações didático-pedagógicas que visam oportunizar o diálogo, as interações, o suporte e a orientação relacionados aos conteúdos e às atividades de aprendizagem. Esta tutoria é exercida exclusivamente pelo docente que ministra a disciplina.

A tutoria docente no curso de Engenharia de Robôs opera de forma síncrona, através de chats e videoconferências em tempo real, e assíncrona, através de e-mails e fóruns de discussão. As principais funções incluem acompanhar o progresso do estudante e dar retorno sobre seu desempenho; estimular a participação em atividades de aprendizagem; orientar sobre metodologias e recursos utilizados; estimular a autonomia e responsabilidade do estudante em seu processo de aprendizagem; e promover a interação entre estudantes estimulando o trabalho em grupo.

3.10.4. Equipe Técnica Multidisciplinar

A Secretaria de Educação a Distância da FURG conta com equipe multidisciplinar composta por profissionais de diversas áreas do conhecimento, incluindo acadêmicos, estagiários, colaboradores, técnicos e professores vinculados à SEaD. Este grupo multidisciplinar abrange especialistas em desenho instrucional, revisão linguística e intertextual, design e diagramação, produção audiovisual e sonora, tecnologia da informação e comunicação na educação, apoio pedagógico e formação, entre outras áreas.

Estes profissionais garantem as condições necessárias para a implementação das ações de educação a distância na instituição, oferecendo suporte técnico e pedagógico contínuo aos docentes e estudantes do curso de Engenharia de Robôs. A equipe atua no desenvolvimento de materiais didáticos, capacitação docente, suporte tecnológico e acompanhamento dos processos de ensino-aprendizagem na modalidade a distância.

3.10.5. Materiais Didáticos Digitais

O material didático é de responsabilidade dos docentes, com a equipe multidisciplinar oferecendo orientações e formações para que os professores possam desenvolvê-los de forma autônoma e disponibilizá-los aos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA FURG) em cada disciplina. Estes materiais incluem textos, hipertextos, ilustrações, videoaulas e infográficos, apresentados como recursos didáticos adequados à natureza técnica e prática da Engenharia de Robôs.

O processo de criação e produção de materiais didáticos segue fluxograma estruturado, que abrange desde o atendimento pedagógico ao professor até a abertura da aula no AVA FURG, garantindo suporte completo e contínuo ao ensino a distância na universidade. Os materiais são desenvolvidos considerando as especificidades da área de robótica, incluindo simulações, demonstrações práticas virtuais e conteúdos interativos que facilitam a compreensão de conceitos complexos da engenharia robótica.

3.11. Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Curricular Supervisionado constitui componente obrigatório do curso, com carga horária mínima de 160 horas, proporcionando experiência prática supervisionada em ambiente profissional real. Esta experiência permite integração

entre formação acadêmica e prática profissional, consolidação das competências desenvolvidas e preparação para inserção no mercado de trabalho.

O estágio desenvolve-se preferencialmente no quinto ano do curso, quando os estudantes já possuem formação técnica consistente e maturidade acadêmica adequada para aproveitamento máximo da experiência profissional. Esta localização temporal permite que o estágio funcione como síntese da formação recebida e preparação para a vida profissional.

As oportunidades de estágio abrangem diferentes setores de atuação da Engenharia de Robôs, por exemplo: indústria de automação, empresas de tecnologia, instituições de pesquisa, startups de robótica, consultorias tecnológicas e organizações governamentais.

A supervisão do estágio é exercida conjuntamente por professor orientador da instituição e supervisor técnico da organização receptora. Relatórios periódicos e seminários de apresentação asseguram compartilhamento das experiências e aprendizagens com a comunidade acadêmica.

O estágio pode ser realizado também em laboratórios de pesquisa e projetos da própria FURG, especialmente quando relacionados a demandas reais da atividade de engenheiro. Esta modalidade fortalece a integração entre graduação e pós-graduação e permite desenvolvimento de projetos de maior complexidade técnica e relevância científica.

3.11.1. Concepção e estrutura

O Estágio Curricular Supervisionado representa o momento de integração entre conhecimentos teóricos e prática profissional. O componente visa proporcionar vivência real das atividades inerentes à profissão, desenvolvendo competências através do contato direto com ambientes de trabalho especializados em robótica autônoma, sistemas de percepção, controle e inteligência artificial.

O estágio está estruturado em dois componentes: Estágio Supervisionado em Engenharia de Robôs I, de caráter obrigatório com 165 horas, localizado na 5ª série no primeiro semestre, e Estágio Supervisionado em Engenharia de Robôs II, optativo com igual carga horária, oferecido no segundo semestre da mesma série. A carga horária mínima obrigatória de 160 horas atende às Diretrizes Curriculares Nacionais e representa aproximadamente 4,3% da carga horária total do curso, respeitando o limite de 20% estabelecido pela Resolução CNE nº 02/2007.

3.11.2. Institucionalização e parcerias

O estágio está plenamente institucionalizado na FURG seguindo a Lei nº 11.788/2008 e normativas internas da universidade. A Coordenação do Curso mantém convênios ativos com empresas de desenvolvimento de sistemas robóticos, indústrias que utilizam robótica em processos produtivos, centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, startups de base tecnológica, laboratórios de pesquisa e empresas de consultoria em automação e robótica.

A interlocução institucionalizada com organizações concedentes é mantida através da Coordenação de Estágios do Curso, que gerencia processos administrativos e pedagógicos, promove workshops de preparação e monitora indicadores de qualidade dos estágios. Esta estrutura garante retroalimentação contínua do curso através de relatórios semestrais, feedback das organizações parceiras e análise dos projetos desenvolvidos pelos estagiários.

3.11.3. Acompanhamento e supervisão

O acompanhamento é realizado pelo professor orientador da FURG, supervisor técnico da empresa e coordenação de estágios. O professor orientador, responsável por grupos de até 10 estagiários, realiza acompanhamento acadêmico através de reuniões quinzenais e orienta a elaboração do plano de atividades e relatório final. O supervisor técnico, profissional experiente da área, acompanha diretamente as atividades no local de estágio e avalia desempenho técnico e comportamental.

A integração ensino-trabalho é promovida através de preparação prévia com oficinas sobre postura profissional, desenvolvimento de planos de atividades individualizados alinhados às competências do perfil do egresso, seminários mensais de acompanhamento para compartilhamento de experiências e desenvolvimento de projetos aplicados que integrem conhecimentos de robótica móvel, manipuladores, percepção robótica, controle e inteligência artificial.

3.11.4. Avaliação

A avaliação é processual e formativa, considerando plano de atividades, relatórios parciais mensais, avaliação do supervisor técnico, relatório final técnico-reflexivo e apresentação pública dos resultados. Os critérios incluem capacidade de aplicação dos conhecimentos teóricos, desenvolvimento de competências técnicas específicas, habilidades de comunicação e trabalho em

equipe, iniciativa para resolução de problemas, postura ética e cumprimento de prazos estabelecidos.

As atividades podem ser desenvolvidas em áreas como desenvolvimento de sistemas robóticos autônomos, projeto de sistemas de percepção e visão computacional, implementação de algoritmos de controle e navegação, desenvolvimento de soluções de inteligência artificial para robótica, integração de sistemas em ambientes industriais, pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias robóticas, consultoria técnica em automação e projetos de robótica colaborativa.

3.11.5. Documentação e procedimentos

Todo o processo é documentado através de Termo de Compromisso de Estágio, Plano de Atividades, Relatórios de Acompanhamento, Ficha de Avaliação do Supervisor, Relatório Final e Certificado de Conclusão, seguindo procedimentos da Coordenadoria de Estágios da FURG. O estágio pode ser realizado em regime de alternância, permitindo conciliar atividades acadêmicas com experiência profissional, respeitados os prazos estabelecidos no regulamento institucional.

3.12. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso constitui atividade acadêmica obrigatória que consolida a formação através da aplicação integrada dos conhecimentos em projeto específico da área de robótica. Esta seção apresenta a estrutura, os procedimentos de orientação e os critérios que asseguram a qualidade dessa atividade síntese do curso.

3.12.1. Concepção e estrutura

O Trabalho de Conclusão de Curso constitui atividade acadêmica obrigatória que visa consolidar a formação do futuro Engenheiro de Robôs através do desenvolvimento de projeto acadêmico na área. O TCC proporciona experiência integrada de aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso, estimulando a capacidade de investigação, desenvolvimento tecnológico e comunicação técnica especializada.

O componente está estruturado em dois módulos sequenciais: Projeto de Graduação em Engenharia de Robôs I, de caráter obrigatório com 30 horas, oferecido no primeiro semestre da quinta série, e Projeto de Graduação em Engenharia de Robôs II, de caráter optativo com igual carga horária, disponível no

segundo semestre da mesma série. Esta organização permite flexibilidade na condução dos projetos, adequando-se à complexidade e aos prazos necessários para diferentes tipos de investigação na área de robótica.

3.12.2. Institucionalização e regulamentação

O TCC está plenamente institucionalizado na FURG seguindo normativas internas da universidade e regulamento específico aprovado pelo colegiado do curso. O regulamento estabelece diretrizes claras sobre objetivos, requisitos para participação, campo de pesquisa, características dos projetos, forma de apresentação da monografia, critérios de avaliação e procedimentos administrativos.

Estão habilitados a desenvolver TCC os estudantes que tenham integralizado pelo menos 80% da carga horária do curso e estejam devidamente matriculados no componente curricular. O campo de pesquisa abrange todas as áreas relacionadas à Engenharia de Robôs, incluindo robótica autônoma, sistemas de percepção, controle inteligente, navegação, manipulação robótica, interfaces humano-robô e aplicações industriais da robótica.

3.12.3. Metodologia e desenvolvimento

O desenvolvimento do TCC segue metodologia acadêmica baseada em atividades de desenvolvimento de projetos específicos de Engenharia de Robôs. O processo envolve exercícios e fixação de conteúdos de modo integrado, estudo e aplicação de metodologias de pesquisa e normas de redação técnico-científica, além dos preparativos para realização do trabalho proposto.

Os projetos podem incluir implementação de sistemas robóticos, desenvolvimento de algoritmos inovadores, estudos comparativos de tecnologias, análises de desempenho de sistemas existentes ou propostas de soluções para problemas específicos da área. O trabalho resulta na produção de monografia fundamentada em metodologia adequada ao tipo de trabalho realizado.

3.12.4. Orientação e acompanhamento

A orientação é exercida por docentes do curso com expertise na área de desenvolvimento do projeto, respeitando-se a proporção adequada entre orientador e estudantes para garantir acompanhamento personalizado. O processo de orientação envolve reuniões periódicas para discussão do progresso, revisão de

cronograma, esclarecimento de dúvidas metodológicas e avaliação contínua do desenvolvimento do trabalho.

A coordenação dos TCCs é realizada pela Coordenação do Curso em articulação com o Núcleo Docente Estruturante, garantindo distribuição equilibrada de orientandos, acompanhamento dos prazos estabelecidos e qualidade dos trabalhos desenvolvidos. Manuais atualizados de apoio à produção dos trabalhos são disponibilizados aos estudantes através da plataforma institucional, incluindo orientações sobre estrutura, formatação, metodologia e normas técnicas.

3.12.5. Avaliação e apresentação

A avaliação é realizada através de sessão de apresentação frente a banca examinadora composta por três membros, sendo o orientador presidente da banca e dois avaliadores com conhecimento na área do projeto. A apresentação pública permite demonstração dos resultados alcançados, defesa das escolhas metodológicas e discussão das contribuições do trabalho para a área de Engenharia de Robôs, incluindo demonstração do produto desenvolvido quando aplicável.

Os critérios de avaliação contemplam qualidade metodológica, fundamentação teórica, relevância do problema abordado, adequação das soluções propostas, qualidade da documentação produzida e capacidade de comunicação técnica durante a apresentação. A aprovação requer nota mínima 5,0, calculada através da média aritmética das avaliações dos membros da banca.

3.12.6. Divulgação e repositório

Os trabalhos aprovados são disponibilizados em repositório institucional acessível pela internet, garantindo visibilidade à produção acadêmica do curso e contribuindo para o desenvolvimento da área. O repositório permite acesso público aos trabalhos, respeitando direitos autorais e eventuais restrições de confidencialidade acordadas com organizações parceiras.

A divulgação dos TCCs é complementada através de seminários anuais de apresentação dos melhores trabalhos, eventos acadêmicos estudantis e publicações em periódicos especializados, estimulando a continuidade dos estudos e o intercâmbio acadêmico entre estudantes, docentes e profissionais da área de robótica.

3.13. Atividades Complementares

As Atividades Complementares constituem componente curricular obrigatório que amplia a formação através de experiências acadêmicas e profissionais diversificadas. Esta seção apresenta a estrutura de gestão, os tipos de atividades aceitas e os critérios que asseguram sua aderência ao perfil do egresso e às competências da área de robótica.

3.13.1. Institucionalização e estrutura

As Atividades Complementares constituem componente curricular obrigatório com carga horária de 135 horas, plenamente institucionalizado através de regulamento específico aprovado pelo colegiado do curso. O regulamento estabelece os tipos de atividades aceitas, critérios de aproveitamento, documentação necessária e procedimentos para validação.

3.13.2. Diversidade de atividades

As atividades abrangem iniciação à pesquisa, extensão universitária, iniciação à docência, atividades artístico-culturais e esportivas, participação em eventos científicos, experiências profissionais correlatas, produção técnica e científica, vivências de gestão, competições de robótica, cursos de capacitação e estágios não-obrigatórios.

Ementa: Participação em eventos científicos, cursos de extensão, olimpíadas de robótica, competições técnicas, estágios não-obrigatórios, monitoria, projetos de pesquisa, programas de mobilidade acadêmica, atividades de empreendedorismo tecnológico, e outras atividades que complementem a formação acadêmica e profissional do engenheiro de robôs.

3.13.3. Aderência à formação

As atividades são organizadas para garantir aderência à formação geral e específica do discente, contribuindo para o desenvolvimento das competências previstas no perfil do egresso. A regulamentação estabelece categorias relacionadas diretamente à Engenharia de Robôs e competências transversais como liderança, comunicação e trabalho em equipe.

3.13.4. Gestão e aproveitamento

A gestão é realizada pela Coordenação do Curso utilizando sistema informatizado para registro e validação. O aproveitamento baseia-se em critérios objetivos com documentação comprobatória, estabelece equivalências entre horas e créditos, define limites por categoria e garante qualidade através de comissão avaliadora designada pelo colegiado.

3.13.5. Acompanhamento

O curso implementa acompanhamento através de relatórios semestrais sobre participação dos estudantes e feedback sobre contribuição das atividades para formação. Os dados subsidiam atualizações do regulamento e identificação de novas oportunidades formativas, incluindo parcerias com empresas e integração com competições de robótica.

3.14. Curricularização da Extensão

A Curricularização da Extensão materializa a integração entre universidade e sociedade através da aplicação dos conhecimentos do estudante em demandas reais da comunidade. Esta seção apresenta a estrutura normativa, os procedimentos de implementação e os mecanismos de acompanhamento para o cumprimento das atividades extensionistas.

3.14.1. Institucionalização e marco regulatório

A curricularização da extensão no curso de Engenharia de Robôs está plenamente institucionalizada seguindo a Resolução do COEPEA Nº 29 de 25 de março de 2022 e a Instrução Normativa Conjunta PROEXC/PROGRAD Nº 1/2022. A implementação atende às determinações da Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação e às diretrizes das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, garantindo que no mínimo 10% da carga horária total seja destinada a atividades de extensão.

3.14.2. Estrutura e organização

O curso implementa a curricularização da extensão através de 390 horas de participação em projetos, em conformidade com o Art. 5º da Instrução Normativa Conjunta PROEXC/PROGRAD/FURG nº 01/2022.

A carga horária será cumprida em **atividades extensionistas desenvolvidas em regime de fluxo contínuo**, vinculadas a projetos institucionais da FURG ou de instituições parceiras, sempre com validação pela coordenação do curso.

As ações poderão envolver robótica aplicada a problemas sociais, ambientais ou industriais, transferência de tecnologia, capacitação de profissionais e desenvolvimento de soluções com impacto social.

Esta estrutura assegura que o mínimo exigido de 10% da carga horária total seja dedicada a atividades de extensão, conforme as normativas vigentes.

3.14.3. Aderência ao PDI e diretrizes institucionais

As atividades de extensão estão alinhadas com o Plano de Desenvolvimento Institucional 2024-2028 da FURG, especificamente com o Eixo Extensão e Cultura que visa consolidar a política de extensão universitária e ampliar a integração entre universidade e sociedade. O componente articula-se com as estratégias institucionais de fortalecimento das ações de extensão na graduação e promoção de iniciativas voltadas ao desenvolvimento social, econômico e ambiental dos territórios de abrangência da FURG.

3.14.4. Metodologia e impacto social

Os projetos de extensão são desenvolvidos através de metodologia participativa que promove a interação dialógica entre universidade e comunidade externa. A aplicação de conhecimentos tecnológicos em problemas sociais, ambientais ou industriais reais ocorre mediante processo colaborativo de identificação de demandas, desenvolvimento conjunto de soluções e capacitação de profissionais e multiplicadores locais.

A metodologia contempla o enfrentamento de questões complexas contemporâneas através de soluções contextualizadas às realidades regionais. As atividades incluem transferência de tecnologia, desenvolvimento de produtos de baixo custo e participação em iniciativas de desenvolvimento sustentável.

A interação com as comunidades externas privilegia a escuta ativa, a co-criação de soluções e o fortalecimento de capacidades locais para apropriação e manutenção das tecnologias desenvolvidas. Esta abordagem assegura que os projetos constituam respostas construídas coletivamente para demandas sociais identificadas dialogicamente.

A metodologia alinha-se aos princípios da extensão universitária da FURG, promovendo especificamente a **interação dialógica** com as comunidades, onde estudantes e docentes trabalham colaborativamente com organizações locais para **abordar questões complexas contemporâneas**. Esta abordagem contribui para o **desenvolvimento humano e a qualidade socioambiental**, formando profissionais conscientes de seu papel na construção de uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável.

3.14.5. Articulação com o ecossistema de inovação

A curricularização da extensão aproveita o ecossistema de inovação da FURG, incluindo articulação com o iTec/FURG, OCEANTEC Parque Científico e Tecnológico, INNOVATIO Incubadora de Empresas e demais estruturas da PROITI. Esta integração permite que os estudantes desenvolvam projetos extensionistas em ambiente real de inovação, fortalecendo a ponte entre conhecimento acadêmico e demandas sociais.

3.14.6. Avaliação e acompanhamento

As atividades são acompanhadas por docentes orientadores em parceria com organizações da comunidade externa, garantindo que os projetos atendam efetivamente às demandas sociais identificadas. A avaliação considera impacto social, aplicabilidade das soluções desenvolvidas, envolvimento da comunidade externa e contribuição para formação das competências previstas no perfil do egresso, seguindo instrumentos de avaliação definidos pela comissão institucional de curricularização da extensão.

3.14.7. Mecanismos de oferta e participação

Os projetos de extensão operam em fluxo contínuo, permitindo ingresso dos estudantes em qualquer momento do ano letivo. A identificação e disponibilização dos projetos ocorre através de cadastro obrigatório no Sistema de Projetos da FURG (SisProj), garantindo rastreabilidade institucional e conformidade normativa. A divulgação é realizada através de canais múltiplos, incluindo comunicação direta da coordenação, orientação acadêmica individual, murais físicos e digitais, e-mail institucional e redes sociais do curso.

Os estudantes podem participar de projetos desenvolvidos no C3 ou em outras unidades da FURG, bem como em instituições parceiras, sendo permitido o aproveitamento de até 195 horas (50% da carga horária total) em projetos externos

ao centro. A inscrição ocorre mediante contato direto com os docentes responsáveis ou através da coordenação do curso, que avalia a aderência do projeto ao perfil formativo desejado.

A orientação é exercida por docentes qualificados na área específica do projeto, em colaboração com representantes das organizações da comunidade externa envolvidas. O acompanhamento é realizado através de reuniões periódicas e relatórios de atividades, assegurando supervisão adequada do desenvolvimento dos trabalhos e do envolvimento efetivo dos estudantes nas ações extensionistas.

A avaliação transcende a simples atribuição de horas, incorporando análise da participação efetiva nas atividades, contribuição para as soluções desenvolvidas, qualidade do envolvimento com a comunidade externa e reflexão crítica sobre a experiência vivenciada. Os instrumentos de avaliação seguem diretrizes estabelecidas pela comissão institucional de curricularização da extensão, garantindo que a participação dos estudantes resulte em vivência dialógica e formação transformadora conforme os princípios da extensão universitária.

3.14.8. Articulação ensino-pesquisa-extensão

A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão materializa-se através de mecanismos que promovem integração orgânica entre as três dimensões. Os problemas identificados nos projetos de extensão são incorporados como estudos de caso nas disciplinas de Robótica Aplicada, Projeto Integrador e componentes afins, permitindo que as experiências práticas subsidiem o processo de ensino e enriqueçam a formação teórica dos estudantes.

As demandas da comunidade externa identificadas nas ações extensionistas direcionam questões de pesquisa para projetos de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso. Os resultados obtidos nos projetos de extensão são sistematizados e podem originar publicações científicas, fortalecendo a produção de conhecimento do curso e contribuindo para o avanço da área de robótica aplicada a problemas sociais.

A retroalimentação ocorre quando as metodologias de pesquisa são aplicadas para avaliar o impacto social das intervenções extensionistas, e quando os produtos desenvolvidos na extensão são testados e validados em ambiente acadêmico. As disciplinas de Projeto em Robótica incorporam demandas reais identificadas na extensão, enquanto representantes das comunidades parceiras participam como convidados em seminários e defesas de trabalhos acadêmicos.

4. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO

Este capítulo apresenta a estrutura de gestão acadêmica do curso, abordando a coordenação, o núcleo docente estruturante, o apoio discente e os processos de avaliação que asseguram a qualidade e o aprimoramento contínuo da formação.

4.1. Coordenação

A coordenação será exercida por docentes do quadro permanente da universidade, que atuarão como gestores, desenvolvendo ações nas dimensões didáticas, pedagógicas, administrativas e políticas, atendendo às demandas do curso, considerando sua natureza interdisciplinar. A relação com os docentes deverá promover a colaboração entre as diferentes áreas do conhecimento. Com os discentes, deverá ser mantido canal permanente de comunicação para orientação acadêmica e acompanhamento do percurso formativo. A coordenação trabalhará em colaboração com a equipe técnica administrativa e dos laboratórios do C3, garantindo suporte adequado às atividades práticas.

A coordenação deverá contar com o apoio do Núcleo Docente Estruturante e do Conselho Deliberativo do C3, que atua como instância consultiva e em questões acadêmicas e administrativas que envolvem o curso, contando com a participação da comunidade docente e discente nas decisões relacionadas ao curso.

Nos órgãos colegiados da instituição a coordenação deverá zelar pelo fortalecimento da robótica como área estratégica, articulando o curso também com as políticas institucionais.

Os indicadores de desempenho da coordenação são disponibilizados publicamente através dos canais institucionais da FURG e utilizados para orientar o aprimoramento contínuo do curso.

O coordenador administrará a potencialidade do corpo docente multidisciplinar, favorecendo a integração entre as diferentes especialidades através da articulação de projetos interdisciplinares e incentivo à colaboração.

4.2. Núcleo Docente Estruturante¹

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o grupo de docentes, com atribuição consultiva, responsável por tratar aspectos pedagógicos e oferecer suporte à

¹ [Deliberação nº 088/2016 COEPEA/FURG](#) e [Instrução Normativa 01/2016 PROGRAD/FURG](#).

coordenação. Será composto por no mínimo cinco docentes servidores em regime de dedicação exclusiva vinculados ao curso, sendo o coordenador membro nato. A composição contemplará pelo menos 60% dos membros com titulação *stricto sensu*, assegurando a qualificação necessária para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

A atuação do NDE concentra-se no acompanhamento, consolidação e atualização do PPC através da realização de estudos periódicos, verificação do impacto do sistema de avaliação na formação discente e análise da adequação do perfil do egresso considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais e as demandas emergentes do mercado de trabalho. O núcleo promove a integração entre as diferentes áreas do conhecimento que compõem a formação em robótica, garantindo a coerência interdisciplinar do projeto pedagógico.

4.3. Integração com o setor produtivo e tecnológico

O curso de Engenharia de Robôs poderá estabelecer integrações formalizadas com o setor produtivo e tecnológico através de convênios e parcerias que viabilizem o desenvolvimento das competências profissionais dos discentes. A integração com empresas e organizações permite a inserção dos estudantes em ambientes reais de aplicação da robótica, proporcionando experiências práticas em cenários de crescente complexidade tecnológica.

A principal articulação ocorre através do iTec/FURG, unidade Embrapii credenciada desde 2020 que desenvolve projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em cooperação com empresas nacionais. Esta integração possibilita aos discentes participar de projetos aplicados em robótica, automação industrial e inteligência artificial, conectando a formação acadêmica às demandas reais do mercado de trabalho.

O OCEANTEC, parque científico e tecnológico da FURG, e a incubadora INNOVATIO oferecem ambiente propício para o desenvolvimento de projetos empreendedores e startups de base tecnológica, permitindo aos discentes participar de iniciativas de inovação e transferência de tecnologia. A integração com estes espaços possibilita experiências em desenvolvimento de produtos, gestão de projetos tecnológicos e criação de soluções robóticas para problemas regionais e nacionais.

Os convênios serão periodicamente avaliados quanto à sua contribuição para a formação discente, assegurando que as experiências proporcionadas

estejam alinhadas com o perfil do egresso e com as competências estabelecidas nas diretrizes curriculares do curso.

4.4. Apoio Discente

O curso de Engenharia de Robôs articula-se com a estrutura institucional de apoio aos estudantes da FURG, coordenada pela Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE), que desenvolve ações de acolhimento, permanência e desenvolvimento acadêmico através do Programa Institucional de Desenvolvimento do Estudante (PDE) e seus subprogramas. O acompanhamento dos estudantes desenvolve-se de forma contínua, promovendo a permanência e o sucesso acadêmico.

4.4.1. Acompanhamento acadêmico e nivelamento

O acompanhamento acadêmico ocorre através do diálogo permanente entre coordenação e discentes, apoiado pelo sistema de monitoria em disciplinas de formação básica e específica. Os docentes orientadores de projetos mantêm contato regular com os estudantes, identificando dificuldades de aprendizagem e direcionando estratégias de apoio adequadas. O regime anual facilita o acompanhamento longitudinal do desenvolvimento acadêmico, permitindo intervenções pedagógicas quando necessário.

A coordenação mantém canal aberto para orientação acadêmica, esclarecimento de dúvidas sobre percurso formativo e encaminhamento de questões específicas. O NDE atua na identificação de padrões de dificuldade e proposição de ajustes pedagógicos que beneficiem o conjunto dos estudantes.

O apoio pedagógico contempla ações mediadoras que proporcionam ao estudante o reencontro com conhecimentos da educação básica através de disciplinas como Pré-Cálculo e Pré-Física. As oficinas de planejamento e organização de estudos incluem gestão do tempo, produção de trabalhos acadêmicos e apropriação de tecnologias digitais. A linha de integração pedagógica oferece atendimentos individuais, orientações educacionais e construção de planejamentos de estudos.

4.4.2. Assistência socioeconômica e permanência

A assistência básica garante equidade de acesso e permanência através de auxílios para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica. O

programa oferece moradia através das Casas do Estudante Universitário (CEUs), transporte através de passes escolares, alimentação nos Restaurantes Universitários, auxílio infância para responsáveis por crianças e auxílio permanência.

O Programa de Apoio aos Estudantes com Necessidades Específicas (PAENE) desenvolve ações de acessibilidade metodológica e instrumental, incluindo acompanhamento pedagógico especializado para discentes indígenas e quilombolas. Os serviços de Psicologia e Serviço Social oferecem acolhimento e encaminhamento de situações emocionais e problemas de aprendizagem.

4.4.3. Integração e acolhimento

O programa Acolhida Cidadã recepciona os ingressantes a cada semestre através de atividades pautadas pela solidariedade e formação de vínculos, contribuindo para a integração à vida universitária. A formação ampliada complementa a educação através de cursos sobre habilidades socioemocionais e competências acadêmicas.

A coordenação incentiva a participação em centros acadêmicos, eventos científicos e oportunidades de intercâmbio. O sistema de monitoria em disciplinas básicas e específicas facilita o acompanhamento de estudantes com dificuldades, enquanto o regime anual permite intervenções pedagógicas contínuas.

4.4.4. Desenvolvimento profissional e acompanhamento de egressos

O apoio discente estende-se ao desenvolvimento profissional através da intermediação de estágios não obrigatórios remunerados e orientação para participação em competições de robótica, eventos científicos e projetos de iniciação científica. A coordenação mantém informações atualizadas sobre bolsas de pesquisa e programas de intercâmbio.

O acompanhamento de egressos fornece subsídios para orientação profissional dos estudantes em formação, conectando experiências profissionais com as expectativas dos discentes atuais e fortalecendo as oportunidades de inserção no mercado de trabalho.

4.5. Gestão do curso e os processos de avaliação interna e externa

A gestão do curso de Engenharia de Robôs integra-se ao sistema institucional de avaliação da FURG, fundamentado na Lei do SINAES e coordenado pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) para processos internos e pelas Diretorias de Avaliação Institucional (DAI) e de Avaliação e Desenvolvimento da Graduação (DIADG) para processos externos.

A avaliação interna será conduzida em articulação com a estrutura de avaliação institucional, seguindo o modelo das Comissões Internas de Avaliação e Planejamento (CIAPs) estabelecido pela FURG para suas unidades acadêmicas. A coordenação do curso, junto com o NDE e representantes da comunidade acadêmica, conduzirá processos de autoavaliação periódica e construção de planos de ação baseados nos resultados obtidos.

Os processos avaliativos contemplarão a análise da adequação do perfil do egresso às demandas do mercado de trabalho em robótica, a efetividade das metodologias de ensino-aprendizagem adotadas, o impacto do sistema de avaliação na formação discente e a pertinência da estrutura curricular frente às Diretrizes Curriculares Nacionais. A periodicidade das avaliações seguirá o cronograma institucional, com autoavaliações anuais e revisões do projeto pedagógico a cada ciclo avaliativo.

A avaliação externa ocorrerá através da participação no ENADE, do Censo da Educação Superior e de eventuais visitas in loco do MEC. Os resultados destas avaliações serão apropriados pela comunidade acadêmica através de reuniões do NDE, assembleias de curso e discussões no âmbito da CIAP, gerando planos de ação para aprimoramento contínuo das atividades acadêmicas.

O acompanhamento de egressos será implementado através do portal institucional de egressos, conforme previsto no PDI da FURG, permitindo avaliar a inserção profissional, a adequação da formação oferecida às demandas do mercado de trabalho em robótica e a necessidade de ajustes curriculares. Este acompanhamento fornecerá subsídios para a atualização periódica do projeto pedagógico e para o fortalecimento das relações com o setor produtivo.

Os processos de avaliação interna incluirão análise específica do impacto do modelo seriado anual na mobilidade estudantil, retenção e evasão. O NDE, em articulação com a CIAP da unidade, conduzirá estudos periódicos sobre as limitações identificadas para intercâmbios internacionais e programas de

mobilidade acadêmica, onde a estrutura anual pode restringir o aproveitamento de períodos semestrais.

Esta avaliação integrará os processos avaliativos institucionais já estabelecidos, utilizando dados do acompanhamento de egressos, indicadores de desempenho acadêmico e consultas à comunidade. A análise considerará alternativas organizacionais que preservem os benefícios pedagógicos do acompanhamento anual enquanto atendam às demandas contemporâneas de flexibilização curricular.

5. INFRAESTRUTURA DO CURSO

Este capítulo apresenta a infraestrutura física e tecnológica disponível para o desenvolvimento das atividades acadêmicas do curso de Engenharia de Robôs. São descritos os espaços de trabalho, laboratórios especializados, salas de aula e demais recursos que asseguram as condições adequadas para o ensino, pesquisa e extensão na área de robótica.

5.1. Espaços de trabalho para docentes em tempo integral

O C3 disponibiliza salas de permanência distribuídas no primeiro e segundo andares do prédio, onde cada sala atende a um ou dois docentes. Estes espaços viabilizam o planejamento didático-pedagógico e demais ações acadêmicas através da disponibilização de escrivaninhas, cadeiras, estantes e armários para organização de materiais didáticos e bibliográficos. Cada gabinete possui porta com fechadura individual, garantindo privacidade para o atendimento a discentes e orientandos, bem como segurança na guarda de equipamentos pessoais através de armários e gavetas com chave.

A infraestrutura tecnológica contempla internet sem fio e cabeada, ramais telefônicos e energia elétrica, atendendo às necessidades institucionais para o desenvolvimento das atividades docentes. A maioria dos gabinetes dispõe de climatização através de ar-condicionado, proporcionando conforto adequado ao trabalho. Os docentes podem reservar qualquer um dos laboratórios do centro para suas atividades, tendo acesso a cluster de servidores e equipamentos de prototipação de software e hardware.

5.2. Espaço de trabalho para o/a coordenador/a

O coordenador do curso, na condição de docente, dispõe de salas de permanências que viabiliza tanto as ações acadêmicas quanto as atividades administrativas inerentes à coordenação. Este espaço oferece privacidade para o atendimento de discentes, docentes e demais membros da comunidade acadêmica, seja individualmente ou em grupos, permitindo o desenvolvimento das funções de gestão do curso com infraestrutura tecnológica adequada.

O C3 conta com secretaria equipada com balcão de atendimento, que centraliza o suporte operacional às demandas administrativas do curso. Este espaço dispõe de impressoras e outros recursos tecnológicos necessários às atividades de gestão, além de contar com o apoio de 10 servidores técnico-administrativos que auxiliam no atendimento às demandas institucionais e na execução dos processos acadêmico-administrativos.

5.3. Sala coletiva de professores/as

O C3 disponibiliza espaços coletivos que viabilizam o trabalho docente e promovem a integração entre os professores. A sala de convivência conta com televisão, sofás, cafeteiras de cápsulas e escaninhos individuais para correspondência, permitindo descanso e atividades de lazer. O centro possui duas salas de reuniões equipadas com displays e computadores, oferecendo tecnologias digitais apropriadas para videoconferências e apresentações do corpo docente.

As instalações incluem cozinha exclusiva para servidores com geladeira e microondas, além de áreas de estudo coletivo com bibliotecas de livre acesso para consulta e trabalho colaborativo. Estes espaços dispõem de apoio técnico-administrativo através da secretaria do centro, que oferece suporte operacional e facilita a guarda de equipamentos e materiais compartilhados.

5.4. Salas de aulas

As salas de aula utilizadas pelo curso integram a infraestrutura geral da FURG, que conta com mais de 100 salas distribuídas no Campus Carreiros. Estes espaços atendem às necessidades institucionais e do curso através de manutenção periódica que inclui limpeza diária e renovação contínua de mobiliário e equipamentos.

As salas comportam entre 20 e 60 discentes, equipadas com cadeiras universitárias, mesas de apoio ao docente e recursos tecnológicos que incluem computadores integrados a projetores, telas retráteis, quadros brancos e sistema de som. A disponibilidade de tecnologias digitais da informação e comunicação é garantida através de rede Wi-Fi institucional e pontos de internet cabeada em todas as salas.

O conforto ambiental é proporcionado por climatização através de ar-condicionado nos pavilhões mais recentes e ventilação natural nos demais, complementado por iluminação adequada e ampla ventilação. A flexibilidade relacionada às configurações espaciais permite distintas situações de ensino e aprendizagem, sendo complementada pela disponibilidade de auditórios com capacidades variadas, incluindo espaços equipados para videoconferência.

A infraestrutura contempla ainda recursos de acessibilidade com plataformas elevatórias, rampas e sinalização tátil, garantindo o acesso universal aos espaços de ensino. Esta configuração integrada proporciona ambientes funcionais que atendem às demandas do curso e comprovam sua eficácia no desenvolvimento das atividades acadêmicas.

5.5. Laboratórios de informática ou outro meio de acesso a equipamentos de informática pelos/as discentes

O curso conta com sete laboratórios de informática distribuídos entre o Centro de Ciências Computacionais (C3) e o Pavilhão 2, totalizando 144 computadores desktop com configuração Core i5 em sistema dual-boot Linux e Windows. Os equipamentos atendem às necessidades do curso quanto à disponibilidade e capacidade de processamento, dispondo de mais de 180 aplicações Linux e 40 Windows voltadas à programação, design e CAD. O acesso à internet é estável através de rede cabeada e sem fio, com velocidade adequada às atividades acadêmicas. O espaço físico oferece conforto aos discentes, com manutenção regular dos equipamentos e sistema de reserva das salas via plataforma digital. A adequação dos laboratórios é avaliada periodicamente pelo corpo docente, garantindo a atualização constante do hardware e software conforme as demandas curriculares.

5.6. Laboratórios didáticos de formação básica

Os laboratórios de formação básica atendem às necessidades do curso seguindo normas específicas de funcionamento, utilização e segurança. O

Laboratório de Física Geral, vinculado ao Instituto de Matemática, Estatística e Física, dispõe de estrutura para experimentos de mecânica, cinemática e dinâmica. O Laboratório de Expressão Gráfica, localizado na Escola de Engenharia, conta com estações de trabalho para desenho industrial utilizando softwares como SolidWorks e AutoCAD. O Laboratório Termo Fluídico oferece plantas físicas para estudos experimentais de termodinâmica, sistemas hidráulicos e pneumáticos. Todos os laboratórios passam por manutenção periódica, contam com apoio técnico especializado e dispõem de tecnologias digitais adequadas ao número de vagas oferecidas. A avaliação contínua desses espaços permite o planejamento de melhorias e atualização dos equipamentos conforme as necessidades pedagógicas.

5.7. Laboratórios didáticos de formação específica

Os laboratórios de formação específica atendem às particularidades do curso com infraestrutura tecnológica avançada. O Laboratório de Eletrônica e Sistemas Digitais possui oito osciloscópios digitais, fontes CC, multímetros, geradores de sinais, estações de solda SMD e gravadores para microcontroladores. O Laboratório de Automação conta com planta industrial equipada com CLPs, frequencímetros, motores de indução, tanques para controle de pressão e vazão, além de bancadas para acionamentos hidráulicos e pneumáticos. O Laboratório de Computação de Alto Desempenho oferece cluster com 32 núcleos e GPU NVIDIA para simulações numéricas. Os laboratórios especializados em robótica, geoinformação e sistemas embarcados complementam a formação com equipamentos como ROVs, estação total laser, GPS RTK e kits FPGA. A manutenção especializada e a avaliação periódica garantem que os laboratórios mantenham sua funcionalidade e relevância tecnológica, sendo os resultados utilizados para planejamento de atualizações e expansão da infraestrutura.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Estratégia Brasileira para a Transformação Digital 2022-2026. Brasília: MCTI, 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo

oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 mar. 2008.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA). Brasília: MCTI, 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 8/2012, aprovado em 6 de março de 2012. Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Brasília: CNE, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2024-2028. Rio Grande: FURG, 2024. Disponível em: <https://pdi.furg.br/>. Acesso em: 07 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Projeto Pedagógico Institucional - PPI 2024-2033 Rio Grande: FURG, 2024.

7. ANEXOS

Este capítulo reúne os documentos complementares que fundamentam a operacionalização do curso de Engenharia de Robôs.

7.1. Normativas e Portarias

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 80, 26 abr. 2019, Seção 1, p. 43-45.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2018, Seção 1, p. 49.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Deliberação COEPEA nº 043/2020. Regulamenta os processos de criação, alteração e extinção de cursos de graduação na FURG. Rio Grande: FURG, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Deliberação COEPEA nº 044/2020. Estabelece diretrizes para alterações curriculares nos cursos de graduação da FURG. Rio Grande: FURG, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Instrução Normativa Conjunta PROEXC/PROGRAD nº 1/2022. Regulamenta o processo de curricularização da extensão nos cursos de graduação da FURG. Rio Grande: FURG, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Instrução Normativa PROGRAD nº 3/2020. Regulamenta os procedimentos para criação e alteração de cursos de graduação. Rio Grande: FURG, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. Resolução COEPEA nº 29, de 25 de março de 2022. Regulamenta a curricularização da extensão na FURG e estabelece diretrizes para sua implementação nos cursos de graduação. Rio Grande: FURG, 2022.

7.2. Ementário e Bibliografias

Esta seção apresenta as ementas detalhadas e as bibliografias básica e complementar de todos os componentes curriculares que integram a estrutura do curso de Engenharia de Robôs. Os conteúdos estão organizados por série, refletindo a progressão pedagógica dos quatro pilares formativos, e incluem as referências atualizadas que fundamentam o desenvolvimento das competências previstas no perfil do egresso.

7.2.1. Primeira Série

Código: 01280
Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Geometria Analítica: vetores (Aspectos Geométricos); Sistemas de equações lineares; Vetores (aspectos algébricos); produtos; estudo da reta e estudo do plano; curvas cônicas e superfícies quádricas. Álgebra Linear: espaços vetoriais; transformações lineares; diagonalização de operadores lineares; equação geral do 2º grau a duas e três variáveis.
Equivalência: 01066 - ALGEBRA LINEAR E GEOM. ANALITICA (Anual) ou 01108 - GEOM. ANAL. E ALG. LIN.-EQA ou 01161 - MATEMÁTICA I ou 01253 - Álgebra Linear e Geometria Analítica
Carga horária total: 120h

Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h

Bibliografia básica:

O cálculo com geometria analítica / Louis Leithold; tradução Antonio Paques, Otilia Teresinha W. Paques e Sebastião Antônio José Filho ; revisão técnica de Seiji Hariki. -. São Paulo : Harbra, c1986. v. 1.

Geometria analítica / Charles H. Lehmann; tradução : Ruy Pinto da Silva Sieczkowski. -. Porto Alegre : Globo, 1970.

Geometria analítica : plana e no espaço / Joseph H. Kindle ; tradução de Washington Sylvio Fonseca. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1972.

Geometria analítica : um tratamento vetorial / Paulo Boulos e Ivan de Camargo. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1987.

Álgebra linear / Seymour Lipschutz ; tradução de Roberto Ribeiro Baldino. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1973.

Álgebra linear / Alfredo Steinbruch, Paulo Winterle. -. São Paulo : Pearson Makron Books, c1987.

Álgebra linear com aplicações / Howard Anton, Chris Rorres ; tradução de Claus Ivo Doering. -. Porto Alegre : Bookman, 2001.

Geometria analítica e álgebra linear / Elon Lages Lima. -. Rio de Janeiro : Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, 2006.

Geometria analítica / Alfredo Steinbruch, Paulo Winterle. -. São Paulo : Pearson Makron Books, c1987.

Álgebra linear com aplicações / Steven J. Leon ; tradução e revisão técnica Sérgio Gilberto Taboada. -. Rio de Janeiro : LTC, c2011.

Geometria analítica / Fabiano José dos Santos, Silvimar Fábio Ferreira. -. Porto Alegre : Bookman, 2009.

Bibliografia complementar:

Elementos de geometria analítica : curso moderno / Roberto de Barros Lima. -. São Paulo : Ed. Nacional, 1969.

Algebra linear / Bernard Kolman ; traduzido por Joao Pitombeira de Carvalho. -. Rio de Janeiro : Guanabara, 1987.

Algebra linear / D. C. Murdoch ; tradução de Paulo Ivo de Queiroz. -. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1972.

Álgebra linear / David Poole ; tradutoras técnicas Martha Salermo Monteiro. [et al.]. -. São Paulo : Cengage Learning, c2004.

Álgebra linear : teoria e aplicações. -. Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Matemática, 2014.

Álgebra linear / Elon Lages Lima. -. Rio de Janeiro : Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, 2011.

Código: 01279
Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Funções reais de uma variável. Limites. Assíntotas. Continuidade. Derivadas. Diferencial. Integrais. Funções no \mathbb{R}^n . Diferencial total. Extremos de funções de duas variáveis. Integração múltipla. Cálculo de áreas e volumes.
Equivalência: 01104 - CALC.DIF. E INT. I - ANUAL ou 01161 - MATEMÁTICA I ou 01254 - Cálculo Diferencial e Integral I
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h

Bibliografia básica:

Cálculo A : funções, limite, derivação, integração / Diva Marília Flemming, Miriam Buss Gonçalves. -. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2007.

Cálculo B : funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície / Miriam Buss Gonçalves, Diva Marília Flemming. -. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2007.

Cálculo / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis ; tradução Claus Ivo Doering. -. Porto Alegre : Bookman, 2007. v. 1.

Cálculo / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis ; tradução Claus Ivo Doering. -. Porto Alegre : Bookman, 2007. v. 2.

Cálculo / James Stewart ; tradução técnica de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009. v. 1.

Cálculo / James Stewart ; tradução técnica de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009. v. 2.

Cálculo : um curso moderno e suas aplicações. / Laurence D. Hoffman, Gerald L. Bradley. -. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2011.

Bibliografia complementar:

Cálculo / Mustafa A. Munem, David J. Foulis ; traduzido por André Lima Cordeiro. [et al.] ; sob a supervisão de Mario Ferreira Sobrinho. -. Rio de Janeiro : Guanabara, 1982. v. 1.

Cálculo / George B. Thomas ; [colaboração] Maurice D. Weir, Joel Hass, Frank R. Giordano ; tradução Luciana do Amaral Teixeira, Leila Maria Vasconcellos Figueiredo. -. São Paulo : Pearson : Addison Wesley, 2009. v. 1.

Cálculo / James Stewart ; tradução técnica de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009. v. 1.

Cálculo : funções de uma e várias variáveis / Pedro A. Morettin, Samuel Hazzan, Wilton O. Bussab. -. São Paulo : Saraiva, 2010.

Cálculo / George B. Thomas, Maurice D. Weir, Joel Hass ; tradução de Kleber Roberto Pedroso, Regina Célia Simille de Macedo. -. São Paulo : Pearson, 2012. v. 1.

Código: 01252

Disciplina: Matemática Discreta

Lotação: C3

Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Discreto vs. contínuo. Papel das estruturas discretas em computação. Funções. Relações. Conjuntos. Provas e mecanismos de provas formais: construção, contradição, indução. Definições recursivas. Lógica proposicional. Lógica de predicados. Álgebra booleana. Análise combinatória básica. Grafos e árvores.
Equivalência:
Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Fundamentos matemáticos para a ciência da computação : um tratamento moderno de matemática discreta / Judith L. Gersting ; tradução de Valéria de Magalhães Lório. -. Rio de Janeiro : LTC, c2004.</p> <p>Teoria e problemas de matemática discreta / Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson ; tradução de Heloisa Bauzer Medeiros. -. Porto Alegre : Bookman, 2004.</p> <p>Matemática discreta : uma introdução / Edward R. Scheinerman ; tradução técnica Alfredo Alves de Farias. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009.</p> <p>Matemática discreta / Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson ; tradutor técnico Adonai Schlup Sant'anna. -. Porto Alegre : Bookman, 2013.</p> <p>Aprendendo matemática discreta com exercícios / Paulo Blauth Menezes, Laira Vieira Toscani, Javier García López. -. Porto Alegre : Bookman, 2009.</p> <p>Matemática discreta : uma introdução / Edward R. Scheinerman. -. São Paulo : Cengage Learning, 2011.</p>

Bibliografia complementar:

Matemáticas básicas / W. T. Lunt. -. México : McGraw-Hill, 1973.

Teoria dos conjuntos / Seymour Lipschutz ; tradução Fernando Vilain Heusi da Silva. -. Sao Paulo : McGraw-Hill, c1972.

Teoria elementar dos conjuntos / Edgard de Alencar Filho. -. São Paulo : Nobel, 1985.

Discrete mathematics / Richard Johnsonbaugh. -. New Jersey : Prentice Hall, 1997.

Discrete mathematics and its applications / Kenneth H. Rosen. -. Boston : McGraw-Hill, 1999.

Introdução à teoria dos grafos / Marcia Aguiar Rabuske. -. Florianopolis : Ed. da UFSC, 1992.

Discrete and combinatorial mathematics : an applied introduction / Ralph P. Grimaldi. -. New York : Pearson Education, 2004.

Matemática discreta / L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi. -. Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Matemática, 2003.

Matemática discreta para computação e informática / Paulo Blauth Menezes. -. Porto Alegre : Sagra Luzzatto / Instituto de Informática da UFRGS, 2005.

Aprendendo matemática discreta com exercícios. / Paulo Blauth Menezes, Laira Vieira Toscani, Javier García López. -. Porto Alegre: Bookman: Instituto de informática UFRGS, 2009.

Cálculo / James Stewart ; tradução técnica de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009. v. 1.

Cálculo / James Stewart ; tradução técnica de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009. v. 2.

Matemática básica para cursos superiores / Sebastião Medeiros da Silva, Elio Medeiros da Silva, Ermes Medeiros da Silva. -. São Paulo : Atlas, 2008.

Computabilidade, funções computáveis, lógica e os fundamentos da matemática / Walter Carnielli, Richard L. Epstein. -. São Paulo : UNESP, c2005.

Código: 23084
Disciplina: Algoritmos e Estruturas de Dados I
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série

Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
<p>Ementa: Hardware e software. Noções básicas de arquitetura e organização de computadores. Formas de representação de algoritmos: pseudocódigo e fluxogramas. Constantes, variáveis e expressões. Tipos de dados: primitivos e do usuário. Estruturas de dados básicas: arranjos e registros. Entrada e saída. Estruturas de controle de fluxo. Operadores lógicos, relacionais e aritméticos. Modularização. Funções e procedimentos. Passagem de parâmetros. Manipulação de cadeias de caracteres. Recursão. Arquivos de registros e de texto. Ponteiros e alocação dinâmica de memória. Noções de tipos abstratos de dados.</p>
Equivalência: 23001 - Introdução à Ciência da Computação
Carga horária total: 180h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 180h
Carga horária de aulas práticas (hora relógio): 90h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Algoritmos e estruturas de dados / Ângelo de Moura Guimaraes, Newton Alberto de Castilho Lages. -. Rio de Janeiro : LTC, 1985.</p> <p>Programação estruturada de computadores : algoritmos estruturados / Harry Farrer. [et al.]. -. Rio de Janeiro : LTC, 1999.</p> <p>C completo e total / Herbert Schildt ; tradução e revisão de Roberto Carlos Mayer. -. São Paulo : Pearson Makron Books, 1997.</p> <p>Algoritmos : lógica para desenvolvimento de programação de computadores / José Augusto N. G. Manzano, Jayr Figueiredo de Oliveira. -. São Paulo : Érica, 2008.</p> <p>Fundamentos da programação de computadores : algoritmos, pascal, C++ e java / Ana Fernanda Gomes Ascencio, Edilene Aparecida Veneruchi de Campos. -. São Paulo : Prentice Hall, 2007.</p>

Bibliografia complementar:

Programação estruturada de computadores : algoritmos estruturados / Harry Farrer. [et al.]. -. Rio de Janeiro : Guanabara, c1985.

Treinamento em linguagem C / Victorine Viviane Mizrahi. -. São Paulo : Mc Graw-Hill, 1990. v. 1.

Treinamento em linguagem C / Victorine Viviane Mizrahi. -. São Paulo : Mc Graw-Hill, 1990. v. 2.

Internet programming with python / Aaron Watters, Guido Van Rossum, James C. Ahlstrom. -. New York : M&T Books, 1996.

Fundamentos da programação de computadores : algoritmos, pascal e C++ / Ana Fernanda Gomes Ascencio, Edilene Aparecida Veneruchi de Campos. -. São Paulo : Prentice Hall, 2002.

C completo e total / Herbert Schildt ; tradução e revisão de Roberto Carlos Mayer. -. São Paulo : Pearson Makron Books, 1997.

Código: XXXX
Disciplina: Introdução à Engenharia de Robôs
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Introdução à Universidade e ao Curso. Características do estudo em nível superior. Atribuições profissionais, áreas de atuação e mercado. Introdução à profissão através de situações-problema. Introdução à Robótica. Conceitos fundamentais de Robótica. Componentes básicos: sensores, atuadores, controladores. Aplicações de Robótica. Atividades Práticas.
Carga horária total: 30h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 30h
Bibliografia básica:
CRAIG, J. J. Robótica. 3. edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2013.
NIKU, S. B. Introdução à Robótica: Análise, Controle, Aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
Bibliografia complementar:
GROOVER, M. P. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
ROMANO, V. F. Robótica industrial: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. ISBN 8521203152.
CAPELLI, A. Automação Industrial: Controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Código: 02100
Disciplina: Fundamentos de Química
Lotação: EQA
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Átomo e estrutura. Tabela Periódica. Ligações Químicas. Funções Inorgânicas e Orgânicas. Acerto de coeficientes. Estequiometria. Soluções Eletroquímica. Cinética química. Equilíbrio químico. Equilíbrio iônico.
Equivalência: 02035 - QUÍMICA I e 02036 - QUÍMICA II ou 02131 - FUNDAMENTOS DE QUÍMICA - M ou 02132 - FUNDAMENTOS DE QUÍMICA - C ou 04142 - MOD CEN TECNOL MAT CON CIV ou 04143 - MOD CEN TECNOL MAT CON MEC
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h

Bibliografia básica:

Química geral / James E. Brady, Gerard E. Humiston ; tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos, Roberto de Barros Faria. -. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1986. V.

Química geral / James E. Brady, Gerard E. Humiston ; tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos, Roberto de Barros Faria. -. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1986. v. 1.

Química geral / James E. Brady, Gerard E. Humiston ; tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos, Roberto de Barros Faria. -. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1986. v. 2.

Química geral / John B. Russell ; coordenação Maria Elizabeth Brotto ; tradução e revisão de Márcia Guekezian. [et al.]. -. São Paulo : Pearson Makron Books, 1994. v. 1.

Química geral / John B. Russell ; coordenação Maria Elizabeth Brotto ; tradução e revisão de Márcia Guekezian. [et al.]. -. São Paulo : Pearson Makron Books, 1994. v. 2.

Química : a ciência central / Theodore L. Brown. [et al.] ; tradução Robson Mendes Matos. -. São Paulo : Prentice Hall, c2005.

Química geral : fundamentos / Daltamir Justino Maia, J.C. de A. Bianchi. -. São Paulo : Pearson, c2007.

Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente / Peter Atkins, Loretta Jones ; tradução técnica [por] Ricardo Bicca de Alencastro. -. Porto Alegre : Bookman, 2012.

Bibliografia complementar:

Química : um curso universitário / Bruce M. Mahan, Rollie J. Myers ; coordenador Henrique Eisi Toma ; tradução de Koiti Araki, Denise de Oliveira Silva, Flávio Massao Matsumoto. -. São Paulo : Edgard Blucher, 1995.

Química : a matéria e suas transformações / James E. Brady, Joel W. Russell, John R. Holum ; tradução J. A. Souza. -. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 2003. v. 2.

Química geral : aplicada à engenharia / Lawrence S. Brow, Thomas A. Holme ; tradução Maria Lúcia Godinho de Oliveira ; revisão técnica Robson Mendes Matos. -. São Paulo : Cengage Learning, 2009.

Química geral : conceitos essenciais / Raymond Chang ; tradução Maria José Ferreira Rebelo . [et al.]. -. Porto Alegre : AMGH, 2010.

Química geral e reações químicas / John C. Kotz, Paul M. Treichel, Gabriela C. Weaver ; tradução técnica de Flávio Maron Vichi. -. São Paulo : Cengage Learning, 2010. -. v. 1.

Código: 01255
Disciplina: Física Geral - C I
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Espaço e Tempo. Trabalho e Energia. Cinemática e Dinâmica da Partícula. Cinemática e Dinâmica do Corpo Rígido. Rotação. Oscilações. Teoria Cinética dos Gases e Termodinâmica. Termometria e Calorimetria
Equivalência: 01415 - Física I ou 03131 - FÍSICA GERAL I - C
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h

Bibliografia básica:

Física / Paul A. Tipler ; traduzido por Horácio Macedo. -. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1984. -. v. 1.

Física / Paul A. Tipler ; traduzido por Horácio Macedo. -. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1984. -. v. 2.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008-2009. v. 1.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008-2009. v. 2.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008-2009. v. 3.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008-2009. v. 4.

Física / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; colaborador A. Lewis Ford ; revisão técnica [de] Adir Moysés Luiz. -. São Paulo : Pearson : Addison Wesley, 2008-2009. v. 1.

Física / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; colaborador A. Lewis Ford ; revisão técnica [de] Adir Moysés Luiz. -. São Paulo : Pearson : Addison Wesley, 2008-2009. v. 2.

Física para cientistas e engenheiros / Paul A. Tipler, Gene Mosca. -. Rio de Janeiro : LCT, c2008. v. 1.

Física para cientistas e engenheiros / Paul A. Tipler, Gene Mosca. -. Rio de Janeiro : LCT, c2008. v. 2.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2012. v. 1.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2012. v. 2.

Curso de física básica 2 : fluidos, oscilações e ondas, calor / H. Moysés Nussenzveig. -. São Paulo : Blucher, 2014. v. 2.

Curso de física básica 1 : mecânica / H. Moysés Nussenzveig. -. São Paulo : Blucher, 2013. v. 1.

Bibliografia complementar:

Cálculo avançado / Murray R. Spiegel ; tradução de Alfredo Alves de Farias e Francisco Albuquerque Bastos. -. São Paulo : McGraw-Hill, c1971.

The Feynman lectures on physics / Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands. -. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, c1963-1965. v. 1.

The Feynman lectures on physics / Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands. -. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, c1963-1965. v. 2.

Física / GREF. -. São Paulo : EDUSP, 1998-2000. -. v. 1.

Física / GREF. -. São Paulo : EDUSP, 1998-2000. -. v. 2.

Física conceitual / Paul G. Hewitt ; tradução de Trieste Freire Ricci, Maria Helena Gravina; revisão técnica de Cláudio José de Holanda Cavalcanti. -. Porto Alegre : Bookman, 2002.

Física viva : uma introdução à física conceitual / James Trefl, Robert M. Hazen ; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2006. v. 1.

Física viva : uma introdução à física conceitual / James Trefl, Robert M. Hazen ; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2006. v. 2.

Física : uma abordagem estratégica / Randall D. Knight. -. Porto Alegre : Bookman, 2009. v. 1.

Física : uma abordagem estratégica / Randall D. Knight. -. Porto Alegre : Bookman, 2009. v. 2.

Código: XXXXX
Disciplina: Desenho Técnico
Lotação: EE
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Desenvolvimento e aprimoramento da capacidade de leitura, interpretação e representação de projetos gráficos e realização de exercícios vinculados à área de atuação. O croqui como recurso de apoio ao lançamento de projetos gráficos. Desenho geométrico. Instrumental analógico e digital e normas técnicas utilizados em desenho técnico.

Fundamentos da percepção espacial. Escalas. Vistas ortográficas, cortes, cotagem e perspectivas, com ênfase à isométrica.
Equivalência: 01039 - DESENHO ou 01106 - Desenho Técnico
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Silva, A. et al. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>Giesecke, F. E. et al. Comunicação gráfica moderna. Porto Alegre: Bookman, 2011.</p> <p>ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Normas para desenho técnico. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1983.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Abrantes, J.; Filho, C. A. F. Desenho técnico básico teoria e prática. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p> <p>Cruz, M. D. Desenho técnico. São Paulo: Erica, 2014.</p> <p>Vilseke, A. J. et al. Desenho técnico mecânico. Porto Alegre: SAGAH, 2018.</p> <p>Bornancini, J. C. M. et al. Desenho técnico básico: fundamentos teóricos e exercícios a mão livre. 3. ed. Porto Alegre: Sulina.</p> <p>Bachmann, A.; Forberg, R. Desenho Técnico. Porto Alegre: Globo, 1970. 6.</p> <p>French, T. E. Desenho técnico. 17. ed. Porto Alegre: Globo, 1977. v. 3.</p>

Código: 06780
Disciplina: Inglês Instrumental I
Lotação: ILA
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não

Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Leitura e interpretação de textos autênticos através da prática de estratégias e técnicas de leitura usadas no ensino de inglês instrumental. Estudo de gêneros não acadêmicos e acadêmicos, visando a compreensão geral e detalhada sob a abordagem de inglês para propósitos específicos (ESP – Reading). Ensino de elementos gramaticais essenciais para compreensão de textos e de vocabulário.
Equivalência:
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>ARAÚJO, Antônia Dilamar; SILVA, Santilha Maria Sampaio e; BRANDÃO, Saulo Cunha de Serpa. Caminhos para leitura: inglês instrumental. Teresina: Alínea Publicações, 2002. 205 p.</p> <p>GOODMAN, Yetta M; WATSON, Dorthy J; BURKE, Carolyn L. Reading Strategies: Focus on Comprehension. 2. ed. New York: Richard C Owen Publishers, 1996. 277 p.</p> <p>HARRISON, R. R. Headway Academic Skills: Reading, Writing and Study Skills (Level 1). Oxford: Oxford University Press, 2011.</p> <p>JEFFRIES, L.; MIKULECKY, B. S. Basic Reading Power. Nova York: Addison Wesley Longman, 1997.</p> <p>MUNHOZ, R. Inglês Instrumental: Estratégias de leitura. 2. ed. São Paulo: Textonovo, 2002.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>MCCARTHY, Michael & O'DELL, Felicity. English Vocabulary in Use: Pre-Intermediate. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.</p> <p>PASSWORD: English Dictionary for Speakers of Portuguese. São Paulo: Martins Fontes, 2018. 943p.</p> <p>SWAN, M. Practical English Usage. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2005. 658 p.</p>

Código: 06388
Disciplina: Inglês Instrumental II
Lotação: ILA
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 1ª Série

Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Estratégias de compreensão de leitura de textos autênticos em língua inglesa, com foco específico nos gêneros acadêmicos – resumo, resenha e artigo. Compreensão e decodificação dos aspectos léxico-sistêmicos da língua inglesa em níveis básico e intermediário a partir do estudo de textos.
Equivalência:
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>GOODMAN, Yetta M; WATSON, Dorothy J; BURKE, Carolyn L. Reading Strategies: Focus on Comprehension. 2. ed. New York: Richard C Owen Publishers, 1996. 277 p.</p> <p>HUTCHINSON, T., WATERS, A., & SWAN, M. English for specific purposes. Cambridge: Cambridge university press, 2001.</p> <p>SLAGHT, J.; HARBEN, P. Reading English for Academic Study. Reading: Garnet Publishing, 2009.</p> <p>SOTIRIOU, P. E.; PHILLIPS, A. Steps to Reading Proficiency. 5. ed. Boston: Cengage Learning, 2000.</p> <p>SWALES, John M; FEAK, Christine B. Abstracts and the writing of abstracts: Book 1. Michigan: University of Michigan Press, 2009. 104 p.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>MCCARTHY, Michael & O'DELL, Felicity. Academic Vocabulary in Use: Pre-Intermediate. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.</p> <p>PASSWORD: English Dictionary for Speakers of Portuguese. São Paulo: Martins Fontes, 2018. 943p.</p> <p>SWAN, M. Practical English Usage. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2005. 658 p.</p>
Código: 23131
Disciplina: Criatividade e Design Thinking
Lotação: C3

Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Criatividade, design e inovação. Mitos da criatividade. A pessoa criativa. Criatividade em ambientes de engenharia. Mentalidade do engenheiro inovador. design thinking: empatia, definição, geração de idéias, prototipagem e testes.
Equivalência:
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Criatividade : abrindo o lado inovador da mente : um caminho para o exercício prático dessa potencialidade, esquecida ou reprimida quando deixamos de ser crianças / José Predebon. -. São Paulo : Atlas, 2003.</p> <p>As 10 faces da inovação / Tom Kelley, Jonathan Littman; tradução [de] Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro : Elsevier, c2007.</p> <p>Inovação na sala de aula : como a inovação disruptiva muda a forma de aprender / Clayton M. Christensen, Michael B. Horn & Curtis W. Johnson. -. Porto Alegre : Bookman, 2012.</p> <p>Ser + com criatividade e inovação : os segredos para o sucesso dos processos de mudanças / Ademir Vogel, [et.al.]. Coordenação editorial: Mauricio Sita. -. São Paulo : Ser mais, 2011.</p> <p>Design thinking : uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias / Tim Brown ; tradução Cristina Yamagami. -. Rio de Janeiro : Elsevier, 2010.</p>

Bibliografia complementar:

Arte, mente e cérebro : uma abordagem cognitiva da criatividade / Howard Gardner ; tradução de Sandra Costa ; consultoria, supervisão e revisão técnica Juan José Mourino Mosquera, Claus Dieter Stobaus. -. Porto Alegre : Artmed, 1999.

Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil / organizadores Eduardo Baumgratz Viotti, Mariano de Matos Macedo. -. Campinas : Unicamp, c2003.

Psicologia da criatividade / Todd Lubart ; tradução Marcia Conceição Machado Moraes ; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Cristina Dias Lessandrini. -. Porto Alegre : Artmed, 2007.

História do design gráfico / Philip B. Meggs, Alston W. Purvis ; tradução Cid Knipel. -. São Paulo : Cosac Naify, 2009.

O ocio criativo / Domenico de Masi ; tradução Lea Manzi. -. Rio de Janeiro : Sextante, 2000.

Código: 23134
Disciplina: Soft Skills para Engenharia
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 1ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Capacidades e Habilidades Humanas; Soft Skills e Hard Skills; Competências transversais; Habilidades para o mundo do trabalho em Engenharia.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h

Bibliografia básica:

Psicologia nas organizações / Paul E. Spector ; tradução Cid Knipel Moreira, Célio Knipel Moreira ; revisão técnica Natacha Bertoia da Silva . [et. al]. -. São Paulo : Saraiva, 2010.

Gestão de recursos humanos: Comparação das competências hard skills e soft skills listadas na literatura, com a percepção das empresas e especialistas da indústria 4.0. UTFPR, Dissertação de Mestrado, Engenharia da Produção. / Curitiba. / 2019.

Soft Skills: Conheça as ferramentas para você adquirir, consolidar e compartilhar conhecimentos. Brasport. / Rio de Janeiro. / 2017.

Soft Skills: Habilidades e competências profissionais requisitadas pelo mercado empreendedor. / Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 05, ed. 09, v. 05, p. 70-92 / 2020.

Soft Skills: Rumo ao sucesso no mundo profissional. / Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 829-842. / 2020.

Bibliografia complementar:

Introdução a psicossociologia / Jean Maisonneuve. -. São Paulo : Ed. Nacional : EDUSP, 1977.

Introdução à psicossociologia das organizações / Francois Petit, Michel Dubois. -. Lisboa : Instituto Piaget, 1998.

Habilidades, competências e atitudes profissionais no contexto da indústria 4.0: Uma revisão bibliográfica contemplando soft e hard skills. V EnICT. / São Paulo. / 2020.

O poder da simplicidade no mundo ágil: Como desenvolver soft skills e aplicá-las com scrum e design thinking para ter mais resultado com menos trabalho, em menor tempo. Gente. / São Paulo. / 2018.

Soft Skills na indústria 4.0. UTFPR, Dissertação de Mestrado, Tecnologia e Sociedade. / Curitiba. / 2019.

7.2.2. Segunda Série

Código: 01281
Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória

Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Sequências numéricas. Séries numéricas. Séries de funções. Equações Diferenciais Ordinárias. Equações Diferenciais Parciais. Transformações de Laplace. Funções de Várias Variáveis Reais. Funções Vetoriais. Integrais de Linha. Integrais de Superfície.
Equivalência: 01110 - CALC.DIF. E INT. II - ANUAL ou 01163 - MÓDULO DE MATEMÁTICA II ou 01165 - MATEMÁTICA III
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h

Bibliografia básica:

Moderna introdução às equações diferenciais / Richard Bronson ; tradução de Alfredo Alves de Farias ; revisão técnica de Roberto Romano. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1977.

Cálculo vetorial / Benedito Castrucci. -. São Paulo : Nobel, 1968. v. 2.

Cálculo vetorial e geometria analítica : exercícios propostos e resolvidos / Miguel Oliva Feitosa. -. São Paulo : Atlas, 1976.

Transformadas de Laplace / Murray R. Spiegel, tradução de Roberto Ribeiro Baldino. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1975.

Cálculo com geometria analítica / George F. Simmons ; tradução de Seiji Hariki ; revisão técnica de Rodney Carlos Bassanezi, Silvio de Alencastro Pregnotatto. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1987. v. 1.

Cálculo com geometria analítica / George F. Simmons ; tradução de Seiji Hariki ; revisão técnica de Rodney Carlos Bassanezi, Silvio de Alencastro Pregnotatto. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1987. v. 2.

Exercícios resolvidos e propostos de sequências e séries de números e de funções / Paulo Boulos. -. São Paulo : E. Blucher, 1986.

Cálculo B : funções de variáveis variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície / Miriam Buss Gonçalves, Diva Marília Flemming. -. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2007.

Equações diferenciais / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen ; tradução Alfredo Alves de Farias, Antonio Zumpano ; revisão técnica Antonio Pertence Jr. -. São Paulo : Pearson Makron Books, c2001. v. 1.

Equações diferenciais / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen ; tradução Alfredo Alves de Farias, Antonio Zumpano ; revisão técnica Antonio Pertence Jr. -. São Paulo : Pearson Makron Books, c2001. v. 2.

Matemática avançada para engenharia / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen ; tradução Fernando Henrique Silveira ; revisão técnica Antonio Pertence Júnior. -. Porto Alegre : Bookam, 2009. v. 1.

Matemática avançada para engenharia / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen ; tradução Fernando Henrique Silveira ; revisão técnica Antonio Pertence Júnior. -. Porto Alegre : Bookam, 2009. v. 2.

Bibliografia complementar:

Cálculo vetorial e geometria analítica / Maria Helena Novais. -. Sao Paulo : E. Blucher, 1973.

Equações diferenciais / Frank Ayres Jr. ; tradução de José Rodrigues de Carvalho. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1959.

Cálculo 2 : funções de uma variável / Geraldo Ávila. -. Rio de janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1995.

O cálculo com geometria analítica / Louis Leithold ; tradução Cyro de Carvalho Patarra ; revisão técnica Wilson Castro Ferreira e Silvio Pregnotatto. -. São Paulo : Harbra, c1994. v. 1.

O cálculo com geometria analítica / Louis Leithold ; tradução Cyro de Carvalho Patarra ; revisão técnica Wilson Castro Ferreira e Silvio Pregnotatto. -. São Paulo : Harbra, c1994. v. 2.

Análise de fourier e equações diferenciais parciais / Djairo Guedes de Figueiredo. -. Rio de Janeiro : Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, 2009.

Elementary differential equations and boundary value problems / William E. Boyce, Richard C. DiPrima. -. New York : John Wiley & Sons, c2001.

Código: XXXX
Disciplina: Algoritmos e Estruturas de Dados para Robótica
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Noções formais de algoritmos. Complexidade. Notação assintótica. Classes e gerações de linguagens. Qualidades de linguagens e o desenvolvimento de <i>software</i> . Elementos sintáticos. Abstração. Tipos de dados. Controle: em nível de expressão, comando e unidade. Passagem de parâmetros. Ponteiros. Classes de memória. Tipos abstratos de dados. Listas. Pilhas. Filas. Árvores. Técnicas de análise de algoritmos. Recursão. Divisão e conquista. <i>Backtracking</i> . Pesquisa e ordenação. Grafos. Métodos gulosos. Programação dinâmica. Problemas NP-completo. Algoritmos de aproximação. Concorrência: interação de processos, mecanismos primitivos e estruturados, problemas clássicos. Arquivos como tipos de dados.
Equivalência:

Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Data Structures and Algorithms with Python / Kent D. Lee, Steve Hubbard .-. Cham: Springer International Publishing, 2015</p> <p>LEISERSON, Charles, RIVEST, Ronald, CORMEN, Thomas. Algoritmos - Teoria e Prática. Editora Campus. ISBN 8535209263.</p> <p>SEDGEWICK, Robert. Algorithms in C, 3rd. edition, vol. 1, Addison Wesley Longman, 1998. ISBN 0201314525.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>TENENBAUM, Aaron M., AUGENSTEIN, Moshe J., LANGSAM, Yediduyah. Estrutura de dados usando C. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004. 883 p. ISBN 8534603480</p> <p>LORENZI, Fabiana, MATTOS, Patrícia Noll de, CARVALHO, Tanisi Pereira de. Estruturas de dados. São Paulo: Thomson, 2007. 175 p. ISBN 9788522105564</p> <p>EDELWEISS, Nina. Estruturas de dados. Porto Alegre: Bookman, 2009. 261 p. (Livros didáticos do Instituto de informática da UFRGS) ISBN 9788577803811</p> <p>SZWARCFITER, Jayme Luiz. Estruturas de dados e seus algoritmos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 320 p. ISBN 8521610149.</p>

Código: 23070
Disciplina: Circuitos Elétricos e Eletrônica
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)

<p>Ementa: Resposta transitória de circuitos. Tensões e correntes alternadas senoidais. Fasores. Relação tensão-corrente em elementos de circuitos em corrente alternada. Reatância. Impedância. Análise de circuitos em Corrente Alternada (CA). Potência em CA. Circuitos Polifásicos. Diodos e aplicações. Transistores e aplicações. Amplificadores transistorizados. Amplificador diferencial. Amplificador operacional. Circuitos realimentados. Circuitos lineares e não-lineares com amplificadores operacionais. Resposta em frequência e filtros. Osciladores controlados por tensão (VCO). Phase-locked Loop (PLL).</p>
<p>Equivalência: 23012 - Circuitos Elétricos e Eletrônica</p>
<p>Carga horária total: 120h</p>
<p>Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Circuitos elétricos / Joseph A. Edminister. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1971.</p> <p>Eletrônica / Albert Paul Malvino ; tradução Romeu Abdo ; colaboração José Lucimar do Nascimento. -. São Paulo : Makron Books, c1997. v. 1.</p> <p>Eletrônica / Albert Paul Malvino ; tradução Romeu Abdo ; colaboração José Lucimar do Nascimento. -. São Paulo : Makron Books, c1997. v. 2.</p> <p>Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos / Robert Boylestad L., Louis Nashelsky ; tradução de Rafael Monteiro Simon. -. São Paulo : Pearson, 2004.</p> <p>Introdução aos circuitos elétricos / Richard C. Dorf, James A. Svoboda ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, c2008.</p> <p>Fundamentos de circuitos elétricos / Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku ; tradução [por] Ariovaldo Griesi; revisão técnica [por]: Antonio Pertence Júnior, José Lucimar do Nascimento. -. Porto Alegre : AMGH editora, 2008.</p>

Bibliografia complementar:

Teoria e problemas de circuitos elétricos / Mahmood Nahvi, Joseph A. Edminister ; tradução: Guilherme Moutinho Ribeiro ; consultoria, supervisão e revisão técnica: Adriano Silva Vale Cardoso, Antonio Pertence Júnior. -. Porto Alegre : Bookman, 2005.

Análise de circuitos em engenharia / William H. Hayt Jr., Jack Ellsworth Kemmerly, Steven M. Durbin ; tradução Alberto Resende De Conti. -. São Paulo : McGraw-Hill, c2008.

Circuitos elétricos : corrente contínua e corrente alternada : teoria e exercícios. / Otávio Markus. -. São Paulo, SP: Érica, 2011.

Circuitos elétricos / Vítor Cancela Meireles. -. Rio de Janeiro : LTC, 2007.

Código: 01274
Disciplina: Física Geral - C II
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: A interação eletromagnética. A lei de Coulomb. Campo Elétrico. Potencial Eletrostático. Capacitância e Capacitores. Dielétricos. Corrente Elétrica. Campo Magnético. A lei de Ampère. Indução eletromagnética. A lei de Faraday. Circuitos elétricos CC e CA. Oscilações Eletromagnéticas em circuitos. Materiais magnéticos. As equações de Maxwell. Óptica geométrica. Interferência. Difração. Polarização. Princípios da Teoria Quântica. A equação de Schrödinger e a Mecânica Quântica. Sistemas Quânticos Simples. Introdução à Física do Estado Sólido. Teoria de Bandas.
Equivalência: 03074 - Física Geral II
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h

Bibliografia básica:

Física / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; colaborador A. Lewis Ford ; revisão técnica [de] Adir Moysés Luiz. -. São Paulo : Pearson : Addison Wesley, 2008-2009. v. 3.

Física / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; colaborador A. Lewis Ford ; revisão técnica [de] Adir Moysés Luiz. -. São Paulo : Pearson : Addison Wesley, 2008-2009. v. 4.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2012. v. 3.

Fundamentos de física / David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker ; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2012. v. 4.

Física : uma abordagem estratégica / Randall D. Knight. -. Porto Alegre : Bookman, 2009. v. 3.

Física : uma abordagem estratégica / Randall D. Knight. -. Porto Alegre : Bookman, 2009. v. 4.

Física para universitários : eletricidade e magnetismo / Wolfgang Bauer, Gary D. Westfall, Helio Dias ; tradução: Trieste Freire Ricci. -. Porto Alegre : AMGH, 2012.

Curso de física básica 3 : eletromagnetismo / H. Moysés Nussenzveig. -. São Paulo : Blucher, 2015. v. 3.

Bibliografia complementar:

The Feynman lectures on physics / Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands. -. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, c1963-1965. v. 2.

Física / Francis Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young ; tradução de Jean Pierre Von Der Weid. -. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Científicos, c1983. -. v. 4.

Curso de física básica / H. Moysés Nussenzveig. -. São Paulo : E. Blücher, [1981-1998].

Física moderna / Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn ; tradução de Ronaldo Sergio de Biasi. -. Rio de Janeiro : LTC, 2001.

Física para cientistas e engenheiros / Paul A. Tipler, Gene Mosca. -. Rio de Janeiro : LCT, c2008. v. 2.

Código: 04162
Disciplina: Mecânica do Corpo Rígido e dos Flúidos
Lotação: EE
Duração: Anual

Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Estática e dinâmica dos pontos materiais e do corpo rígido. Equilíbrio em duas ou três dimensões. Forças distribuídas. Centróides. Baricentros. Momento de inércia. Análise de estruturas. Treliças, vigas e cabos. Método dos trabalhos virtuais. Mecânica dos fluidos. Fluidostática. Equação da massa e da energia. Equação da quantidade de movimento linear a e angular. Escoamento. Transferência de calor.
Equivalência: 03075 - MECÂNICA GERAL e 03077 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Mecânica vetorial para engenheiros / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr. ; tradução Adolpho Hengeltraub ; revisão técnica Giorgio E. O. Giacaglia, Francisco Moral. -. São Paulo : Makron : McGraw-Hill, c1991. v. 1.</p> <p>Mecânica vetorial para engenheiros / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr. ; tradução Adolpho Hengeltraub ; revisão técnica Giorgio E. O. Giacaglia, Francisco Moral. -. São Paulo : Makron : McGraw-Hill, c1991. v. 2.</p> <p>Introdução a mecânica dos fluidos / Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard ; tradução Ricardo Nicolau Nassar Koury, Geraldo Augusto Campolina Franca. -. Rio de Janeiro : LTC, 2006.</p> <p>Fundamentos de transferência de calor e de massa / Frank P. Incropera . [et al.] ; tradução e revisão técnica Eduardo Mach Queiroz, Fernando Luiz Pellegrini Pessoa. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008.</p> <p>Estática : mecânica para engenharia / R. C. Hibbeler ; tradução Everi Antonio Carrara, Joaquim Pinheiro Nunes da Silva ; revisão técnica Wilson Carlos da Silva Junior. -. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2005.</p>

Bibliografia complementar:

Vector mechanics for engineers : statics and dynamics / Ferdinand Beer. -. New York : Mc-Graw-Hill, 1962.

Mecânica dos fluidos / Frank M. White ; tradução de Mario Moro Fecchio. -. Porto Alegre : AMGH, 2011.

Fundamentos da mecânica dos fluidos. / Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi ; tradução Euryale de Jesus Zerbini. -. São Paulo, SP : Blucher, 2004.

Dinâmica : mecânica para engenharia / R.C. Hibbeler ; tradução Jorge Ritter. -. São Paulo : Pearson, 2011.

Introdução à engenharia de sistemas térmicos : termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor / Michael J. Moran . [et al.] ; tradução de Carlos Alberto Biolchini da Silva. -. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2011.

Código: 23100
Disciplina: Sinais e Sistemas
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Definição, classificação e operações de sinais e sistemas elementares. Propriedades e classificação de sistemas. Representação no domínio do tempo (convolução, equações diferenciais, equações de diferenças, representação de estados). Representação de Fourier para sinais. Transformada de Laplace. Transformada Z. Filtros (filtros passa-baixas, filtros Butterworth e Chebyshev, transformações de frequência, filtros digitais). Sistemas Realimentados (funções da realimentação, sensibilidade, estabilidade, análise de estabilidade),
Equivalência: 23008 - Sinais e Sistemas ou 23072 - Sinais e Sistemas
Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h

Bibliografia básica:

Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB / Katsuhiko Ogata ; tradução Nery Machado Filho ; revisão técnica de Bernardo Severo da Silva Filho. -. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, 1997.

Fundamentos em sinais e sistemas / Michael J. Roberts ; tradução Carlos Henrique Nogueira de Resende Barbosa. -. São Paulo : McGraw-Hill, c2009.

Programação em MATLAB para engenheiros / Stephen J. Chapman ; tradução técnica Flávio Soares Correa da Silva. -. São Paulo : Cengage Learning, c2011.

Sinais e sistemas / Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky ; tradutores: Daniel Vieira e Rogério Bettoni. -. São Paulo : Pearson, 2010.

Sinais e sistemas / Simon Haykin, Barry Van Veen ; tradução de José Carlos Barbosa dos Santos. -. Porto Alegre : Bookman, 2001.

Bibliografia complementar:

Controle por computador de sistemas dinâmicos / Elder Moreira Hemerly. -. São Paulo : E. Blucher, 1996.

Digital signal processing : principles, algorithms, and applications / John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis. -. New Jersey : Prentice Hall, 1996.

Engenharia de controle moderno / Katsuhiko Ogata ; tradução de Paulo Alvaro Maya ; revisão técnica Fabrizio Leonardi . [et al.]. -. São Paulo : Pearson, 2003.

Processamento adaptativo de sinais / Sílvia A. Abrantes. -. Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

Modern control engineering / Katsuhiko Ogata. -. Boston : Prentice-Hall, c2010.

Código: XXXX
Disciplina: Programação e Simulação de Robôs
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não

Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Paradigmas de programação para sistemas robóticos. Programação orientada a objetos aplicada à robótica. Sistemas reativos e máquinas de estado. Programação concorrente e paralela. Sistemas de tempo real. Introdução à arquitetura de software para robôs. Introdução em middleware para robótica. Simuladores e Simulação Robótica. Desenvolvimento de comportamentos em robôs. Interface hardware-software. Bibliotecas e frameworks para robótica.
Equivalência:
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
Bibliografia básica:
Effective Robotics Programming with ROS / Anil Mahtani, Luis Sánchez, Enrique Fernández, Aaron Martinez .-. Birmingham: Packt Publishing, 2016
Elements of Robotics / Mordechai Ben-Ari, Francesco Mondada .-. Cham: Springer International Publishing, 2018
Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 7) / Anis Koubaa .-. Springer International Publishing, 2023
Bibliografia complementar:
Foundations of Robotics: A Multidisciplinary Approach with Python and ROS / Damith Herath, David St-Onge .-. Springer International Publishing, 2022

Código: 23132
Disciplina: Inovação em Engenharia e Ciências Computacionais
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 2ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Introdução à inovação e seus processos. Gestão da Inovação. Inovação Aberta. Fases de Desenvolvimento de Produto. Projetos de Inovação Tecnológica. Metodologias ágeis em Engenharia. Tendências de Inovação Tecnológica em Engenharia e Ciências Computacionais.
Equivalência: Não

Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>ABREU, Aline. Gestão da Inovação – Uma abordagem Orientada à Gestão Corporativa. Santa Catarina: IGTI, 2001.</p> <p>FIGUEIREDO, Paulo N. e RIFFIN, Norlela. Internacionalização de competências tecnológicas: Implicações para estratégias governamentais de inovação e competitividade da indústria eletrônica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.</p> <p>MATTOS, João Roberto Loureiro de. Gestão da Tecnologia e Inovação: Uma abordagem prática. São Paulo: Saraiva, 2005.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>BESSANT, J.; TIDD.; BECKER, E R. Inovação e Empreendedorismo. Porto Alegre: Bookman, 2009.</p> <p>FIGUEIREDO, P N. Gestão da Inovação Conceitos Métricas Experiências de Empresas no Brasil. LTC, 2009.</p>

7.2.3. Terceira Série

Código: 23139
Disciplina: Sistemas Digitais
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Famílias lógicas. Circuitos combinacionais. Circuitos sequenciais. Projeto e síntese de circuitos digitais. Dispositivos lógicos programáveis: FPGA, CPLD, PLA. Microcontroladores. Introdução a linguagens de descrição de hardware.
Equivalência: Não
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 60h

Bibliografia básica:

Sistemas digitais : fundamentos e aplicações / Thomas L. Floyd ; tradução José Lucimar do Nascimento. -. Porto Alegre : Bookman, 2007.

Sistemas digitais: princípios e aplicações. / Ronald J. Tocci, Neal S. Windmer, Gregory L. Moss. -. Sao Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2011.

Eletrônica digital moderna e VHDL / Volnei A. Pedroni; tradução Arlete Simille Marques. -. Rio de Janeiro : Elsevier; São Paulo: Campus, c2010.

CMOS VLSI design : a circuits and systems perspective / Neil H.E. Weste, David Money Harris. -. Boston : Addison-Wesley, c2005.

Digital integrated circuits : a design perspective / Jan M. Rabaey, Anantha P. Chandrakasan, Borivoje Nikolic. -. New Jersey : Pearson Education, c2003.

Bibliografia complementar:

Microcontroladores PIC[r]: técnicas de softwares e hardware para projetos de circuitos eletrônicos, com base no PIC16F877A / Wagner da Silva Zanco. -. São Paulo Ed. Érica, 2010.

Sistemas digitais : projeto, otimização e HDLs / Frank Vahid ; tradução Anatólio Laschuk. -. Porto Alegre : Bookman, 2008.

VHDL : descrição e síntese de circuitos digitais / Roberto d'Amore. Rio de Janeiro : LTC, c2012.

VHDL for logic synthesis / Andrew Rushton. -. Chichester : Wiley, 2011.

Código: XXXX
Disciplina: Conversão de Energia e Acionamentos para Robótica
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)

<p>Ementa: Circuitos magnéticos, transformadores; Fundamentos de conversão eletromecânica de energia: Máquina elementar, torque motor e tensão gerada; Princípio de funcionamento e características construtivas de: Máquinas de Corrente Contínua, Máquinas Síncronas e Máquinas Assíncronas, Métodos de partida convencionais de Motores de Indução Trifásicos. Motores de Indução monofásicos. Motor universal. Motor de histerese. Motor de passo. Motor linear. Fundamentos de Eletrônica de Potência. Princípios de funcionamento dos conversores estáticos (retificadores, gradadores, pulsadores e inversores). Motores para Robótica.</p>
Equivalência: Não
Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. Porto Alegre AMGH 2013 1 recurso online ISBN 9788580552072.</p> <p>NASAR, Syed A. Maquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. 217 p.</p> <p>SIMONE, Gilio Aluisio. Conversão eletromecânica de energia. São Paulo Erica 2010 1 recurso online ISBN 9788536518299.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>DIAS, Isadora Cardozo. Dinâmica das máquinas elétricas. Porto Alegre SER - SAGAH 2018 1 recurso online ISBN 9788595026292.</p> <p>NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas. São Paulo Erica 2014 1 recurso online ISBN 9788536519821</p> <p>KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 15. Ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.</p> <p>FITZGERALD, A.E. Maquinas elétricas: conversão eletromecânica de energia, processos dispositivos e sistemas. São Paulo: McGraw-Hill, [1977]. 623 p</p> <p>BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 4. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2018. 1 recurso online. ISBN 9788595154629.</p>
Código: 01154
Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais
Lotação: IMEF
Duração: Anual

Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Modelos matemáticos. Solução de problemas em computador. Noções de erros. Sistemas de equações lineares. Interpolação de funções. Ajuste de curvas. Equações não lineares. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.
Equivalência: 01114 - Métodos Numéricos para Engenharia
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Cálculo numérico computacional : teoria e prática / Dalcídio Moraes Claudio, Jussara Maria Marins. -. São Paulo : Atlas, 1994.</p> <p>Cálculo numérico / Neide Bertoldi Franco. -. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2006.</p> <p>Análise numérica / Richard L. Burden, J. Douglas Faire ; tradução de All Tasks ; revisão técnica Helena Maria Ávila de Castro. -. São Paulo : Cengage Learning, 2008.</p> <p>Métodos numéricos para engenharia / Steven C. Chapra, Raymond P. Canale ; tradução técnica Helena Castro. -. São Paulo : Mc Graw Hill, c2008.</p> <p>Métodos numéricos para engenheiros e cientistas : uma introdução com aplicações usando o MATLAB / Amos Gilat, Vish Subramaniam ; tradução Alberto Resende de Conti. -. Porto Alegre : Bookman, 2008.</p>

Bibliografia complementar:

Cálculo numérico : com aplicações / Leonidas Conceição Barroso . [et al.]. - São Paulo : Harbra, c1987.

Numerical recipes in Fortran : the art scientific computing / William H. Press et al. - Cambridge : Cambridge University, 1992.

Metodos numericos : teoria e programacao / Sebastiao Cicero Pinheiro Gomes. - Rio Grande : Ed. da FURG, 1999.

Programação em MATLAB para engenheiros / Stephen J. Chapman ; tradução técnica Flávio Soares Correa da Silva. - São Paulo : Cengage Learning, c2011.

Numerical methods for engineering application / Joel H. Ferziger. - New York : Wiley-Interscience, c1998.

Código: 01112
Disciplina: Probabilidade e Estatística Aplicada à Engenharia
Lotação: IMEF
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Conceitos Básicos de Estatística. Séries Estatísticas. Representação Gráfica. Medidas de Tendência Central. Medidas Separatrizes. Medidas de Dispersão. Medidas de Assimetria. Medidas de Curtose. Probabilidade. Variáveis Aleatórias. Distribuições de Probabilidade Discretas e Contínuas. Teoria Elementar de Amostragem. Intervalos De Confiança. Testes de Hipóteses. Teste Não Paramétrico. Análise de Variância. Análise de Regressão e Correlação.
Equivalência: 01031 - PROBABILIDADE e 01026 - ESTATÍSTICA ou 01165 - MATEMÁTICA III ou 01282 - Probabilidade e Estatística Aplicada à Engenharia
Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h

Bibliografia básica:

Estatística básica / Luiz Gonzaga Morettin. -. São Paulo : Makron Books, 1999. v. 1.

Estatística básica / Luiz Gonzaga Morettin. -. São Paulo : Makron Books, 1999. v. 2.

Estatística Básica / Wilton de O. Bussab, Pedro A. Morettin. -. São Paulo : Saraiva, 2004.

Probabilidade e estatística : para engenharia e ciências / Jay L. Devore ; tradução Joaquim Pinheiro Nunes da Silva ; revisão técnica de Armando Zeferino Milioni. -. São Paulo : Thomson, 2006.

Estatística / Suzi Samá Pinto, Carla Silva da Silva. -. Porto Alegre : Ed. do Autor, 2013. v. 1.

Estatística / Suzi Samá Pinto, Carla Silva da Silva. -. Porto Alegre : Ed. do Autor, 2013. v. 2.

Estatística : para cursos de engenharia e informática / Pedro Alberto Barbetta, Marcelo Menezes Reis, Antonio Cezar Bornia. -. São Paulo : Atlas, 2010.

Bibliografia complementar:

Probabilidade e estatística / Murray R. Spiegel ; tradução de Alfredo Alves de Farias. -. São Paulo : McGraw-Hill, 1978.

Análise de variância e de regressão : uma introdução / Wilton de Oliveira Bussab. -. São Paulo : Atual, 1988.

Estatística aplicada / Ron Larson, Betsy Farber ; traduzido por Cyro Patarra. -. São Paulo : Prentice Hall, 2004.

Estatística aplicada : economia, administração e contabilidade / John E. Freund ; tradução de Claus Ivo Doering. -. Porto Alegre : Bookman, 2006.

A estatística básica e sua prática / David S. Moore ; tradução Cristiana Filizola Carneiro Pessoa ; revisão técnica Djalma Galvão Carneiro Pessoa. -. Rio de Janeiro : LTC, 2005.

Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros / Douglas C. Montgomery, George C. Runger ; tradução e revisão técnica Verônica Calado. -. Rio de Janeiro : LTC, 2009.

Probabilidade e variáveis aleatórias / Marcos Nascimento Magalhães. -. São Paulo : EDUSP, 2006.

Introdução a estatística / Mario F. Triola ; tradução de Vera Regina Lima de Farias e Flores ; revisão técnica de Ana Maria Lima de Farias e Flores. -. Rio de Janeiro : LTC, 2008.

Probabilidade & estatística : para engenharia e ciências / Ronald E. Walpole . [et al.] ; tradução de Luciane F. Pauleti Vianna. -. São Paulo : Pearson, c2009.

Introdução à estatística : aplicações em ciências exatas / Viviane Leite Dias de Mattos, Andréa Cristina Konrath, Ana Maria Volkmer de Azambuja. -. Rio de Janeiro : LTC, c2017.

Código: 07067
Disciplina: Economia
Lotação: ICEAC
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 2º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Noções de economia. Elasticidade. Teoria da produção. Custos de produção. Engenharia Econômica. Equivalência. Comparação entre alternativas de investimento. Substituição de equipamentos.
Equivalência: 07007 - ADMINISTRAÇÃO DE VENDAS ou 07124 - PLAN. ECON. DA ENGENHARIA ou 07188 - ECON. E MODELOS ECONÔMICOS ou 07240 - INTRODUÇÃO A ECONOMIA ou 07314 - Economia Industrial
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h

Bibliografia básica:

Introdução à economia : princípios de micro e macroeconomia / N. Gregory Mankiw ; tradução Maria José Cyhlar Monteiro ; revisão técnica Reinaldo Gonçalves. -. Rio de Janeiro : Campus, 2001.

Fundamentos de economia / Marco Antonio S. Vasconcellos, Manuel Enriquez Garcia. -. São Paulo : Saraiva, 2008.

Microeconomia : princípios básicos : uma abordagem moderna / Hal R. Varian ; tradução Maria José Cyhlar Monteiro, Ricardo Doninelli. -. Rio de Janeiro : Elsevier : Campus, c2003.

Introdução a economia / N. Gregory Mankiw ; tradução Allan Vidigal Hastings, Elisete Paes e Lima. -. São Paulo : Cengage, c2010.

Introdução a economia / N. Gregory Mankiw ; tradução de Allan Vidigal Hastings, Elisete Paes e Lima. -. São Paulo, SP : Cengage Learning, 2012.

Manual de economia / Amaury Patrick Gremaud . [et al.] ; organizadores Diva Benevides Pinho, Marco Antonio Sandoval de Vasconcellos, Rudinei Toneto Jr -. São Paulo : Saraiva, [2011].

Introdução a economia / N. Gregory Mankiw ; tradução Allan Vidigal Hastings, Elisete Paes e Lima, E22 Translate. -. São Paulo : Cengage Learning, c2013.

Manual de microeconomia / Marco Antonio Sandoval de Vasconcellos, Roberto Guena de Oliveira, Fabio Barbieri. -. São Paulo : Atlas, 2011.

Economia : micro e macro / Marco Antonio Sandoval de Vasconcellos. -. São Paulo : Atlas, [2015].

Fundamentos de economia / Marco Antonio Sandoval Vasconcellos, Manuel Enriquez Garcia. -. São Paulo : Saraiva, 2014.

Manual de economia / Amaury Patrick Gremaud . [et al.] ; organizadores: Diva Benevides Pinho, Marco Antonio S. de Vasconcellos, Rudinei Toneto Jr. -. São Paulo : Saraiva, [2017].

Bibliografia complementar:

Introducao a economia / Nilson Holanda. -. Petropolis : Vozes, 1985.

Introdução à economia / Roberto Luis Troster, Francisco Mochón Morcillo. -. São Paulo : Makron Books, 1994.

Introdução à economia / José Paschoal Rossetti. -. São Paulo : Atlas, 1997.

Novíssimo dicionário de economia / Organização e supervisão de Paulo Sandroni. -. São Paulo : Best Seller, 1999.

Microeconomia / Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld ; revisão técnica Julio Manuel Pires, Edgard Monforte Merlo. -. São Paulo : Pearson, 2013.

Código: XXXX
Disciplina: Cinemática e Dinâmica de Robôs
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos de cinemática robótica: sistemas de coordenadas, transformações homogêneas, convenção de Denavit-Hartenberg. Cinemática direta e inversa de manipuladores robóticos. Jacobiano e singularidades. Workspace e dexteridade. Cinemática de robôs móveis: modelos de locomoção com rodas, esteiras, pernas. Restrições holonômicas e não-holonômicas. Dinâmica de manipuladores: equações de Lagrange e Newton-Euler. Dinâmica de robôs móveis terrestres, aéreos e aquáticos. Modelos para controle: espaço de configurações, espaço operacional. Calibração de parâmetros cinemáticos e dinâmicos.
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
Bibliografia básica: SICILIANO, Bruno; KHATIB, Oussama (Ed.). <i>Springer handbook of robotics</i> . 2. ed. Cham: Springer, 2016.

SIEGWART, Roland; NOURBAKHS, Illah R.; SCARAMUZZA, Davide. *Introduction to autonomous mobile robots*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2011.

AGUIRRE, Luis Antonio. *Enciclopédia de automática: volume I, II e III*. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

KLUEVER, Craig A. *Dynamic systems: modeling, simulation, and control*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.

Bibliografia complementar:

SPONG, Mark W.; HUTCHINSON, Seth; VIDYASAGAR, M. *Robot modeling and control*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.

CORKE, Peter. *Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB*. Berlin: Springer, 2011.

CRAIG, John J. *Introduction to robotics: mechanics and control*. 4. ed. Harlow: Pearson, 2018.

Código: XXXX
Disciplina: Sensores e Atuadores para Robótica
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Sensores proprioceptivos: encoders ópticos e magnéticos, potenciômetros, resolvers, tacômetros. Sensores exteroceptivos: câmeras, LIDAR, RADAR, sonar, sensores de proximidade. Unidades de medição inercial (IMU): acelerômetros, giroscópios, magnetômetros. Fusão sensorial e filtros complementares. Atuadores para robótica. Atuadores lineares, cilindros pneumáticos e hidráulicos. Atuadores especiais: músculos artificiais, atuadores piezoelétricos. Drivers, interfaceamento e protocolos de comunicação. Caracterização e calibração de sensores e atuadores.
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h

Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>CRAIG, John J. <i>Introduction to robotics: mechanics and control</i>. 4. ed. Harlow: Pearson, 2018.</p> <p>QUIGLEY, Morgan; GERKEY, Brian; SMART, William D. <i>Programming robots with ROS: a practical introduction to the Robot Operating System</i>. Sebastopol: O'Reilly, 2015. ISBN 978-1-449-32389-9.</p> <p>CACACE, Jonathan. <i>Ultimate robotics programming with ROS 2 and Python: design, develop, and implement intelligent robotics applications with advanced navigation, and industrial robots</i>. [S.l.]: [s.n.], 2024. ISBN 978-9-348-10795-4.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>THRUN, Sebastian; BULGARD, Wolfram; FOX, Dieter. <i>Probabilistic robotics</i>. Cambridge: MIT Press, 2005. ISBN 978-0-262-20162-9.</p> <p>JOSEPH, Lentin. <i>Robot Operating System (ROS) for absolute beginners: robotics programming made easy</i>. New York: Apress, 2018. ISBN 978-1-484-23404-4.</p> <p>RENARD, Edouard. <i>ROS 2 from scratch: get started with ROS 2 and create robotics applications with Python and C++</i>. [S.l.]: [s.n.], 2024. ISBN 978-1-835-88140-8.</p> <p>ZHANG, Aston; LIPTON, Zachary C.; LI, Mu; SMOLA, Alexander J. <i>Dive into deep learning</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. ISBN 978-1-009-38943-3.</p>

Código: XXXX
Disciplina: Robôs Manipuladores
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 2º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)

Ementa: Projeto mecânico de manipuladores: configurações (cartesiana, cilíndrica, esférica, articulada), workspace, análise de alcance. Singularidades cinemáticas e dinâmicas. Critérios de projeto: dexteridade, manipulabilidade, repetibilidade. Estruturas de manipuladores industriais: serial, paralelo, híbrido. Sistemas de transmissão: engrenagens, correias, cabos. Projeto de efetuadores (end-effectors): garras, ferramentas especializadas. Programação de manipuladores: linguagens de alto nível, programação offline, teach pendant. Aplicações industriais. Padrões de segurança e normas técnicas.
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Murray, R.M., Li, Z., and Sastry S.S. (1994) – A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press.</p> <p>McKerrow, P.J. (1991), Introduction to Robotics, Addison-Wesley, Sydney, Australia, 1991.</p> <p>Schilling, R.J. (1990) – Fundamentals of Robotics: Analysis and Control, Prentice-Hall.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Craig, J.J. (2005) – Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Third edition, Pearson Education.</p> <p>Mark W. Spong, M.W., Hutchinson, S., and Vidyasagar, M. (2006) – Robot Modeling and Control, John Wiley & Sons.</p> <p>Sciavicco, L., Siciliano, B. (2000) – Modelling and Control of Robot Manipulators, Springer-Verlag.</p>

Código: XXXX
Disciplina: Robôs Móveis
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 2º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)

Ementa: Tipos de robôs móveis. Mecanismos de Locomoção. Modelagem. Cinemática. Acionamento. Sensores. Incerteza e ruído. Introdução à Localização, planejamento e mapeamento. Atividades práticas com simuladores e robôs.
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators / Nikolaus Correll, Bradley Hayes, Christoffer Heckman and Alessandro Roncone. - . Cambridge: MIT Press, 2022</p> <p>Introduction to Robotics: Mechanics and Control / John J. Craig. - . Upper Saddle River: Globe Fearon Educational Publishing, 2017</p> <p>Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. 2011. Introduction to Autonomous Mobile Robots (2nd. ed.). The MIT Press.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Probabilistic Robotics / Sebastian Thrun, Wolfram Burgard & Dieter Fox. - . Cambridge: MIT Press, 2002.</p>

Código: 23133
Disciplina: Elaboração e Análise de Projetos
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 3ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Conceito e características de um projeto. O ciclo de vida de um projeto. Estruturas organizacionais para projetos. Processos do gerenciamento de projetos: Fase de iniciação; Fase de planejamento; Fase de execução e controle; Fase de encerramento. Gerenciamento da integração; escopo; tempo; custos; qualidade; recursos humanos; comunicação; riscos; aquisições. Ferramentas computacionais para gerenciamento de projetos.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h

Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>XAVIER, C. M.da S. Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 259 p.</p> <p>ALDABÓ, R. Gerenciamento de projetos: procedimento básico e etapas essenciais. São Paulo: Artliber, 2006. 141 p.</p> <p>GASNIER, D. G. Guia prático para gerenciamento de projetos: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2010 x, 165 p.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração de projetos: como transformar ideias em resultados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. xxiii, 396 p.</p> <p>ARSHALL JUNIOR, I. et al. Gestão da qualidade e processos. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2012. 204 p.</p> <p>WOILER, S.; MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração, análise. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008. x, 288 p.</p> <p>XAVIER, C. M. S. et al. Metodologia de gerenciamento de projetos Methodware: abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, monitorar, controlar e encerrar projetos. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2014. xvi, 355 p.</p> <p>DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWEN, J. AMA manual de gerenciamento de projetos. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2009. xxii, 498 p.</p>

7.2.4. Quarta Série

Código: 08152
Disciplina: Direito e Legislação - M
Lotação: FADIR
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 2º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não

Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Introdução ao Direito: o Direito e a Lei. Administração Pública e Contratos administrativos. Direito do Trabalho, Contrato de trabalho, Direitos Trabalhistas. Profissão: regulamentação, responsabilidade civil, criminal e administrativa. Direito de Autor, Marcas, Patentes e Invenções, Código do Consumidor, Transporte de cargas perigosas e produtos perecíveis. Direito Ambiental e Perícia.
Equivalência: 08009 - Direito e Legislação
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Introdução ao estudo do direito / Paulo Dourado de Gusmão. -. Rio de Janeiro : Forense, 2012.</p> <p>Compêndio de introdução à ciência do direito : introdução à teoria geral do direito, à filosofia do direito, a sociologia jurídica e lógica jurídica. . / Maria Helena Diniz. -. São Paulo : Saraiva, 2012.</p> <p>Manual de introdução ao estudo do direito : com exercícios para sala de aula e lições de casa / Rizzato Nunes. -. São Paulo : Saraiva, 2011.</p> <p>Curso de introdução ao estudo do direito / Paulino Jacques ; atualizada e prefaciada por Agassiz Almeida Filho. -. Rio de Janeiro : Forense, 2009.</p> <p>Instituições de direito público e de direito privado / Ricardo Teixeira Brancato. -. São Paulo : Saraiva, 2011.</p> <p>Direito constitucional esquematizado / Pedro Lenza. -. São Paulo : Saraiva, 2014.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Introdução ao estudo do direito / Victor Emanuel Christofari. -. Canoas : Ed. da ULBRA, 1998.</p> <p>Constituição federal / coordenação de Giselle de Melo Braga Tapai com a colaboração de Ana Paula Alexandre . [et al.]. -. São Paulo : Revista dos Tribunais, 2002.</p> <p>Código civil . -. Brasília : Edições Câmara, 2008.</p> <p>CLT saraiva acadêmica e constituição federal / obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Luiz Roberto Curia, Livia Céspedes e Juliana Nicoletti. -. São Paulo : Saraiva, 2012.</p> <p>Introdução ao estudo do direito / Paulo Nader. -. Rio de Janeiro : Forense, 2012.</p>

Código: 07167
Disciplina: Gerenciamento de Empresas
Lotação: ICEAC
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Princípios de planejamento estratégico. Noções de organização e métodos. Fundamentos de marketing. Filosofia da qualidade total. Mecanismos e procedimentos para criação de empresas. Gerência de empreendimentos em computação: aspectos específicos.
Equivalência:
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Robbins, Stephen P., and David A. Decenzo. Fundamentos da administração: conceitos essenciais e aplicações. Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>Chiavenato, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. Editora manole, 2004.</p> <p>Biagio, Luiz Arnaldo, and Antonio Batocchio. Plano de negócios: estratégia para micro e pequenas empresas. Manole, 2005.</p> <p>Bibliografia complementar:</p> <p>Bessant, John, and Joe Tidd. Inovação e empreendedorismo. Bookman Editora, 2019.</p> <p>CHAM, Kim W. "A estratégia do Oceano Azul—como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante." Rio de Janeiro: Editora Campus (2005).</p> <p>Dolabela, Fernando. O segredo de Luísa: uma ideia, uma paixão e um plano de negócios: como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. Sextante, 2012.</p>
Código: 11024
Disciplina: Ciências do Ambiente
Lotação: IO

Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Noções gerais sobre: Ecologia (Indivíduo, População, Comunidade, Ecossistema). Ciclos Biogeoquímicos. Impacto Ambiental. Energia. Ação do homem sobre a biosfera (impactos, harmonização e estratégias alternativas).
Equivalência: 06334 - MÓDULO DE INTEGRAÇÃO IV ou 11059 - CIÊNCIAS DO AMBIENTE - M
Carga horária total: 30h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>A teia da vida : uma nova compreensão científica dos sistemas vivos / Fritjof Capra ; tradução de Newton Roberval Eicheemberg. -. São Paulo : Cultrix, c1996.</p> <p>Ecologia : de indivíduos a ecossistemas / Michael Begon, Colin R. Townsend, John L. Harper. -. Porto Alegre : Artmed, 2007.</p> <p>Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável / Benedito Braga . [et al]. -. São Paulo : Pearson , 2005.</p> <p>Introdução à engenharia ambiental / P. Aarne Vesilind, Susan M. Morgan; Revisão técnica [por] Carlos Alberto de Moya Figueira Netto, Lineu Belico dos Reis. São Paulo: Cengage learning, c2011.</p> <p>Direito internacional das águas doces / Celso Maran de Oliveira, Ozelito Possidônio de Amarante Junior. -. São Carlos : RiMa, 2009.</p> <p>Ciências do ambiente / Ozelito Possidônio de Amarante Junior . [et al.]. -. São Carlos : Ed. da Universidade Federal de São Carlos, 2022-2024.</p>

Bibliografia complementar:

Planejamento ambiental: teoria e prática / Rozely Ferreira dos Santos. -. São Paulo : Oficina de textos, 2004.

Fundamentos em ecologia / Colin R. Townsend, Michael Begon, John L. Harper; tradução Leandro da Silva Duarte. -. Porto Alegre : Artmed, 2010.

A (in)eficiência do direito penal moderno para a tutela do meio ambiente (Lei nº 9.605/98) na sociedade de risco / Márcia Elayne Berbich de Moraes. -. Rio de Janeiro : Lumen Juris, 2004.

A qualidade das águas como subsídio para gestão ambiental / Águeda Marcéi Mezomo. -. Porto Alegre : EMATER, 2010.

Modelagem de ecossistemas : uma introdução / Affonso Guidão Gomes, Maria Cristina Varriale. -. Santa Maria : Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

Código: XXXX
Disciplina: Inteligência Artificial para Robótica
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos de inteligência artificial para robótica. Redes neurais artificiais: perceptron, redes feedforward, redes recorrentes. Deep learning: CNNs, RNNs, autoencoders, transformers. Aprendizado por reforço: Q-learning, policy gradient, actor-critic. Modelos de linguagem de larga escala, LLMs, VLMs e VLAs, Agentes e MAS.
Equivalência: Não
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 60h
Bibliografia básica: RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 988 p. ISBN 9788535237016 (broch.).

<p>Introduction to AI Robotics / Robin Murphy. - . Cambridge: MIT Press, 2019</p> <p>Artificial Intelligence for Robotics: Build intelligent robots that perform human tasks using AI techniques / Francis X. Govers. - . Birmingham: Packt Publishing, 2018</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>PACHECO, Marco Aurélio Cavalcanti; VELLASCO, Marley Maria B. Rebuzzi. Sistemas inteligentes de apoio à decisão: análise econômica de projetos de desenvolvimento de campos de petróleo sob incerteza . Rio de Janeiro: Interciência, 2007. 306 p. (Business intelligence ; 1). ISBN 9788571931725.</p> <p>BENGFORT, Benjamin; BILBRO, Rebecca; OJEDA, Tony. Applied text analysis with Python: enabling language-aware data products with machine learning. 1 online resource ISBN 9781491963012.</p> <p>CARVALHO, Luís Alfredo Vidal de. Datamining: a mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração. São Paulo: Ciência Moderna, 2005. 225 p. ISBN 8573934441.</p> <p>CHITYALA, Ravishankar. Image processing and acquisition using Python. 1 online resource (xxxvi, 35 (Chapman & Hall/CRC mathematical and computational imaging sciences). ISBN 1466583762.</p> <p>GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3rd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, c2008. 954 p. ISBN 9780131687288 (enc.).</p> <p>GRUS, Joel. Data science do zero: primeira regras com o Python. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016 315 p. ISBN 9788576089988 (broch.).</p> <p>LEE, Wei-Meng. Python machine learning. 1 online resource ISBN 9781119545675.</p> <p>HAYKIN, Simon S. Redes neurais: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 900 p. ISBN 9788573077186.</p> <p>REZENDE, Solange Oliveira. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. São Paulo: Manole, c2005. 525 p. ISBN 8520416837 (broch.).</p>

Código: XXXX
Disciplina: Controle de Robôs
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não

Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos e teoria de controle. Análise de resposta temporal e frequencial. Critérios de estabilidade: Routh-Hurwitz, Nyquist, margem de fase e ganho. Projeto de controladores clássicos. Controle no espaço de estados: controlabilidade, observabilidade, realimentação de estados. Observadores de estado. Controle de manipuladores robóticos. Controle de posição: PID no espaço das juntas, controle computado. Controle de força e impedância: controle híbrido posição/força, controle de impedância adaptativa. Controle de interação com o ambiente. Controle de robôs móveis. Controle de trajetória para robôs com restrições não-holonômicas. Navegação reativa.
Equivalência: Não
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 60h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>AGUIRRE, Luis Antonio. <i>Enciclopédia de automática: volume I, II e III</i>. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.</p> <p>SICILIANO, Bruno; KHATIB, Oussama (Ed.). <i>Springer handbook of robotics</i>. 2. ed. Cham: Springer, 2016.</p> <p>SIEGWARD, Roland; NOURBAKHS, Illah R.; SCARAMUZZA, Davide. <i>Introduction to autonomous mobile robots</i>. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2011.</p> <p>NISE, Norman S. <i>Engenharia de sistemas de controle</i>. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p> <p>OGATA, Katsuhiko. <i>Engenharia de controle moderno</i>. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.</p> <p>LATHI, B. P. <i>Linear systems and signals</i>. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2018.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>HESPANHA, João P. <i>Stability and control of linear systems</i>. New York: Springer, 2016.</p> <p>DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. <i>Sistemas de controle modernos</i>. 13. ed. São Paulo: LTC, 2018.</p> <p>KLUEVER, Craig A. <i>Dynamic systems: modeling, simulation, and control</i>. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.</p>

FOSSEN, Thor I. *Handbook of marine craft hydrodynamics and motion control*. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.

CHEN, Chia-Hsiu. *Sistemas lineares: teoria e aplicações*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

Código: XXXX
Disciplina: Percepção Robótica
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Sistemas de coordenadas e transformações. Formação e aquisição de imagens. Processamento básico. Extração de características. Geometria de múltiplas vistas. Calibração de câmeras. Visão estéreo e reconstrução 3D. Rastreamento visual. Deep learning para visão. Outros sensores. LIDAR, SONAR e RADAR. Processamento de dados sensoriais. Aplicações em robótica.
Equivalência: Não
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 60h
Bibliografia básica: State Estimation for Robotics / Timothy D. Barfoot. - . Cambridge: Cambridge University Press, 2024 Robotics, Vision and Control Fundamental Algorithms in MATLAB / Peter Corke . - . Springer International Publishing, 2022 Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators / Nikolaus Correll, Bradley Hayes, Christoffer Heckman and Alessandro Roncone. - . Cambridge: MIT Press, 2022
Bibliografia complementar: R. Siegwart I. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza: Autonomous Mobile Robots, Second Edition, MIT Press, 2011

Probabilistic Robotics / Sebastian Thrun, Wolfram Burgard & Dieter Fox. - . Cambridge: MIT Press, 2002.

Código: XXXX
Disciplina: Navegação de Robôs
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Sistemas de coordenadas e transformações. Fusão de dados sensoriais: filtros de Kalman, filtros de partículas. Algoritmos de navegação, planejamento de trajetórias, SLAM. Localização probabilística. Mapeamento: mapas de ocupação, mapas de características, mapas topológicos. Localização. Mapeamento e Localização Simultâneos. Navegação em ambientes dinâmicos. Path planning global e local. Evitação de obstáculos em tempo real.
Equivalência: Não
Carga horária total: 75h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 75h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
Bibliografia básica: Probabilistic Robotics / Sebastian Thrun, Wolfram Burgard & Dieter Fox. - . Cambridge: MIT Press, 2002. R. Siegwart I. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza: Autonomous Mobile Robots, Second Edition, MIT Press, 2011. Principles of Robot Motion Theory, Algorithms, and Implementation / Howie Choset, Kevin Lynch, Seth Hutchinson, George Kantor, Wolfram Burgard, Lydia Kavraki, and Sebastian Thrun . - . Cambridge: MIT Press, 2005.
Bibliografia complementar: Behavior-Based Robotics / Ronald C. Arkin . - . Cambridge: MIT Press, 2005.

Código: XXXX

Disciplina: Ética, Sociedade e Robótica
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Impacto social da automação e robótica: emprego, economia, sociedade. Questões éticas em inteligência artificial e robótica autônoma. Viés algorítmico e justiça. Privacidade e proteção de dados. Responsabilidade e accountability em sistemas autônomos. Robôs na assistência médica e cuidados. Armas autônomas e dilemas militares. Marco regulatório e políticas públicas. Design inclusivo e acessibilidade e sustentabilidade. Comunicação científica e divulgação responsável.
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. Ética. 33. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.</p> <p>BARROCO, Maria Lúcia S. Ética: fundamentos sócio históricos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.</p> <p>Rights for Robots: Artificial Intelligence, Animal and Environmental Law / Joshua C. Gellers .-. London: Routledge, 2020</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>PAVIANI, Jayme. Ética da formação. Caxias do Sul: Educs, 2016. (Disponível na BVU)</p> <p>PELIZZOLI, M. L. Ética e meio ambiente para uma sociedade sustentável. Petrópolis: Vozes, 2013. (Disponível na BVU)</p> <p>SINGER, Peter. Ética prática. São Paulo: Martins Fontes, 1998.</p>
Código: XXXX
Disciplina: Projeto e Prototipação para Robótica
Lotação: C3

Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 2º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Sim
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Metodologia de projeto de sistemas robóticos completos. Especificação de requisitos: funcionais, não-funcionais, restrições. Projeto conceitual: brainstorming, análise morfológica, seleção de conceitos. Projeto detalhado: CAD 3D, análise estrutural, simulação dinâmica. Prototipagem rápida: impressão 3D, fabricação digital. Integração hardware-software: placas de desenvolvimento, sensores, atuadores. Testes e validação: bancada de testes, métricas de desempenho. Documentação técnica: manual do usuário, especificações técnicas. Ciclo de vida do produto robótico.
Equivalência: Não
Carga horária total: 90h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 90h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Bar-Cohen, Y.; Hanson, D.; Marom, A. The Coming Robot Revolution. Springer, 2009.</p> <p>Vieira Junior, N.; Vieira da Silva, A. L. "O USO DE PROTÓTIPOS PARA O ENSINO DE ROBÓTICA E DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS MENTAIS." Revista de Ensino de Engenharia, v. 28, n. 2, 2009.</p> <p>Introdução à robótica / Maja J. Matarić; tradução Humberto Ferasoli Filho, José Reinaldo Silva, Silas Franco dos Reis Alves. – 1.ed. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>CRAIG, JOHN J. Introdução à Robótica, 3a. Edição, Pearson, 2013. (ou a versão em inglês, Introduction to Robotics, 3rd edition, Prentice Hall, 2005.)</p> <p>SIGEWART e NOURBAKHS. Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press, 2004.</p> <p>NEHMZOW, ULRICH. Mobile Robotics: A Practical Introduction. Springer, 2000.</p>
Código: 06497

Disciplina: LIBRAS I
Lotação: ILA
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos linguísticos e culturais da Língua Brasileira de Sinais - Libras. Desenvolvimento de habilidades básicas expressivas e receptivas em Libras para promover a comunicação entre seus usuários. Introdução aos Estudos Surdos.
Equivalência: 06386 - Língua Brasileira de Sinais
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>A educacao do surdo no Brasil / Maria Aparecida Leite Soares. -. Campinas (SP) : Autores Associados ; Braganca Paulista (SP) : EDUSF.</p> <p>Cultura, poder e educacao de surdos / Nidia Regina Limeira de Sa. -. Manaus : Ed. da Universidade Federal do Amazonas, 2002.</p> <p>Língua de sinais brasileira : estudos linguísticos / Ronice Muller de Quadros, Lodenir Becker Karnopp. -. Porto Alegre : Artmed, 2004.</p> <p>Líbras? que língua é essa? crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda / Audrei Gesser. -. São Paulo : Parábola, c2009.</p> <p>Novo Deit-Libras : dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira : baseado em linguística e neurociências cognitivas / [editores] Fernando César Capovilla, Walkiria Duarte Raphael, Aline Cristina L. Mauricio. -. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 2012. v. 1.</p> <p>Novo Deit-Libras : dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira : baseado em linguística e neurociências cognitivas / [editores] Fernando César Capovilla, Walkiria Duarte Raphael, Aline Cristina L. Mauricio. -. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 2012. v. 2.</p>

Bibliografia complementar:

Educação especial : a educação dos surdos / Secretaria de Educação Especial. Ministério da Educação e do Desporto. -. Brasília : MEC, SEESP, 1997.

Atualidade da educacao bilingue para surdos = Actualidad de la educacion bilingue para sordos / organizado por Carlos Skliar. -. Porto Alegre : Mediacao, 1999.

O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa / Ronice Müller de Quadros. -. Brasília : MEC/SEESP, 2004.

O ouvinte e a surdez : sobre ensinar e aprender a libras / Audrei Gesser. -. São Paulo : Parábola, 2012.

Leitura e escrita : no contexto da diversidade / Ana Claudia Balieiro Lodi, Kathryn Marie Pacheco Harrison, Sandra Regina Leite de Campos (organizadoras). -. Porto Alegre : Mediação, 2013.

Livro ilustrado de língua brasileira de sinais : desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez / Márcia Honora, Mary Lopes Esteves Frizanco. -. São Paulo : Ciranda Cultural, c2008.

Vendo vozes : uma viagem ao mundo dos surdos / Oliver Sacks ; tradução Laura Teixeira Motta. -. São Paulo : Companhia de Bolso, 2010.

Código: 06498
Disciplina: LIBRAS II
Lotação: ILA
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: 06497 - LIBRAS I
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (2 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos linguísticos e culturais da Língua Brasileira de Sinais - Libras. Desenvolvimento de habilidades básicas expressivas e receptivas em Libras para promover a comunicação entre seus usuários. Introdução aos Estudos Surdos.
Equivalência: 06386 - Língua Brasileira de Sinais
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h

Bibliografia básica:

Língua de sinais brasileira : estudos linguísticos / Ronice Muller de Quadros, Lodenir Becker Karnopp. -. Porto Alegre : Artmed, 2004.

Dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira / [editores] Fernando Cesar Capovilla, Walkiria Duarte Raphael. -. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 2001. v. 2.

Líbras? que língua é essa? crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda / Audrei Gesser. -. São Paulo : Parábola, c2009.

Novo Deit-Libras : dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira : baseado em linguística e neurociências cognitivas / [editores] Fernando César Capovilla, Walkiria Duarte Raphael, Aline Cristina L. Mauricio. -. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 2012. v. 1.

A surdez : um olhar sobre as diferenças / Carlos Skliar (Org.). -. Porto Alegre, RS : Mediação, 2015.

Estudos da língua brasileira de sinais / organizadores Ronice Müller de Quadros, Markus J. Weininger. -. Florianópolis : Insular, 2014.

Bibliografia complementar:

Ideias para ensinar português para alunos surdos / Ronice Muller de Quadros, Magali L. P. Schmiedt. -. Brasília : MEC : Secretaria de Educação Especial, 2006.

Currículo e avaliação : a diferença surda na escola / Adriana da Silva Thoma, Madalena Klein, organizadoras. -. Santa Cruz, RS : EDUNISC, 2009.

Líbras? que língua é essa? crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda / Audrei Gesser. -. São Paulo : Parábola, c2009.

O ouvinte e a surdez : sobre ensinar e aprender a libras / Audrei Gesser. -. São Paulo : Parábola, 2012.

Leitura e escrita : no contexto da diversidade / Ana Claudia Balieiro Lodi, Kathryn Marie Pacheco Harrison, Sandra Regina Leite de Campos (organizadoras). -. Porto Alegre : Mediação, 2013.

Livro ilustrado de língua brasileira de sinais : desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez / Márcia Honora, Mary Lopes Esteves Frizanco. -. São Paulo : Ciranda Cultural, c2008.

Vendo vozes : uma viagem ao mundo dos surdos / Oliver Sacks ; tradução Laura Teixeira Motta. -. São Paulo : Companhia de Bolso, 2010.

Código: 23098
Disciplina: Sistemas Distribuídos
Lotação: C3
Duração: Anual
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 4ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: I (4 notas e exame final)
Ementa: Fundamentos de sistemas distribuídos. Modelos de computação distribuída. Comunicação. Nomeação. Sincronização. Replicação. Consistência. Transações. Tolerância a falhas em sistemas distribuídos. Segurança de sistemas distribuídos.
Equivalência: 23019 - Sistemas Distribuídos
Carga horária total: 120h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 120h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Distributed systems : principles and paradigms / Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen. -. New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>Sistemas distribuídos : conceitos e projeto / George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg ; tradução João Tortello. -. Porto Alegre : Bookman, 2007.</p> <p>Distributed algorithms / Nancy A. Lynch. -. San Francisco : Morgan Kaufmann, c1996.</p>

Bibliografia complementar:

Open distributed systems / Jon Crowcroft. -. Boston : Artech House, 1995.

Redes de computadores / Andrew S. Tanenbaum ; tradução de Vandenberg D. de Souza ; revisão técnica Edgard Jamhour. -. Rio de Janeiro : Elsevier, c2003.

Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down / James F. Kurose, Keith W. Ross ; tradução de Arlete Simille Marques ; revisão técnica de Wagner Luiz Zucchi.-. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

Programando para processadores paralelos : uma abordagem prática à programação de GPU / David B. Kirk, Wen-Mei W. Hwu; tradução de Daniel Vieira. -. Rio de Janeiro : Elsevier, 2011.

Fundamentos de sistemas operacionais : princípios básicos / Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne ; tradução Aldir José Coelho Corrêa da Silva ; revisão técnica Elisabete do Rego Lins. -. Rio de Janeiro : LTC, 2013.

7.2.5. Quinta Série

Código: XXXX
Disciplina: Estágio Supervisionado em Engenharia de Robôs I
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Desenvolvimento de no mínimo 160 horas de atividades planejadas, junto a organizações que exerçam atividades correlacionadas com a habilitação de Engenheiro de Robôs, sujeitas a supervisão e avaliação, sob regulamento próprio.
Equivalência: Não
Carga horária total: 165h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 165h
Bibliografia básica:
CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.

<p>GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.</p> <p>YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teoria e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.</p> <p>FACHIM, O. Fundamentos da metodologia. São Paulo: Saraiva, 2001.</p> <p>LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de Metodologia Científica. Editora Atlas, 7ª Edição, 2010.</p> <p>SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de pesquisa. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>THIOLLENT, M. Metodologia de pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2002.</p>

Código: XXXXX
Disciplina: Projeto de Graduação em Engenharia de Robôs I
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Obrigatória
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Desenvolvimento de trabalho acadêmico: ênfase em abordagem científica. Atividades de pesquisa e desenvolvimento de projetos em Engenharia de Robôs. Exercício e fixação de conteúdos de modo integrado. Estudo e aplicação de metodologias de pesquisa e normas de redação de trabalho científico. Preparativos gerais para realização do trabalho proposto. Se possível: implementação do projeto proposto; produção e apresentação de monografia (e relatório técnico, quando couber); avaliação em sessão de apresentação frente a banca.
Equivalência: Não
Carga horária total: 30h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 30h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h

Bibliografia básica:

ECO, U.. Como se faz uma tese. São Paulo: Perspectiva, 2002

LUCKESI, C. C.. Fazer universidade e uma proposta metodológica. São Paulo:Cortez, 2001.

COSTA, M. R. N.. Manual para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos : monografias, dissertações e teses. 2. ed.. Recife : INSAF, 2003.

Bibliografia complementar:

GIL, A. C.. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1996.

Código: XXXX
Disciplina: Estágio Supervisionado em Engenharia de Robôs II
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Desenvolvimento de no mínimo 160 horas de atividades planejadas, junto a organizações que exerçam atividades correlacionadas com a habilitação de Engenheiro de Robôs, sujeitas a supervisão e avaliação, sob regulamento próprio.
Equivalência: Não
Carga horária total: 165h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 165h
Bibliografia básica:
CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.
GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005

Bibliografia complementar:

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teoria e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FACHIM, O. Fundamentos da metodologia. São Paulo: Saraiva, 2001.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de Metodologia Científica. Editora Atlas, 7ª Edição, 2010.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de pesquisa. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

THIOLLENT, M. Metodologia de pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2002.

Código: XXXX
Disciplina: Projeto de Graduação em Engenharia de Robôs II
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 2º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Desenvolvimento de trabalho acadêmico: ênfase em abordagem científica. Atividades de pesquisa e desenvolvimento de projetos em Engenharia de Robôs. Exercício e fixação de conteúdos de modo integrado. Estudo e aplicação de metodologias de pesquisa e normas de redação de trabalho científico. Preparativos gerais para realização do trabalho proposto. Se possível: implementação do projeto proposto; produção e apresentação de monografia (e relatório técnico, quando couber); avaliação em sessão de apresentação frente a banca.
Equivalência: Não
Carga horária total: 30h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 30h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 30h
Bibliografia básica:

<p>CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.</p> <p>GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.</p> <p>YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teoria e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.</p> <p>FACHIM, O. Fundamentos da metodologia. São Paulo: Saraiva, 2001.</p> <p>LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de Metodologia Científica. Editora Atlas, 7ª Edição, 2010.</p> <p>SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de pesquisa. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>THIOLLENT, M. Metodologia de pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2002.</p>

Código: 101108
Disciplina: Diversidade Cultural e Relações Étnico-Raciais
Lotação: ICHI
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
<p>A questão étnico-racial no Brasil a partir da formação do pensamento brasileiro sobre os conceitos de raça, cultura e etnia. Problemática das concepções de raça, racismo e etnicidade. A questão das raças no pensamento brasileiro. O cientificismo e as teorias racialistas no século XIX e início do XX. As relações de alteridade e cultura. As questões étnico-raciais no Brasil e na escola; atividades formativas (prática pedagógica).</p>
Equivalência: Não
Carga horária total: 60h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 60h

Bibliografia básica:

de Barros Laraia, Roque. Cultura: um conceito antropológico. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 1986.

Moreira, Antônio Flávio. Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas. Editora Vozes Limitada, 2012.

Wieviorka, Michel, and Miguel Serras Pereira. O racismo: uma introdução. 2002.

Bibliografia complementar:

Hall, Stuart. A identidade cultural na pós-modernidade. TupyKurumin, 2006.

Guimarães, Antonio Sérgio Alfredo. Classes, raças e democracia. Editora 34, 2002.

Jaime, Pedro. Executivos negros: racismo e diversidade no mundo empresarial. Edusp, 2022.

Camilo, Juliana, Ivelise Fortim, and Pedro Aguerre, eds. Gestão de pessoas: práticas de gestão da diversidade nas organizações. Editora Senac São Paulo, 2020.

Guimarães, Antonio Sérgio Alfredo. Racismo e anti-racismo no Brasil. Editora 34, 1999.

Código: XXXX
Disciplina: Tópicos Avançados em Inteligência Artificial
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Inovações tecnológicas, resultados de pesquisas de vanguarda; aplicações específicas ou aprofundamento na área de Inteligência Artificial.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h

Bibliografia básica:

Deep Learning / Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville .-. Cambridge: MIT Press, 2016

Python Machine Learning / Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili .-. Packt Publishing, 2019

Automated Machine learning: Method, Systems and Challenges / Frank Hutter, Lars Kotthoff, Joaquin Vanschoren .-. Cham: Springer International Publishing, 2019

Bibliografia complementar:

Sutton, Richard S and Andrew G Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018.

Introduction to Artificial Intelligence / Wolfgang Ertel .-. Cham: Springer International Publishing, 2017

Introduction to Deep Learning From Logical Calculus to Artificial Intelligence / Sandro Skansi .-. Cham: Springer International Publishing, 2018

Código: XXXX
Disciplina: Tópicos Avançados em Robótica
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Inovações tecnológicas, resultados de pesquisas de vanguarda; aplicações específicas ou aprofundamento na área de Robótica.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h

Bibliografia básica:

Effective Robotics Programming with ROS / Anil Mahtani, Luis Sánchez, Enrique Fernández, Aaron Martinez .-. Birmingham: Packt Publishing, 2016

Probabilistic Robotics / Sebastian Thrun, Wolfram Burgard & Dieter Fox. - . Cambridge: MIT Press, 2002.

Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators / Nikolaus Correll, Bradley Hayes, Christoffer Heckman and Alessandro Roncone. - . Cambridge: MIT Press, 2022.

Bibliografia complementar:

Elements of Robotics / Mordechai Ben-Ari, Francesco Mondada .-. Cham: Springer International Publishing, 2018

Código: XXXX
Disciplina: Arquiteturas de Software para Robôs
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: ROS avançado: desenvolvimento de packages, serviços customizados, ações complexas. Arquiteturas de software distribuído e frameworks para robótica. Sistemas operacionais de tempo real para robótica. Testes, validação e verificação de sistemas robóticos complexos.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
Bibliografia básica:

Effective Robotics Programming with ROS / Anil Mahtani, Luis Sánchez, Enrique Fernández, Aaron Martinez .-. Birmingham: Packt Publishing, 2016
Foundations of Robotics: A Multidisciplinary Approach with Python and ROS / Damith Herath, David St-Onge .-. Springer International Publishing, 2022
Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 7) / Anis Koubaa .-. Springer International Publishing, 2023
Bibliografia complementar:
A very informal journey through ROS 2: patterns, anti-patterns, frameworks and best practices / Marco Matteo Bassa .-. LeanPub, 2023
Elements of Robotics / Mordechai Ben-Ari, Francesco Mondada .-. Cham: Springer International Publishing, 2018

Código: XXXX
Disciplina: Interação Humano-Robô
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Psicologia da interação humano-robô. Interfaces naturais: reconhecimento de fala e de falante, gestos, expressões faciais. Robôs sociais e assistivos. Comunicação multimodal: verbal, não-verbal, háptica. Segurança, normas, sistemas de parada de emergência. Design centrado no usuário para robótica. Aspectos cognitivos: teoria da mente, atribuição de intenções. Aceitação social de robôs. Realidade aumentada e virtual na robótica. Protocolos de interação segura. Avaliação de usabilidade em sistemas robóticos.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
Bibliografia básica:

Thomaz, Andrea, Guy Hoffman, and Maya Cakmak. "Computational human-robot interaction." Foundations and Trends in Robotics 4, no. 2-3 (2016): 105-223.

Bartneck, Christoph, Tony Belpaeme, Friederike Eysel, Takayuki Kanda, Merel Keijsers, and Selma Šabanović. Human-robot interaction: An introduction. Cambridge University Press, 2020..

Dudek, Gregory, and Michael Jenkin. "Computational principles of mobile robotics." Cambridge university press,

Bibliografia complementar:

- Preece, J. Rogers, Y. & Sharp, H. (2007) Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 2nd Edition. New York, NY: John Wiley & Sons.

- Jacko, J and Sears, A (2007) Human-Computer Interaction Handbook. 2nd ed. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Barbosa, S.D.J.; Silva, B.S. (2010) Interação Humano-Computador. Série SBC, Editora Campus-Elsevier.

- Rocha, H. & Baranauska, M. (2000) Design e avaliação de interfaces humano-computador. Escola de computação, UNICAMP

Código: XXXX
Disciplina: Controle Avançado
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Controle adaptativo: modelos de referência, auto-sintonia. Controle robusto: H_∞ , μ -síntese. Controle preditivo. Controle baseado em dados e aprendizado por reforço. Aplicações em manipuladores e robôs móveis.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h

Bibliografia básica:

CRAIG, J. J., Introduction to robotics - mechanics and control, 3rd Edition, Prentice Hall, 2005.

SICILIANO, B.; SCIAVICCO, L.; VILLANI, L.; ORIOLO, G., Robotics - modelling, planning and control, 2nd Edition, Springer, 2009.

SPONG, M. W.; HUTCHINSON, S.; VIDYASAGAR, M., Robot modeling and control, John Wiley & Sons, 2005.

Bibliografia complementar:

Sutton, Richard S and Andrew G Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018.

LEWIS, F. L.; DAWSON, D. M.; ABDALLAH, C. T., Robot manipulator control: theory and practice, 2nd Edition, CRC Press, 2003.

SCIAVICCO, L.; SICILIANO, B., Modelling and control of robot manipulators, 2nd Edition, Springer, 2000

DORF, R. C.; BISHOP, R. H., Sistemas de controle modernos, 11ª Edição, LTC, 2009.

NISE, N. S., Engenharia de sistemas de controle, 5ª Edição, LTC, 2009.

OGATA, K., Engenharia de controle moderno, 4ª Edição, Prentice Hall, 2003.

Código: XXXX
Disciplina: Robótica de Reabilitação
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Biomecânica aplicada à robótica assistiva. Exoesqueletos: projeto, controle, aplicações terapêuticas. Próteses ativas: mão robótica, pernas protéticas. Interfaces, aquisição de sinais, processamento, classificação. Órteses robóticas para membros superiores e

inferiores. Robôs de reabilitação e terapias assistidas por robôs. Avaliação clínica de dispositivos robóticos. Tecnologias assistivas, Robôs de companhia.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>COOPER, R.A.; OHNABE, H.; HOBSON, D.A. An Introduction to Rehabilitation Engineering. Series in Medical Physics and Biomedical Engineering. Boca Raton: Taylor&Francis, 2007. 472p.</p> <p>ENDERLE, J.D.; BLANCHARD, S.M.; BRONZINO, J.D. Introduction to Biomedical Engineering. 2nd ed. San Diego: Elsevier Academic Press. 2005. 1144p.</p> <p>Surgical Robotics / Jacob Rosen, Blake Hannaford, Richard M. Satava .-. Cham: Springer International Publishing, 2011</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Rights for Robots: Artificial Intelligence, Animal and Environmental Law / Joshua C. Gellers .-. London: Routledge, 2020</p>

Código: XXXX
Disciplina: Robôs Aéreos
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não
Pré-requisito: Não

Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
<p>Ementa: Aerodinâmica aplicada a drones. Princípios de voo: sustentação, arrasto, propulsão. Configurações de aeronaves: asa fixa, multirrotores, VTOL. Dinâmica de voo: equações do movimento, modelos linearizados. Controle de atitude e posição. Sistemas de navegação: GPS, navegação inercial, fusão sensorial. Planejamento de missão e trajetórias 3D. Evitação de obstáculos aéreos. Regulamentação aeronáutica. Aplicações. Enxames de drones: coordenação, formações.</p>
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>K. Valavanis, and P. Vachtsevanos, "Handbook of Unmanned Aerial Vehicles", Springer</p> <p>R. Beard, and T. W. McLain, "Small Unmanned Aircraft: Theory and Practice", Princeton University Press</p> <p>F. Lewis, "Aircraft Control and Simulation", Wiley</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Springer Handbook of Robotics / Bruno Siciliano, Oussama Khatib .-. Cham: Springer International Publishing, 2011</p>

Código: XXXX
Disciplina: Robótica Subaquática
Lotação: C3
Duração: Semestral
Caráter: Optativa
Localização no QSL: 1º Semestre / 5ª Série
Junta turmas: Não
Utiliza laboratórios: Não

Pré-requisito: Não
Impeditiva: Não
Sistema de avaliação: II (nota final com média 5,0)
Ementa: Hidrodinâmica de veículos subaquáticos. ROVs (Remotely Operated Vehicles) e AUVs (Autonomous Underwater Vehicles). Sistemas de propulsão aquática: thrusters, propulsores. Comunicação subaquática: acústica, óptica, magnética. Navegação subaquática: dead reckoning, USBL, LBL. Sensores aquáticos: sonar, câmeras subaquáticas, CTD. Controle de veículos subaquáticos. Aplicações offshore.
Equivalência: Não
Carga horária total: 45h
Carga horária de aulas teóricas (hora relógio): 45h
Carga horária de aulas a distância (horas relógio): 45h
<p>Bibliografia básica:</p> <p>Underwater Robotics : Science, Design and Fabrication / Steven W. Moore .-. Marine Advanced Technology Edu</p> <p>Underwater Robots / Gianluca Antonelli .-. Cham: Springer International Publishing, 2018</p> <p>Underwater Robots / Daniel R. Faust .-. The Rosen Publishing Group, Inc, 2016</p>
<p>Bibliografia complementar:</p> <p>Springer Handbook of Robotics / Bruno Siciliano, Oussama Khatib .-. Cham: Springer International Publishing, 2011</p>