



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**  
**BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E**  
**AUTOMAÇÃO**

Sobral, 2022





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE SOBRAL**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

**Jair Messias Bolsonaro**

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

**Victor Godoy Veiga**

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

**Wagner Vilas Boas de Souza**

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

**Ariosto Antunes Culau**





## **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**

### **REITOR**

JOSÉ WALLY MENDONÇA MENEZES

### **PRÓ-REITOR DE ADM. E PLANEJAMENTO**

REUBER SARAIVA DE SANTIAGO

### **PRÓ-REITOR DE ENSINO**

CRISTIANE BORGES BRAGA

### **PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO**

ANA CLÁUDIA UCHOA ARAÚJO

### **PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS**

MARCEL RIBEIRO MENDONÇA

### **PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

JOÉLIA MARQUES DE CARVALHO

### **DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* SOBRAL**

WILTON BEZERRA DE FRAGA

### **DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* SOBRAL**

RAFAEL VITOR E SILVA



## **COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

Rafael Vitor e Silva - Diretor de Ensino

Leonardo Tabosa Albuquerque - Coordenador do Curso

Ana Cléa Gomes de Sousa - Pedagoga

Aarão Carlos Luz Macambira - Bibliotecário

Allan Cordeiro Carneiro - Professor

Bruno Santana Sória - Professor

Edilson Mineiro Sá Júnior - Professor

Fabiano Carneiro Ribeiro - Professor

Francisco Aleudiney Monte Cunha - Professor

Jair Fernandes de Sousa - Professor

Francilino Carneiro de Araújo - Professor

## **REVISÃO PEDAGÓGICA DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**

Ana Cléa Gomes de Sousa – Pedagoga







**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**

**COLEGIADO DE CURSO**

<b>NOME</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Leonardo Tabosa Albuquerque	Coordenador do Curso
Francilino Carneiro de Araújo	Representante Docente/Área Especifica
Edilson Mineiro Sá Júnior	Representante Docente/Área Especifica
Kleber César Alves de Souza	Representante Docente/Área Especifica
Fabiano Carneiro Ribeiro	Representante Docente/Área Básica
	Representante Discente (A definir)

---





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**

**NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE - NDE**

<b>NOME</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
Leonardo Tabosa Albuquerque- Coordenador do Curso	Mestre
Edilson Mineiro Sá Júnior	Doutor
Francilino Carneiro de Araújo	Mestre
Fabiano Carneiro Ribeiro	Mestre
Kleber César Alves de Souza	Doutor
Rafael Vitor e Silva	Mestre
Rousseau Saraiva Guimarães Lima	Mestre
Rodolfo de Souza Zanuto	Doutor

---

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DO CURSO</b> .....	<b>15</b>
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b> .....	<b>21</b>
4.1 LEGISLAÇÃO GERAL.....	21
4.2 LEGISLAÇÃO INCLUSIVA.....	22
4.3 LEGISLAÇÃO DO IFCE.....	23
4.4 LEGISLAÇÃO DO CONFEA – CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA.....	24
4.5 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS .....	24
<b>5. OBJETIVOS DO CURSO</b> .....	<b>25</b>
5.1 OBJETIVO GERAL.....	25
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>6. FORMAS DE INGRESSO</b> .....	<b>27</b>
<b>7. ÁREAS DE ATUAÇÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>8. PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL</b> .....	<b>31</b>
8.1 PERFIL DO PROFISSIONAL EGRESSO .....	31
8.2 COMPETÊNCIAS DO PROFISSIONAL EGRESSO.....	32
<b>9. METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>10. ESTRUTURA CURRICULAR</b> .....	<b>39</b>
10.1 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	39
10.2 MATRIZ CURRICULAR .....	42
10.3 AÇÕES DE EXTENSÃO CURRICULARIZADA .....	46
<b>11. FLUXOGRAMA CURRICULAR</b> .....	<b>49</b>
<b>12. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b> .....	<b>51</b>
<b>13. ESTÁGIO</b> .....	<b>53</b>
<b>14. ATIVIDADES COMPLEMENTARES</b> .....	<b>55</b>
14.1 CARGA HORÁRIA POR MODALIDADE DE ATIVIDADE COMPLEMENTAR .....	55
14.2 COMPROVAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	56
<b>15. CRITÉRIOS PARA APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES</b> .....	<b>58</b>
<b>16. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC</b> .....	<b>59</b>
<b>17. EMISSÃO DE DIPLOMA</b> .....	<b>64</b>
<b>18. AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO</b> .....	<b>65</b>
<b>19. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO</b> .....	<b>67</b>
<b>20. APOIO AO DISCENTE</b> .....	<b>71</b>
<b>21. CORPO DOCENTE</b> .....	<b>73</b>
<b>22. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO</b> .....	<b>81</b>
<b>23. INFRAESTRUTURA</b> .....	<b>87</b>
23.1 BIBLIOTECA .....	87
23.2 LABORATÓRIOS BÁSICOS.....	88
23.3 LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS À ÁREA DO CURSO .....	90
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>114</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO I - PROGRAMAS DE UNIDADE DIDÁTICA .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO II - PLANO DE TRANSIÇÃO DE MATRIZ CURRICULAR.....</b>	<b>310</b>
<b>ANEXO III - CONVÊNIOS E PARCERIAS.....</b>	<b>315</b>

## IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

**Nome:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

**CNPJ:** 10.744.098/0006-50

**Endereço:** Avenida Dr. Guarani, Nº 317

**Bairro:** Derby Clube

**CEP:** 62040- 730

**Cidade:** Sobral **UF:** CE **Fone:** (88) 3112 – 8100

**E-mail:** gabinete.sobral@ifce.edu.br

## INFORMAÇÕES GERAIS DO CURSO

<b>Denominação</b>	Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação
<b>Titulação Conferida</b>	Bacharel em Engenharia de Controle e Automação
<b>Nível</b>	Superior
<b>Modalidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial ( ) à Distância
<b>Duração</b>	10 semestres
<b>Periodicidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Semestral ( ) Anual
<b>Formas de Ingresso</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SISU ( ) Vestibular <input checked="" type="checkbox"/> Transferência <input checked="" type="checkbox"/> Diplomado
<b>Número de vagas anuais</b>	60 Vagas
<b>Turno(s) de Funcionamento</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Diurno
<b>Semestre do Início do Funcionamento</b>	2023.1
<b>Carga Horária dos componentes Curriculares Obrigatórios (Disciplinas)</b>	3760
<b>Carga Horária de Extensão Curricularizada</b>	440
<b>Carga Horária Mínima de Disciplinas Optativas</b>	200
<b>Carga Horária do Estágio Obrigatório</b>	200
<b>Carga Horária das Atividades Complementares</b>	200
<b>Carga Horária Obrigatória para Integralização do Curso</b>	4360
<b>Carga Horária do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC)</b>	40
<b>Sistema de Carga-Horária</b>	1 crédito equivale a 20h aula
<b>Duração da Hora-aula</b>	60 min hora relógio

## 1. APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma autarquia educacional pertencente à Rede Federal de Ensino, vinculada ao Ministério da Educação que tem assegurado, na forma da lei, autonomia pedagógica, administrativa e financeira. A instituição ao longo de sua história apresenta uma contínua evolução que acompanha e contribui para o processo de desenvolvimento do Ceará, da Região Nordeste e do Brasil.

Promovendo gratuitamente educação profissional e tecnológica no Estado, o IFCE tem se tornado uma referência para o desenvolvimento regional, formando profissionais de reconhecida qualidade para o setor produtivo e de serviços, promovendo assim, o crescimento socioeconômico da região. Atuando nas modalidades presencial e à distância, com cursos nos níveis Técnico e Tecnológico, Licenciaturas, Bacharelados e Pós-Graduação *Lato e Stricto Sensu*, paralelo a um trabalho de pesquisa, extensão e difusão de inovações tecnológicas, espera continuar atendendo às demandas da sociedade e do setor produtivo.

Buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta, o IFCE se propõe a implementar novos cursos de modo a formar profissionais com sólida fundamentação teórica integrada com a prática e com todos os níveis de ensino da educação, assumindo como meta uma qualificação profissional cada vez mais elevada para os seus egressos.

O curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial teve papel fundamental na qualificação de profissionais para atuarem no mercado de trabalho, apoiando o setor de indústria, de serviços e de comércio, somando esforços para ampliar o desenvolvimento econômico e social da região.

A vivência de alguns anos com o currículo do curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, formando diversos profissionais tecnólogos no IFCE campus Sobral, somado aos novos desafios do mundo do trabalho e suas implicações no contexto local e regional, possibilitou a concepção do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, pois este representa, também, a ampliação do perfil daqueles profissionais tecnólogos já inseridos em grande parte das indústrias locais. Trata-se de um compromisso firmado via formação

visando a novos desenvolvimentos e a um outro perfil também importante no processo de desenvolvimento tecnológico.

Este novo curso tem a finalidade de responder às exigências do mundo contemporâneo, à realidade regional e local com o compromisso e a responsabilidade social necessários para a formação de profissionais competentes e cidadãos comprometidos com o mundo em que vivem.



## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma Instituição Tecnológica que tem como marco referencial de sua história a evolução contínua com crescentes indicadores de qualidade. A sua trajetória está alinhada com o processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da Região Nordeste e do Brasil.

Nossa história institucional inicia-se no século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha cria, mediante o **Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909**, as Escolas de Aprendizes Artífices, com a inspiração orientada pelas escolas vocacionais francesas, destinadas a atender à formação profissional para os pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 40, em decorrência do ambiente gerado pela Segunda Guerra Mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, no ano de 1941 e, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, ofertando formação profissional diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão-de-obra técnica para operar esses novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infraestrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 50, **a Escola Industrial de Fortaleza, mediante a Lei Federal nº 3.552, de 16 de fevereiro de 1959**, ganhou a personalidade jurídica de Autarquia Federal, passando a gozar de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, incorporando a missão de formar profissionais técnicos de nível médio.

Em 1965, passa a se chamar Escola Industrial Federal do Ceará e em 1968, recebe então a denominação de Escola Técnica Federal do Ceará, demarcando o início de uma trajetória de consolidação de sua imagem como instituição de educação profissional, com elevada qualidade, passando a ofertar cursos técnicos de nível médio nas áreas de Edificações, Estradas, Eletrotécnica, Mecânica, Química Industrial, Telecomunicações e Turismo.

O contínuo avanço do processo de industrialização, com crescente complexidade tecnológica, orientada para a exportação, originou a demanda de evolução da rede de Escolas Técnicas Federais, já no final dos anos 70, para a criação de um novo modelo institucional, surgindo então os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Somente em 1994, a Escola Técnica Federal do Ceará é igualmente transformada junto com as demais Escolas Técnicas da Rede Federal em Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), mediante a publicação da **Lei Federal nº 8.948, de 08 de dezembro de 1994**, a qual estabeleceu uma nova missão institucional com ampliação das possibilidades de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão tecnológica. A implantação efetiva do CEFETCE somente ocorreu em 1999.

Com a intenção de reorganizar e ampliar a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica é decretada a **Lei 11.892, de 20 de dezembro de 2008**, que **cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Os mesmos são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e *multicampi*, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos, desde educação de jovens e adultos até doutorado.

Dessa forma, o CEFETCE passa a ser Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará e seu conjunto de *campi* composto pela atual Unidade Sede e os *campi* Aldeota, Cedro, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Limoeiro do Norte e Quixadá, assim como também as Escolas Agrotécnicas Federais de Crato e Iguatu.

Em franco processo de crescimento, conforme previsto no plano federal de expansão da educação profissional e tecnológica, hoje, o IFCE mantém 84 cursos técnicos e 63 cursos superiores, entre graduações tecnológicas, bacharelados e licenciaturas, além de 16 pós-graduações (11 especializações e 5 mestrados). O quadro de pessoal da instituição, conforme dados atualizados até o junho de 2018, ultrapassa 2.800 servidores.

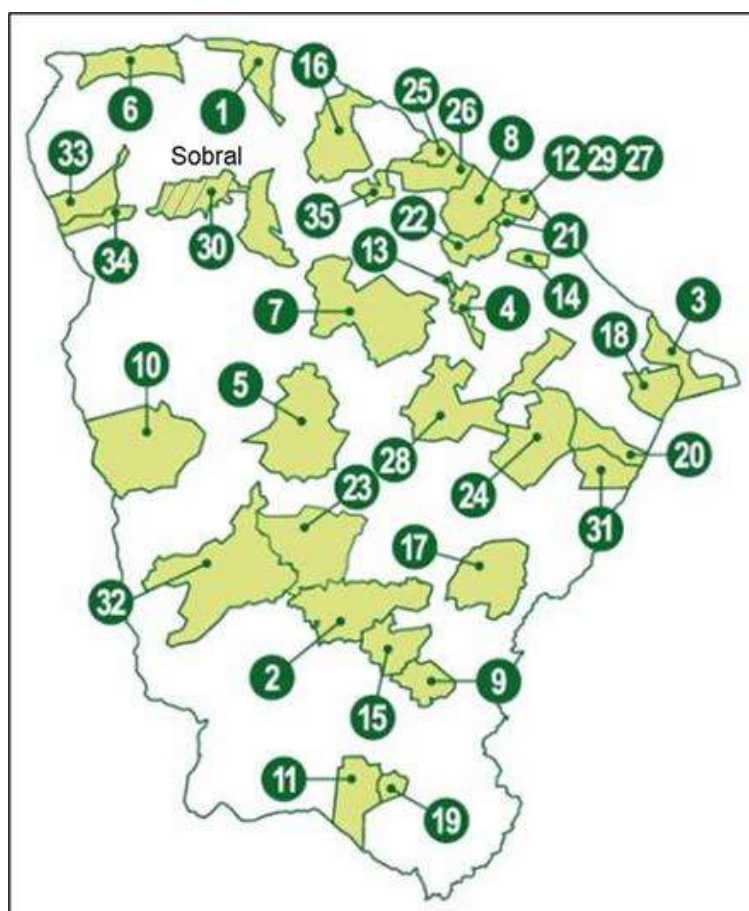
Completando as ações voltadas à profissionalização no Ceará, foram implantados mais 50 Centros de Inclusão Digital (CIDs) e dois Núcleos de Informação Tecnológica (NITs), em parceria com o Governo do Estado, com o propósito de assegurar à população do interior o acesso ao mundo virtual.

O IFCE coordena também o programa de Educação à Distância no Estado, com 22 polos espalhados em municípios cearenses, ofertando, via rede, cursos

técnicos, tecnológicos e de formação profissional para não docentes, respectivamente por meio dos projetos Universidade Aberta do Brasil (UAB), Escola Técnica Aberta do Brasil (E-TEC Brasil) e Programa de Formação Inicial em Serviço dos Profissionais da Educação Básica dos Sistemas de Ensino Público (pró-funcionário).

Atualmente são 35 *campi* em funcionamento: Acaraú, Acopiara, Aracati, Baturité, Boa Viagem, Camocim, Canindé, Caucaia, Cedro, Crateús, Crato, Fortaleza, Guaramiranga, Horizonte, Iguatu, Itapipoca, Jaguaribe, Jaguaruana, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Mombaça, Morada Nova, Paracuru, Pecém, Polo de Inovação de Fortaleza, Quixadá, Reitoria, Sobral, Tabuleiro do Norte, Tauá, Tianguá, Ubajara e Umirim. Os *campi* estão mostrados na Figura 1, localizados no mapa do estado do Ceará

**Figura 1:** Localização dos 35 *campi* do IFCE no mapa do Ceará com destaque para Sobral



**Fonte:** Documentos Institucionais do IFCE.

O *Campus* Sobral está situado na Região Norte, especificamente no município de Sobral, distante cerca de 230 km da capital cearense. Possui área total de 43.267,50m<sup>2</sup>, sendo 5.125,87m<sup>2</sup> de área construída, com infraestrutura dotada de:

salas de aula, laboratórios básicos e específicos para os diversos cursos, 01 sala de vídeo conferência, 01 biblioteca com espaço para pesquisa e estudo, restaurante acadêmico com capacidade de servir até 240 refeições ao mesmo tempo e total de até 1200 refeições por dia. Possui também quadra poliesportiva, setor de transporte que conta com 02 ônibus rodoviários, um micro-ônibus, uma “van” e três carros de passeio.

Atualmente o campus conta com um total de 2.636 alunos, cujas situações de matrículas podem ser categorizadas como trancados, matriculados ativos, abandono, concludente e estagiário/concludente. A Tabela 1 apresenta o número de matrículas ativas e sua distribuição nos tipos de cursos do IFCE – campus de Sobral em 2020.1.

**Tab. 1-** Número de Matrículas do IFCE-*Campus* Sobral

IFCE SOBRAL	GRADUAÇÃO		PÓS-GRADUAÇÃO		TÉCNICO
	Licenciatura em Física	Tecnologia	Especialização	Mestrado	Subsequente
Cursos	1	4	2	1	8
Ingressantes	35	138	53	0	226
Matriculados	160	609	86	21	948

Fonte: Coordenadoria de Controle Acadêmico IFCE Campus de Sobral em 08/12/2020.

Continuamente, o *campus* adéqua suas ofertas de ensino, pesquisa e extensão às necessidades locais. Atualmente oferta os cursos superiores de Tecnologia em Alimentos, Irrigação e Drenagem, Mecatrônica Industrial, Saneamento Ambiental, Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática; os cursos técnicos subsequentes de nível médio em Eletrotécnica, Fruticultura, Mecânica, Meio Ambiente, Agroindústria, Segurança no Trabalho, Agropecuária e Panificação, além dos cursos de pós-graduação *lato e stricto sensu* (Gestão Ambiental; Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos e do Mestrado em Ensino de Física).

### 3. JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DO CURSO

O fenômeno recente da integração e desenvolvimento das áreas de mecânica, eletroeletrônica e computação, permitiu a criação e otimização de processos e produtos inovadores em diferentes segmentos do setor produtivo. Desde eletrodomésticos presentes em residências, passando por aparelhos sofisticados empregados na área médica, até sistemas robóticos presentes em ambientes industriais, são incontáveis os exemplos de inovações criadas a partir do desenvolvimento da automação.

O domínio do conhecimento na área de sistemas automatizados é uma necessidade para qualquer país que deseje evoluir tecnologicamente, competir no mercado globalizado com produtos de alto conteúdo tecnológico e valor agregado, e proporcionar melhores condições de vida para toda a sociedade. Para desenvolver sistemas que integram conhecimentos nesta área são necessários profissionais com perfil de formação multidisciplinar, com competências e habilidades avançadas para o atendimento de necessidades tecnológicas nas mais variadas áreas demandantes de soluções.

Com o advento da Indústria 4.0 ou quarta revolução industrial, que se caracteriza pela utilização de diferentes tecnologias para automação e troca de dados, e utiliza conceitos de sistemas ciber-físicos, internet das coisas e computação em nuvem, está ocorrendo uma transformação nas plantas industriais, bem como uma revolução no mercado de trabalho, em especial, na formação dos futuros profissionais.

No Brasil, a Indústria 4.0 desponta como caminho natural para aumentar a competitividade do setor por meio das tecnologias digitais. Ao agregar aos processos de automação industrial um número muito grande de sensores, será possível controlar e gerenciar os processos produtivos de uma maneira mais eficaz. Além disso, a limitação da distância física para operacionalizar e gerenciar esses ambientes também não mais existirá.

Assim, a integração e o desenvolvimento das áreas de mecânica, eletroeletrônica e computação tornam-se mais imprescindíveis, o que culmina na necessidade de formação de profissionais capazes de fazer ocorrer a citada revolução tecnológica.

Diante dessa nova situação, os cursos de engenharias são uma ótima oportunidade para formação de profissionais com uma visão holística, capaz de

inovar, mas, também, de gerenciar e administrar projetos e pessoas. No contexto de indústria 4.0 os futuros profissionais de engenharia devem repensar a forma de atuação, pois deverão focar ainda mais nos conceitos básicos das suas especialidades – Automação, Computação, Elétrica, Mecânica, Produção –, porém, a sinergia entre as ciências será inevitável.

Na perspectiva do mercado de trabalho, segundo o Mapa do Trabalho Industrial, elaborado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, entre 2019 e 2023 o Brasil precisará qualificar 10,5 milhões de trabalhadores industriais para suprir a demanda de profissões ligadas à tecnologia. A demanda por profissionais qualificados dos níveis superior e técnico deverá criar oportunidades para trabalhadores qualificados exercerem ocupações que atuem em processos robotizados, o que deverá aumentar o número de vagas em aproximadamente 22%, contra um crescimento médio projetado para outras ocupações industriais da ordem de 8,5% no mesmo período. Ainda segundo o estudo do SENAI, além das áreas de processos robotizados, as maiores taxas de crescimento do nível de ocupação deverão ocorrer entre profissionais de engenharia e tecnologia – aumento de 17,9%; engenheiros de controle e automação, engenheiros mecatrônicos e afins – 14,2%; diretores de serviços de informática – 13,8%; e operadores de máquinas de usinagem CNC – 13,6%.

As demandas por formação e qualificação de mão-de-obra apresentadas se aplicam à região metropolitana onde o IFCE – *Campus Sobral* está inserido – Região Metropolitana de Sobral – que é constituída por 18 municípios, e que em 2020, tem sua população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – em 502.894 habitantes (IBGE, 2020, Tab.6579).

De acordo com estudo de potencialidades realizado pelo IFCE – *Campus Sobral* para a sua região (IFCE, 2019), as principais atividades econômicas desenvolvidas na microrregião estudada são: metalurgia; calçados; materiais para a construção civil; vestuário, têxtil, produtos alimentares; indústria farmacêutica; pequenas e médias indústrias e serviços industriais. Esse estudo também demonstra a importância da região metropolitana de Sobral para a economia do estado do Ceará, dado que, com apenas 18 municípios representa um total de 4,5% do Produto Interno Bruto – PIB – do estado, evidenciando conseqüentemente a vitalidade das atividades produtivas da região, onde a indústria de transformação foi o setor produtivo que mais gerou empregos formais no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2019. Tal

evidência é corroborada pelo estudo desenvolvido pelo governo do estado do Ceará para a definição dos Clusters Econômicos de Inovação, no estudo a educação representa uma importante variável para a definição dos setores econômicos das regiões de planejamento a serem apoiadas, e os resultados obtidos para a região metropolitana de Sobral apontam novamente para a importância das indústrias de transformação que somadas apresentaram a maior pontuação, 40,03 pontos (SEDET, SECITECE 2019).

Em relação à educação, o estudo de potencialidades indica um elevado número de candidatos para ingresso nos cursos de graduação existentes na região metropolitana de Sobral, 22.785 alunos matriculados no ensino médio em 2018 (Censo Educacional 2018, INEP/MEC). Entretanto, de acordo com o sistema e-MEC nenhuma Instituição de Ensino Superior – IES – da região oferece curso em nível de bacharelado direcionado ao ensino das tecnologias relacionadas ao controle e automação de processos industriais.

Do ponto de vista econômico e de mercado de trabalho da região, os dados apresentados pelo estudo de potencialidades podem ser reforçados pela perspectiva de início das operações de extração de urânio e fosfato em Santa Quitéria, ou seja, nos limites da região metropolitana de Sobral, previsto para ocorrer até 2025 (fonte: Diário do Nordeste de 05/10/2019). Essa atividade econômica deverá incrementar as atividades do setor extrativo mineral, demandando soluções de controle e automação de processos.

Observando as potencialidades por um prisma estratégico, no tocante à análise dos dados apresentados no ranking de competitividade dos estados brasileiros (Centro de Liderança Pública, 2020), já demonstra um bom resultado final para o Estado do Ceará. São vários indicadores distribuídos em doze pilares temáticos voltados para a melhoria da gestão pública das cidades brasileiras, quais sejam: sustentabilidade fiscal, funcionamento da máquina pública, acesso à saúde, qualidade da saúde, acesso à educação, qualidade da educação, segurança, saneamento e meio ambiente, inserção econômica, inovação e dinamismo econômico, capital humano e telecomunicações.

Entretanto, percebe-se claramente a necessidade de melhorias nos pilares da qualidade da educação, capital humano e inovação, em que o Ceará ocupa as posições de quinto, vigésimo segundo e décimo oitavo, respectivamente. Infere-se, portanto, que a formação de profissionais com Bacharelado em Engenharia de

Controle e Automação, contribuirá diretamente para a melhoria da classificação em tais pilares, assim como de forma indireta nos demais pilares que compõem o referido ranking.

O curso de Mecatrônica Industrial do IFCE - campus Sobral surgiu da absorção da antiga Faculdade de Tecnologia CENTEC, do governo Estadual do Ceará, onde passou por meio da federalização para o CEFET/CE em Sobral, uma das 150 cidades polos escolhidas no Brasil para o projeto em 2007. Esta ação exigiu da nova unidade de ensino que houvesse expansão e reforma do espaço físico, salas de aula, laboratórios e demais espaços de apoio, juntamente com aquisição de novos equipamentos de laboratório. O antigo CENTEC oferecia o curso de Eletromecânica que, então, deu origem ao curso atual de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

A partir daí, mais de doze anos de instituto e histórico anterior do CENTEC, a oferta de Tecnologia em Mecatrônica em andamento ocorreu em tempo suficiente para ser possível fazer-se uma avaliação acerca dessa experiência e reunir elementos para os próximos desafios. Houve desde então, grande formação de alunos, fortalecendo os setores de indústria, comércio e serviços da região.

Desse modo, entende-se que existe um novo nicho de formação na região de Sobral, analisado como oportuno para encerrar a oferta de um curso de tecnologia para a criação de um de bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, a fim de seguir suprimindo as necessidades e atendendo às demandas de profissionais qualificados para o mundo do trabalho, contemplando as dimensões intelectual, cultural, ética e moral requeridas pela comunidade da região.

A decisão em ofertar o Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação no IFCE – *Campus* Sobral deve-se a alguns aspectos estratégicos, considerando o momento singular por que passa o país e as possibilidades que o *campus* apresenta. Há atualmente no *campus* um corpo docente com a qualificação capaz de responder ao desafio de promover a oferta do curso e expandir as atividades para a pesquisa, a extensão e a pós-graduação.

Outro ponto de vista é a oportunidade de revisitar o ensino de engenharia dentro de uma visão mais holística. E por fim, o atendimento da demanda por novos(as) engenheiros(as) conectada às novas exigências da sociedade e do mercado de trabalho, bem como, com a necessidade de aumento da competitividade da região metropolitana de Sobral e como consequência do estado do Ceará.



A formação e qualificação de profissionais proposta neste projeto em função das demandas locais e nacionais demonstradas, encontra amparo legal na Lei Nº11.892 de 29 de dezembro de 2008, em que o governo federal cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, sendo que, um dos objetivos destas instituições, conforme alínea c, inciso VI, do Art. 7º da referida lei, é ofertar cursos em nível de educação superior, dentre eles, os cursos de bacharelado em engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento. Como consequência, através do documento intitulado “Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais”, publicado pela SETEC/MEC em abril de 2009, a Rede Federal de Ensino assume a missão de ofertar cursos de engenharia em suas unidades.

Face ao cenário apresentado, a região metropolitana de Sobral se insere em um contexto de amplos desafios: formação de profissionais preparados para atender as necessidades tecnológicas decorrentes das transformações das plantas industriais provocadas pelo advento da quarta revolução industrial, buscando o aprimoramento das habilidades e competências dos mesmos; e conseqüentemente, o aumento da qualificação dos trabalhadores para suprir a demanda de profissões ligadas à tecnologia.

Conforme mencionado, a região caracteriza-se por abrigar indústrias de transformação de grande, médio e pequeno porte, demandando portanto engenheiros de controle e automação com visão holística, humanista, crítica, reflexiva, integradora e criativa, capazes de atuar de maneira inovadora e empreendedora no mercado de controle e automação de processos, possibilitando a evolução tecnológica dos processos produtivos e serviços empregados na região e, como consequência, a melhoria das condições de vida da sociedade e o aumento da competitividade do estado do Ceará.

Nesse contexto, o IFCE – *Campus* Sobral através deste projeto propõe a criação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, com vistas a formar bacharéis para o exercício crítico e competente da sua profissão, onde os valores e princípios estéticos, políticos e éticos sejam seus norteadores, e o estímulo à pesquisa, inovação e postura de permanente busca de atualização profissional seja uma constante.

Busca-se, desta forma, nos termos da legislação vigente, e em consonância com os objetivos e metas do Plano de Desenvolvimento Institucional e Projeto

Pedagógico Institucional, ambos referentes ao período de 2019 a 2023, contribuir com os diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação proposto pelo IFCE – *Campus* Sobral, na sua proposição seguiu a legislação vigente em todo o seu escopo, tanto a nacional como a local. Para o embasamento da criação do curso, do perfil profissional do egresso e da área de atuação foram seguidas, principalmente, a legislação educacional brasileira descrita a seguir.

### 4.1 Legislação Geral

- Resolução CNE/CES nº 2/2019, de 24 de abril de 2019, do Conselho Federal de Educação que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Bem como a atualização §1º do art. 9º do Parecer CNE/CES nº 948/2019, aprovado em 9 de outubro de 2019;
- Resolução CNE/CES 11, DE 11 de março de 2002, do Conselho Federal de Educação que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- Parecer CNE/CES nº 334/2019, aprovado em 8 de maio de 2019 - Institui a Orientação às Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos Superiores;
- Resolução CNE/CES nº 7/2018, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Federal de Educação que 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 assegura, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social;
- Portaria MEC nº 1428/2018, que normatiza a oferta de disciplinas a distância em cursos presenciais de graduação regularmente autorizados;
- Lei nº 13.415/2017, que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394, de 20/12/1996; Título I, Título II, Título III, Título IV, Título V (principalmente o capítulo IV – da Educação Superior, capítulo V – da Educação Especial), Título VI e VII (p. 8);

- Decreto no 9.235, de 15 de dezembro de 2017, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino.
- Lei no 13.005/2014, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação –PNE 2014-2024 e dá outras providências. Observadas as 20 metas, principalmente às metas: 12 (do Ensino Superior) e 13 (elevar a qualidade da educação superior);
- Resolução CP/CNE nº 2/2012 - Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental. Decreto nº 4.281/2002, que regulamenta a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- Decreto nº 7.234/2010, que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES);
- Lei nº 11.788/2008 (Lei de Estágio), que dispõe sobre o estágio de estudantes;
- Lei nº 11.892/2008, Art. 7º - Observadas as finalidades e características definidas no art. 6º desta Lei, é objetivo dos Institutos Federais ministrar em nível de educação superior, cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento;
- Resolução CNE/CES nº 2/2007, de 18 de junho de 2007, do Conselho Federal de Educação que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- Lei no 10.861/2004, de 14 de abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

#### 4.2 Legislação Inclusiva

- Lei nº 13.409/2016, que dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino;
- Lei Federal nº 13.146/2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência);

- Lei nº 12.764/2012, que trata da Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista;
- Resolução CNE/CP nº 1/2012 de 30 de maio de 2012, do Conselho Federal de Educação que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- Decreto nº 7.611/2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências;
- Decreto nº 7.612/2011, que institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite;
- Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro 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";
- Resolução CNE/CP nº 1, de 10 de março de 2004, do Conselho Federal de Educação que estabelece diretrizes curriculares nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e dá outras providências;
- Decreto nº 5.296/2004, que regulamenta as Leis nº 10.048/2000 e nº 10.098/2000, com ênfase na Promoção de Acessibilidade;
- Lei nº 10.098/2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

#### 4.3 Legislação do IFCE

- Regimento Geral (24 de julho de 2018);
- Resolução nº 5, de 30 de janeiro de 2017, define o regimento dos campi;
- PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional do IFCE (2019-2023);
- ROD - Regulamento da Organização Didática do IFCE, de 22 de julho de 2015, com atualizações (2018);

- Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE que aprova o manual de elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos.

#### 4.4 Legislação do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

- Resolução nº 1.073/2016, que regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia.

#### 4.5 Diretrizes Curriculares Nacionais

Os conteúdos pertinentes às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012), às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012) e às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004) serão contemplados da seguinte forma: Os conceitos de **Educação Ambiental** serão abordados nas disciplinas de “**Ciências do Meio Ambiente**” e “**Ética e Cidadania**”. Os assuntos de **Direitos Humanos**, bem como **Relações Étnico-Raciais** e **Cultura Afro-Brasileira** serão abordados na disciplina de “**Ética e Cidadania**”.

## 5. OBJETIVOS DO CURSO

### 5.1 Objetivo Geral

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação visa propiciar ao estudante uma formação com sólido preparo científico e tecnológico na área de sistemas de controle e automação de processos e manufatura inteligente, com perfil generalista, crítico e reflexivo, em uma perspectiva humanística, empreendedora, criativa e consciente do seu papel na sociedade. O estudante deverá ser capaz de acompanhar e de gerar os avanços tecnológicos nas áreas ligadas à engenharia de controle e automação, assim como na pesquisa e no ensino, contribuindo para o processo de desenvolvimento local, regional e nacional, norteados por valores éticos, pessoais e sociais.

### 5.2. Objetivos Específicos

O Curso Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação tem como objetivos específicos:

- **Formar** profissionais que dominem as tecnologias de sistemas de controle automático e manufatura inteligente através de uma visão holística de ensino (humana, ética, reflexiva, criativa e cooperativa) fundamental à integração do profissional à sociedade e ao trabalho multidisciplinar.
- **Prover** oportunidades de crescimento pessoal e profissional à população atendida pelo *Campus Sobral*;
- **Oferecer** aos bacharelandos formação ampla, diversificada, sólida, ética e com qualidade para que todos tenham acesso aos conhecimentos requeridos para a prática profissional consubstanciada no perfil definido para o egresso do curso.
- **Abordar** a Engenharia de Controle e Automação a partir de um currículo com uma nova perspectiva de ensino e aprendizagem, pautada pelas diretrizes dos Institutos Federais, pela integração entre as diferentes áreas do conhecimento e pela existência de projetos e atividades integradoras de conhecimento;
- **Desenvolver** pesquisa e extensão em todos os eixos profissionais do curso, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia;

- **Proporcionar** o desenvolvimento de competências nas dimensões científicas, tecnológicas e sociais que possam ser articuladas de forma interdisciplinar com ênfase na resolução de problemas de relevância local, regional e nacional.
- **Implementar** atividades para o desenvolvimento de cultura empreendedora nos bacharelados com foco no futuro, aprendendo a conviver com o risco e enfrentar desafios impostas pelo mundo do trabalho na atualidade;
- **Promover** impactos sociais, econômicos e ambientais por meio da formação do egresso incentivando o comportamento ético adequado ao exercício da profissão, consciente de seu papel no mundo do trabalho.



## 6. FORMAS DE INGRESSO

O ingresso dos alunos no Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação se dará das seguintes formas:

Seleção pelo Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), mediante adesão ao Sistema de Seleção Unificado (SISU) do Ministério da Educação, por meio do qual as vagas serão preenchidas de acordo com as normas estabelecidas nos editais externos (MEC/SISU) e internos (Pró-Reitoria de Ensino do IFCE), com aproveitamento dos candidatos até os limites das vagas fixadas para o curso;

Por meio de transferência interna e externa, ou ingresso como graduado, quando o estudante tiver matrícula em outra instituição de Educação Superior, obedecendo às datas e normas fixadas nos editais para transferidos e/ou graduados e no calendário acadêmico institucional.



## 7. ÁREAS DE ATUAÇÃO

O profissional Bacharel em Engenharia de Controle e Automação está apto para pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias relacionadas à automação industrial, de maneira técnica e tecnológica. Tem a atuação inovadora e empreendedora, reconhecendo as capacidades dos usuários, formulando, analisando e resolvendo os problemas de engenharia de controle e automação de forma criativa, com consciência do seu papel político, econômico, com responsabilidade social, sustentabilidade, considerando, também, aspectos culturais e de segurança e saúde no trabalho. Deve ainda possuir visão holística, humanista, crítica, reflexiva, integradora e criativa das situações que o cercam.

O profissional de Engenharia de Controle e Automação pode estudar, projetar e especificar materiais, componentes, dispositivos ou equipamentos elétricos, eletromecânicos, eletrônicos, magnéticos, ópticos, de instrumentação, de aquisição de dados e de máquinas elétricas. Pode atuar em projetos, instalação, operação e manutenção de sistemas de medição e instrumentação eletro-eletrônica, de acionamento de máquinas, de controle e automação de processos, de equipamentos dedicados, de comando numérico e de máquinas de operação autônoma. Projeta, instala e mantém robôs, máquinas e células industriais com comando numérico computadorizado, sistemas automatizados em geral, sistemas de manufatura, sistemas embarcados e redes industriais. Pode atuar ainda na coordenação e supervisão de equipes técnicas de trabalho, realizar estudo de viabilidade técnico-econômica, execução e fiscalização de obras e serviços técnicos, efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitir laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança, à legislação e aos impactos ambientais.

Outro campo importante de atuação do egresso é na pesquisa científica e tecnológica, desenvolvimento e inovação, onde o profissional atua no aperfeiçoamento e conhecimento de engenharia de controle e automação, aplicado aos diversos sistemas de controle e automação, elétricos e/ou mecânicos, adaptando e criando novas rotinas de processos industriais, produtos e serviços.

Considerando ainda as demandas locais, o Bacharel em Engenharia de Controle e Automação pode atuar em desenvolvimento, implementação e manutenção em setores de energia, com tecnologias de geração de energias sustentáveis, tais

como a energia fotovoltaica e energia eólica. É habilitado para trabalhar em concessionárias de energia, automatizando os setores de geração, transmissão ou distribuição de energia; na automação de indústrias e na automação predial; com simulação, análise e emulação de grandes sistemas por computador; na fabricação e aplicação de máquinas e equipamentos elétricos robotizados ou automatizados.

Outros setores locais importantes que também podem necessitar de um profissional em engenharia de controle e automação para melhoria de processos industriais são: metalurgia; calçados; materiais para a construção civil; vestuário, têxtil, produtos alimentares; indústria farmacêutica; pequenas e médias indústrias e serviços industriais.

O engenheiro de Controle e Automação tem espaço de atuação em toda indústria, independentemente de sua forma de produção e em aplicações residenciais e comerciais, pois pode implementar soluções para automatização de atividades e processos de interesse das empresas e/ou da sociedade, aumentando significativamente a eficiência e a produtividade.

## 8. PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL

Considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES N°02/2019), apresenta-se, a seguir, seis pilares caracterizadores para o perfil do egresso do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE *campus* de Sobral.

### 8.1 Perfil do Profissional Egresso

Quanto ao perfil do profissional egresso no Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, estarão compreendidas, entre outras, as seguintes características:

- i. Possuir uma visão holística, humanista, crítica, reflexiva, integradora e criativa das situações que o cercam;
- ii. Estar apto para atuar de maneira inovadora e empreendedora no mercado de controle e automação, sempre por meio de pesquisas relevantes, desenvolvimento de novas ideias, além da capacidade de se adaptar e se atualizar na utilização de novas tecnologias que abrangem sua área de atuação;
- iii. Ser capaz de atuar na identificação, no reconhecimento e na resolução de problemas, seja de equipamentos de controle, seja de processos de automação, ou mesmo questões de recursos humanos que estejam relacionados ao processo industrial.
- iv. Atuar na engenharia de sistemas e produtos, envolvendo análise de sistemas, métodos e processos, análise computacional de sistemas mecânicos e de manufatura, atividades de planejamento, gerenciamento, controle e produção.
- v. Avaliar, projetar e desenvolver novas máquinas e equipamentos, bem como planejar e executar a atualização tecnológica (*retrofitting*) de máquinas;
- vi. Estar pronto para considerar, analisar e abordar aspectos diversos (políticos, econômicos, sociais, ambientais, etc) na execução do trabalho.
- vii. Atuar de forma comprometida sempre para o bem coletivo, com responsabilidade social e para o desenvolvimento sustentável, respeitando as peculiaridades étnico-raciais e os direitos humanos.

Esses seis elementos foram tomados como pilares caracterizadores do perfil esperado do futuro profissional, mas, também, atuarão como interlocutores entre o

currículo prescrito e o vivido do curso proposto. Esses pilares sustentarão não somente o currículo e as práticas pedagógicas, como também serão uma bússola orientadora para planejamento e avaliação realizadas pelo corpo docente e pela coordenação do curso.

## 8.2 Competências do Profissional Egresso

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação busca formar um profissional, cujo perfil encontra-se fixado nas competências gerais e específicas abaixo descritas.

### 8.2.1 Competências gerais:

- **Desenvolver** soluções para os problemas que se apresentem nas várias áreas de atuação de forma ativa e integrada com os diversos contextos.

- **Atuar** em pesquisa científica e tecnológica, a fim de produzir um senso crítico sobre os vários campos de estudo em novas áreas de tecnologias que abrangem os setores de controle e automação industriais, permitindo assim que haja uma formação continuada sólida.

- **Adaptar** o conhecimento adquirido às evoluções e inovações tecnológicas;

- **Atuar** nas principais áreas de controle e automação, o que inclui conhecimento de eletricidade, eletrônica, programação e mecânica, além dos conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos, fundamentalmente necessários para a atuação do profissional.

- **Acompanhar** continuamente o avanço e desenvolvimento da Indústria 4.0 em todos os seus aspectos;

- **Operar** sistemas robóticos nos mais variados setores tecnológicos;

- **Identificar** as principais demandas das indústrias locais, a fim de conseguir alinhar de forma efetiva a situação local com o avanço global das tecnologias;

- **Atuar** na interpretação, automação, controle e gestão de projetos de energias renováveis, sejam estes em aplicações residenciais, comerciais ou industriais;

- **Realizar** interlocução entre controle de processos, sistemas eletro-eletrônicos, sistemas mecânicos e informática para atuar de forma interdisciplinar no

desenvolvimento de componentes, dispositivos e equipamentos com partes elétricas, mecânicas e computacionais.

- **Atuar** de forma ética e responsável nas relações interpessoais, trabalhistas tecnológicas e ambientais.

- **Comunicar** seus resultados, ideias, planos e projetos de forma clara, objetiva e técnica, tanto em linguagem falada como escrita.

- **Aplicar** corretamente a legislação vigente no âmbito da sua profissão e atuação como Engenheiro.

#### 8.2.2 Competências específicas:

- **Aplicar** treinamentos na área de recursos humanos em indústrias e instituições de ensino;

- **Prestar** consultorias de projeto, bem como da gestão, elaboração, interpretação e implementação de projetos;

- **Atuar** de forma efetiva nas áreas de sistemas embarcados e sistemas supervisórios voltados para o controle e para a automação em geral, desde o nível residencial até o nível industrial;

- **Adaptar** os conhecimentos apreendidos em torno da indústria 4.0 para aprimorando-se às novas demandas tecnológicas do setor, como *IoT*, *big data*, realidade virtual, realidade aumentada e manufatura aditiva, sistemas integrados, dentre outros.

- **Atuar** em consonância com a ascensão da Manufatura Digital, sendo capaz de planejar digitalmente toda a cadeia de manufatura de projetos, desde a concepção, planejamento, até a execução do produto;

- **Operar** sistemas Robóticos diversos, programando, montando, projetando ou mantendo sistemas como braços robóticos, veículos autônomos, sistemas robóticos domésticos isolados ou integrados com *IoT*, sistemas embarcados, e novas tecnologias.

- **Operacionalizar** sistemas de manufatura baseado no uso do CNC, CAX e CLP;

- **Aplicar** os conhecimentos de controle e automação na modernização das tecnologias por trás do conceito de *Smart Grid*, aplicados aos Sistemas Elétricos de Potência;

- **Projetar** controladores dedicados a operações autônomas, como controle de tensão, posição, velocidade, temperatura, pressão, vazão, volume, aplicados em sistemas de fabricação, geração de energia, veículos, etc.

Dessa forma o profissional egresso no Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação deve desenvolver uma capacidade suficientemente profunda para lidar de forma eficiente com o avanço da tecnologia, absorvendo e expandindo estes conhecimentos para as várias áreas de sua atuação profissional.



## 9. METODOLOGIA

A proposta do Curso de Bacharelado em Controle e Automação, tem como base a realidade atual, as características do campo de atuação profissional, bem como o conhecimento de diferentes áreas de estudo que permitam entender e desenvolver a multiplicidade de aspectos determinantes envolvidos.

Os componentes curriculares apresentam diferentes atividades pedagógicas na construção do conhecimento, para trabalhar os conteúdos e atingir os objetivos de preparar profissionais capacitados a absorver e desenvolver novas tecnologias em diferentes modalidades, enfrentando os desafios da profissão com competência, ética e autonomia intelectual, pautando-se por uma visão humanista e reflexiva, além da natural dotação de conhecimentos requeridos para o exercício das atribuições inerentes à profissão. Esse processo e o desenvolvimento das competências visam práticas voltadas para uma aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno, estimulando à capacidade investigadora e incentivando a pesquisa e a extensão.

A metodologia de ensino é proposta com grande diversidade, variando de acordo com as características dos estudantes, as especificidades do componente curricular, o trabalho proposto pelos professores, com atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, contemplando aulas expositivas dialogadas, apresentações, abordagem de conteúdos, exploração dos procedimentos, demonstrações, leitura programada de textos, aulas de exercícios, análise de situações-problema, esclarecimento de dúvidas, realização de atividades individuais, em grupo ou coletivas, aulas práticas em laboratório, projetos, pesquisas, trabalhos, seminários, debates, estudos de campo, estudos dirigidos, tarefas, visitas a setores do próprio campus ou externas e orientação individualizada. Além do mais, a utilização de outros recursos, como o uso de ferramentas de simulação ou tecnologias que garantam a acessibilidade de docentes e/ou discentes (quando necessário).

Os procedimentos metodológicos, mais específicos, próprios de cada disciplina, são abordados, nos respectivos Programas de Unidade Didática (PUDs), de acordo com abordagem característica para cada professor, mas sempre pautado no processo de construção de autonomia, de forma pluridimensional, que leve em

consideração os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

A política metodológica atua ainda no incentivo ao desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico em suas causas e efeitos, no incentivo à produção e à inovação científico-tecnológica, no desenvolvimento de competências profissionais tecnológicas, na compreensão e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes do uso das tecnologias na adoção da flexibilidade, da interdisciplinaridade, da contextualização e da atualização permanente e na construção de uma identidade profissional para os egressos, cujo cerne seja as rápidas transformações das sociedades, do mundo e do trabalho, buscando adaptar-se às situações novas e emergentes.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) serão indispensáveis no processo de ensino e aprendizado, pois trata-se de uma ferramenta de auxílio no crescimento intelectual e pessoal, produzindo confiança e autonomia na abordagem de diversos assuntos. Além de computadores, notebooks, tablets e smartphones podem ser também utilizados Objetos de Aprendizagem (OA) como imagens, vídeos, *softwares*, programas, simulações e animações.

Nesse sentido, as novas tecnologias utilizadas na área de Controle e Automação devem ser enfatizadas nas disciplinas do curso, pois o Brasil tem grande parte do seu Produto Interno Bruto baseado nesse setor. Com metodologias educacionais inovadoras, buscar-se-á suprir as curiosidades de uma geração cada vez mais tecnológica. Por isso, a criação de alternativas para usos múltiplos da tecnologia como, por exemplo, a criação de grupos de estudos *on-line* e a utilização de ferramentas tecnológicas serão recursos didáticos valiosos no aprimoramento do aprendizado dos alunos.

O discente durante o decorrer do curso participará de estágios extracurriculares, monitorias, projetos de extensão e de iniciação científica. Vale, destacar a existência de um Plano de Permanência e Êxito discente (PPE) voltado para minimizar a retenção e a evasão já implementados pelo IFCE – *Campus* Sobral, através de comissão central vinculada à Reitoria do IFCE e à subcomissão local com representantes de todos dos segmentos da comunidade da unidade de Sobral.

O Programa de Monitoria no *campus* é uma estratégia para a recuperação do processo de aprendizagem dos alunos que apresentam maior grau de dificuldade em disciplinas e/ou conteúdo. Trata-se de uma atividade realizada concomitantemente

com o trabalho do docente em sala de aula, requerendo, assim, uma participação mais ativa e colaborativa dos participantes no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, desperta no aluno monitor o interesse pelo ensino e oportuniza a sua participação na vida acadêmica em situações extracurriculares contribuindo também na plena formação científica, técnica, cidadã e humanística.

Está garantida a abordagem de conteúdos pertinentes às políticas de educação ambiental, de educação em direitos humanos e de educação das relações étnico-raciais, além disso, o campus conta com o Núcleo de Estudo Afro-brasileiro e indígena (NEABI) que desenvolve programas e projetos em temas sobre relações étnico-raciais em diversas áreas do conhecimento numa ação integrada e articulada entre ensino, pesquisa, extensão e assuntos estudantis.

Por fim, destaca-se o disposto no Decreto Nº 7.611/2011 que trata da educação especial, uma vez que este dispositivo visa garantir igualdade de oportunidades educacionais bem como o prosseguimento nos estudos de todas as pessoas que são público-alvo da educação especial. Nesse sentido, o IFCE Campus de Sobral, conta com Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) que busca apoiar, orientar e articular junto ao grupo gestor ações inclusivas para que a instituição possa assegurar aos discentes o atendimento de acordo com os seguintes aspectos: (i) condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular com apoio de acordo com as necessidades individuais dos estudantes; e, (ii) o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem.



## 10. ESTRUTURA CURRICULAR

### 10.1 Organização curricular

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Sobral foi estruturado em 10 semestres letivos com unidades curriculares, atividades complementares e estágio supervisionado previstos nos Artigos 9º, 10º, 11º e 12º da Resolução CNE/CES nº2, de 24 de abril de 2009. Os conteúdos foram organizados em três núcleos: básicos, profissionalizantes e específicos, os quais são desenvolvidos de forma integrada no decorrer do curso.

Ao longo da formação acadêmica (ensino, pesquisa e extensão) dos alunos, serão contempladas temáticas voltadas para as relações étnico-raciais, cultura afro-brasileira (Resolução CNE/CP Nº01/2004) e para a educação ambiental (**Resolução Nº2/2012**). Destaca-se que dentre os princípios pedagógicos há o compromisso com a Educação para Direitos Humanos (**Resolução Nº 1/2012**), já que essa é o caminho para a construção e consolidação da democracia como um meio para o fortalecimento de comunidades e grupos historicamente excluídos dos seus direitos.

As disciplinas dos núcleos básico e de profissionalizante serão todas obrigatórias. As disciplinas do núcleo específico são disciplinas optativas. **Para a formação, é necessário cursar uma carga horária mínima de 200 horas de disciplinas optativas.** Estas disciplinas serão ofertadas de acordo com a disponibilidade de docente para lecionar a disciplina em cada semestre. Uma vez ofertada, a disciplina será ministrada caso haja a adesão de pelo menos 1 (um) aluno. O aluno poderá estar matriculado em qualquer semestre letivo para cursar qualquer uma das disciplinas, desde que atenda ao pré-requisito que algumas disciplinas exigem, e desde que os horários das disciplinas obrigatórias matriculadas não se choquem com as disciplinas optativas. Caso não haja nenhum aluno matriculado, a disciplina será fechada para aquele semestre. Todas as disciplinas optativas possíveis no curso estão contidas na Tabela 6.

O curso também contempla atividades de extensão, atividades complementares e estágio. **A extensão integra-se ao curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação via curricularização de 10,09% das**

**atividades extensionistas distribuídas em quatro unidades curriculares específicas de extensão.**

A Tab. 2 a seguir sintetiza a organização curricular do curso, dividida em três núcleos: núcleo básico, profissionalizante e específico nos quais encontram-se organizado o currículo do curso. A tabela mostra a carga horária, créditos e percentual da carga horária, relativos a cada uma das classificações.

**Tab. 2: Distribuição da Carga horária do Curso**

<b>Atividades</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Percentual da carga horária</b>
Disciplinas obrigatórias	164	3280	76,15%
TCC	2	40	
Disciplinas optativas	10	200	4,58%
Estágio	10	200	4,58%
Disciplinas de extensão	22	440	10,09%
Atividades Complementares	10	200	4,58%
<b>Total Obrigatório</b>	<b>218</b>	<b>4360</b>	100%

As disciplinas do núcleo básico são a base da formação do engenheiro e, por isso, são comuns para diferentes tipos de engenharia. Essas disciplinas capacitam os alunos para os temas abordados nos outros núcleos. As disciplinas do núcleo básico são apresentadas na Tab. 3 a seguir.

**Tab. 3: Disciplinas do núcleo básico**

<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>
ENCA01	Cálculo 1	4	80
ENCA02	Física 1	4	80
ENCA03	Desenho Técnico	4	80
ENCA05	Introdução à Engenharia	2	40
ENCA06	Química Geral	4	80
ENCA07	Cálculo 2	4	80
ENCA08	Física 2	4	80
ENCA09	Desenho Auxiliado por Computador	4	80
ENCA10	Álgebra Linear	4	80
ENCA11	Lógica de Programação	4	80
ENCA12	Cálculo 3	4	80
ENCA13	Física 3	4	80

ENCA14	Probabilidade e Estatística	4	80
ENCA18	Linguagem de Programação	4	80
ENCA27	Metodologia Científica e Tecnológica	2	40
	<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>1120</b>

O núcleo profissionalizante busca conferir competências e habilitações no que se refere aos fundamentos, aos sistemas e aos processos da área de Controle e Automação. As disciplinas do núcleo profissionalizante são apresentadas na Tab. 4.

**Tab. 4: Disciplinas do núcleo profissionalizante**

<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>
ENCA04	HST	2	40
ENCA15	Metrologia	4	80
ENCA16	Circuitos Elétricos I	4	80
ENCA17	Instrumentação	4	80
ENCA19	Resistência dos Materiais	4	80
ENCA20	Eletrônica I	4	80
ENCA21	Circuitos Elétricos II	4	80
ENCA22	Eletrônica II	4	80
ENCA23	Comandos Eletromagnéticos	4	80
ENCA24	Materiais	4	80
ENCA25	Fenômenos de Transporte	2	40
ENCA26	Engenharia Econômica	2	40
ENCA28	Sistemas Lineares	4	80
ENCA29	Eletrônica III	4	80
ENCA30	Microcontroladores	4	80
ENCA31	Instalações Elétricas	4	80
ENCA32	Gestão e Controle da Qualidade	2	40
ENCA34	Acionamentos de Máquinas	4	80
ENCA35	Controle I	4	80
ENCA36	Controladores Lógicos Programáveis	4	80
ENCA37	Ciências do Meio Ambiente	2	40
ENCA38	Robótica I	4	80
ENCA39	Gestão da Manutenção Industrial	2	40
ENCA40	Acionamentos de Máquinas II	4	80
ENCA41	Controle II	4	80
ENCA42	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	4	80
ENCA44	Sistemas Digitais de Controle Distribuído	4	80
ENCA45	Tecnologia em Geração de Energias Renováveis	4	80
ENCA46	Manufatura Auxiliada por Computador	4	80

ENCA48	Empreendedorismo	2	40
ENCA50	Ética e Cidadania	2	40
ENCA51	TCC	2	40
	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>2200</b>

O núcleo específico se constitui em extensões e aprofundamentos das disciplinas do núcleo profissionalizante, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Assim, as seguintes disciplinas foram agrupadas nesse núcleo, conforme a Tab. 5.

**Tab.5: Disciplinas do núcleo específico (optativas e de extensão)**

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO ESPECÍFICO</b>			
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>
ENCA52	Gestão da Produção	2	40
ENCA53	Inglês Técnico	2	40
ENCA54	Introdução às variáveis complexas	2	40
ENCA55	Língua Brasileira de Sinais	4	80
ENCA56	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	4	80
ENCA57	Processamento Digital de Imagens	4	80
ENCA58	Robótica II	4	80
ENCA59	Identificação de Sistemas	4	80
ENCA60	Sistemas Embarcados	4	80
ENCA61	Educação Física	4	80
ENCA62	Equações Diferenciais Ordinárias	4	80
ENCA63	Inteligência Computacional Aplicada	4	80
ENCA64	Elementos de Máquinas	2	40
ENCA65	Controle III	4	80
ENCA66	Mecanismos	2	40
ENCA67	Tecnologia Mecânica	4	80
ENCA33	Atividade de Extensão I	2	40
ENCA43	Atividade de Extensão II	8	160
ENCA47	Atividade de Extensão III	4	80
ENCA49	Atividade de Extensão IV	8	160
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>1520</b>

## 10.2 Matriz Curricular

O curso foi estruturado em uma sequência lógica e contínua de apresentação das diversas áreas do conhecimento e ainda das suas interações no contexto da formação do Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.



A sequência da distribuição das disciplinas do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação é mostrada na Tab. 6 a seguir. Outras informações foram adicionadas como os pré-requisitos e a carga horária da disciplina.

**Tab. 6: Matriz Curricular ECA**

1º SEMESTRE				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA01	Cálculo 1	4	80	-
ENCA02	Física 1	4	80	-
ENCA03	Desenho Técnico	4	80	-
ENCA04	HST	2	40	-
ENCA05	Introdução à Engenharia	2	40	-
ENCA06	Química Geral	4	80	-
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>-</b>
2º SEMESTRE				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA07	Cálculo 2	4	80	ENCA01
ENCA08	Física 2	4	80	ENCA02
ENCA09	Desenho Auxiliado por Computador	4	80	ENCA03
ENCA10	Álgebra Linear	4	80	ENCA01
ENCA11	Lógica de Programação	4	80	-
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>-</b>
3º SEMESTRE				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA12	Cálculo 3	4	80	ENCA07
ENCA13	Física 3	4	80	ENCA08
ENCA14	Probabilidade e Estatística	4	80	-
ENCA15	Metrologia	4	80	ENCA03
ENCA16	Circuitos Elétricos I	4	80	ENCA01
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
4º SEMESTRE				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga	Pré-Requisito

			horária	
ENCA17	Instrumentação	4	80	-
ENCA18	Linguagem de Programação	4	80	ENCA11
ENCA19	Resistência dos Materiais	4	80	-
ENCA20	Eletrônica I	4	80	ENCA11
ENCA21	Circuitos Elétricos II	4	80	ENCA16
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>5º SEMESTRE</b>				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA22	Eletrônica II	4	80	ENCA16
ENCA23	Comandos Eletromagnéticos	4	80	ENCA13
ENCA24	Materiais	4	80	ENCA06
ENCA25	Fenômenos de Transporte	2	40	ENCA08
ENCA26	Engenharia Econômica	2	40	-
ENCA27	Metodologia Científica e Tecnológica	2	40	-
-----	Optativa I	2	40	
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>6º SEMESTRE</b>				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA28	Sistemas Lineares	4	80	ENCA10
ENCA29	Eletrônica III	4	80	ENCA22
ENCA30	Microcontroladores	4	80	ENCA18, ENCA20, ENCA22
ENCA31	Instalações Elétricas	4	80	ENCA16
ENCA32	Gestão e Controle da Qualidade	2	40	-
ENCA33	Atividade de Extensão I	2	40	
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>7º SEMESTRE</b>				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA34	Acionamento de Máquinas	4	80	ENCA23, ENCA29

ENCA35	Controle I	4	80	ENCA28
ENCA36	Controladores Lógicos Programáveis	4	80	ENCA20
ENCA37	Ciências do Meio Ambiente	2	40	-
ENCA38	Robótica I	4	80	ENCA30
ENCA39	Gestão da Manutenção Industrial	2	40	-
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>8º SEMESTRE</b>				
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Pré-Requisito</b>
ENCA40	Acionamentos de Máquinas II	4	80	ENCA30
ENCA41	Controle II	4	80	ENCA35
ENCA42	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	4	80	ENCA23, ENCA25
ENCA43	Atividade de Extensão II	8	160	
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>9º SEMESTRE</b>				
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Pré-Requisito</b>
ENCA44	Sistemas Digitais de Controle Distribuído	4	80	ENCA30
ENCA45	Tecnologia em Geração de Energias Renováveis	4	80	ENCA29
ENCA46	Manufatura Auxiliada por Computador	4	80	ENCA09
ENCA47	Atividade de Extensão III	4	80	
-----	Optativa II	4	80	
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	
<b>10º SEMESTRE</b>				
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Pré-Requisito</b>
ENCA48	Empreendedorismo	2	40	-
ENCA49	Atividade de Extensão IV	8	160	
ENCA50	Ética e Cidadania	2	40	-
ENCA51	TCC	2	40	ENCA27
-----	Optativa III	4	80	
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>360</b>	

OPTATIVAS				
Código	Disciplinas	Créditos	Carga horária	Pré-Requisito
ENCA52	Gestão da Produção	2	40	
ENCA53	Inglês Técnico	2	40	
ENCA54	Introdução às Variáveis Complexas	2	40	
ENCA55	Língua Brasileira de Sinais	4	80	
ENCA56	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	4	80	ENCA28
ENCA57	Processamento Digital de Imagens	4	80	ENCA18
ENCA58	Robótica II	4	80	ENCA38
ENCA59	Identificação de Sistemas	4	80	ENCA35
ENCA60	Sistemas Embarcados	4	80	ENCA30
ENCA61	Educação Física	4	80	
ENCA62	Equações Diferenciais Ordinárias	4	80	ENCA07
ENCA63	Inteligência Computacional Aplicada	4	80	ENCA10, ENCA18
ENCA64	Elementos de Máquinas	2	40	ENCA19
ENCA65	Controle III	4	80	ENCA41
ENCA66	Mecanismos	2	40	
ENCA67	Tecnologia Mecânica	4	80	ENCA24
<b>TOTAL</b>		<b>58</b>	<b>1160</b>	
	<b>51 Disciplinas Obrigatórias (com extensão)</b>	<b>188 cr.</b>	<b>3760</b>	
	<b>04 Disciplinas de Extensão</b>	<b>22 cr.</b>	<b>440</b>	
	<b>17 Disciplinas Optativas</b>	<b>54 cr.</b>	<b>1080</b>	
	<b>32 Disciplinas Profissionalizantes + Estágio</b>	<b>120 cr.</b>	<b>2400</b>	
	<b>15 Disciplinas Comum/Básicas</b>	<b>56 cr.</b>	<b>1120</b>	

### 10.3 Ações de Extensão Curricularizada

Para atendimento às regras constantes na Resolução CNE N°7/2008, que trata das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação, o currículo do curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação será composto por atividades de extensão que somarão um quantitativo de créditos obrigatórios ao currículo equivalente a 10,09% do total da carga horária curricular, em conformidade com o que determina a resolução supramencionada. As atividades de extensão do curso terão

por base a interação dialógica, a interdisciplinaridade, a interprofissionalidade, a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão e o impacto positivo na formação dos estudantes como preconiza a Resolução IFCE n. 100/2019.

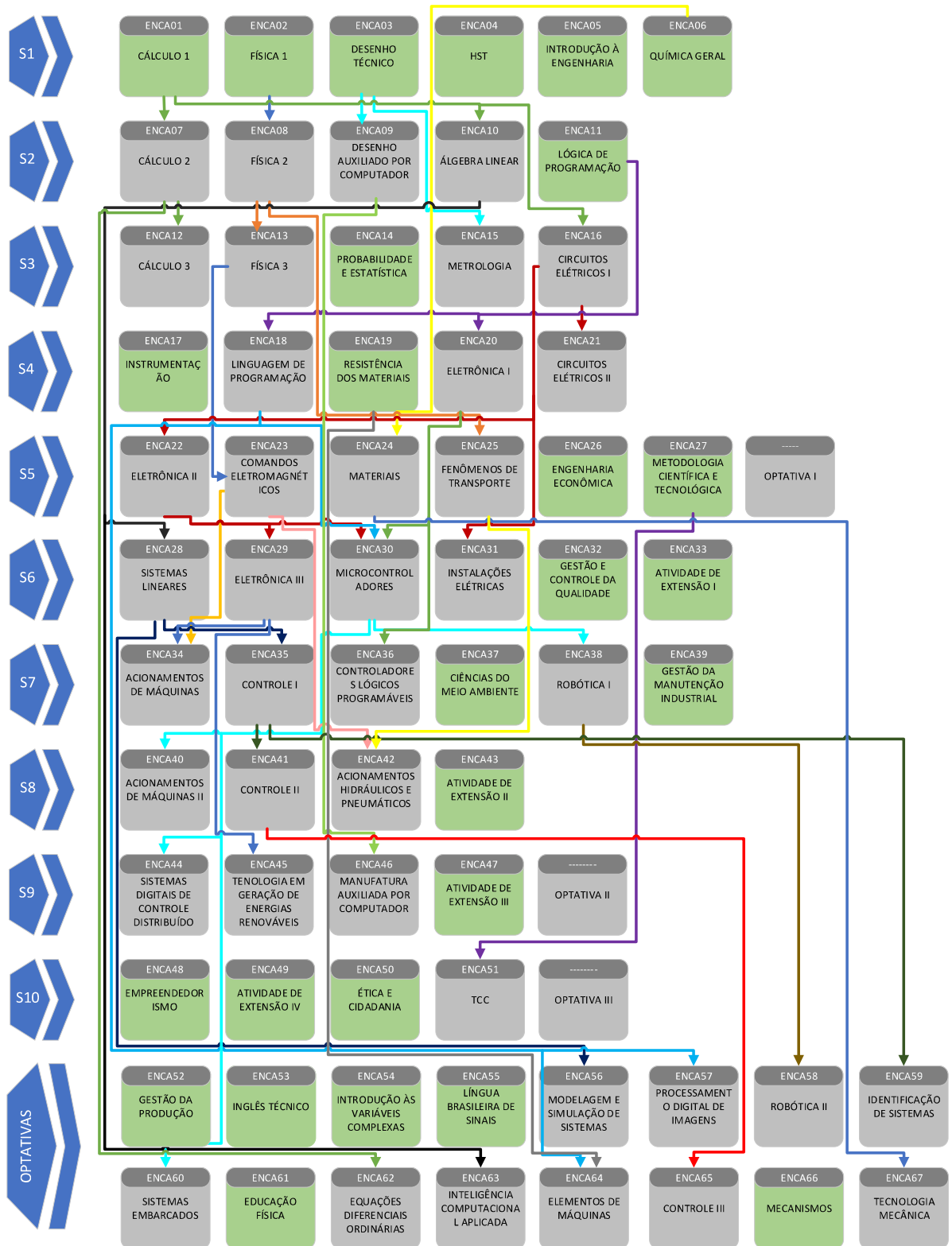
A curricularização da extensão se dará pela modalidade de disciplinas de extensão, da seguinte forma: oferta de quatro componentes curriculares obrigatórias específicas para atividades de extensão, sendo elas:

- ENCA33: Atividade de Extensão I (Divulgação do Curso em Escolas);
- ENCA43: Atividade de Extensão II (Competição de Robótica);
- ENCA47: Atividade de Extensão III (Mini Curso);
- ENCA49: Atividade de Extensão IV (Organização de Eventos);

Para fins de registro, à medida que estas componentes curriculares forem sendo concluídas, será creditado no histórico acadêmico do aluno o percentual equivalente de horas de atividades de extensão, conforme Resolução CNE/CES N.7/2018.



## 11. FLUXOGRAMA CURRICULAR







## 12. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O IFCE – *Campus* Sobral entende que avaliar é o ato de acompanhar a construção do conhecimento do aluno, permitindo intervir, agir e corrigir os rumos do trabalho educativo, isso significa levar o professor a observar mais criteriosamente seus alunos, a buscar formas de gerir as aprendizagens, visando atingir os processos e propiciar a construção de conhecimento pelo aluno, colocando a avaliação a serviço do discente e não da classificação.

Dessa forma, é importante refletir a avaliação nas dimensões técnica (o que, quando e como avaliar) e ética (por que, para que, quem se beneficia que uso se faz da avaliação), de forma complementar e sempre presente no processo avaliativo.

Ao considerar a perspectiva do desenvolvimento de competências, faz-se necessário avaliar se a metodologia de trabalho correspondeu a um processo de ensino ativo, que valorize a apreensão, o desenvolvimento e ampliação do conhecimento científico, tecnológico e humanista, contribuindo para que o aluno torne-se um profissional atuante e um cidadão responsável. Isso implica em redimensionar o conteúdo e a forma de avaliação, oportunizando momentos para que o aluno expresse sua compreensão, análise e julgamento de determinados problemas, relacionados à prática profissional.

O que requer, pois, procedimentos metodológicos nos quais alunos e professores estejam igualmente envolvidos, que conheçam o processo implementado na instituição, os critérios de avaliação da aprendizagem e procedam à sua autoavaliação.

Cabe ao professor, portanto, observar as competências a serem desenvolvidas, participar de planejamento intensivo das atividades, elaborar planos e projetos desafiadores e utilizar instrumentos avaliativos variados, de caráter individual ou coletivo.

Serão considerados instrumentos de avaliação, os trabalhos de natureza teórico-práticos, provas objetivas, provas operatórias, roteiro básico e autoavaliação, sendo enfatizados o uso dos projetos e a resolução de situações-problema específicos do processo de formação do bacharelado em Engenharia de Controle e Automação.

Dentre as medidas que poderão ser adotadas para garantir a recuperação da aprendizagem dos alunos, que apresentem dificuldades ao longo do percurso nas

disciplinas, destacam-se as ações que serão desenvolvidas por docentes e discentes no âmbito Programa de Monitoria o qual se constitui em uma estratégia institucional para a melhoria do processo ensino-aprendizagem dos alunos do IFCE - campus de Sobral.

As situações extracurriculares que serão vivenciadas durante o programa conduzirão à plena formação científica, técnica, cidadã e humanística daqueles alunos que atuarem como monitores, mas, também, será uma oportunidade de troca de conhecimentos e superação de dificuldades ao longo da formação entre o corpo discente considerando suas múltiplas trajetórias, experiências e ritmos de aprendizagem.

No processo avaliativo, o foco das atenções deve estar baseado nos princípios científicos e na compreensão da estrutura do conhecimento que o aluno tenha desenvolvido.

Estas considerações sobre a avaliação da aprendizagem encontram-se descritas de forma regimental no Capítulo III do Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE, aprovado pela Resolução do CONSUP Nº 35 de 22/06/15, onde estão definidos os critérios para a atribuição de notas, as formas de recuperação, promoção e registro da frequência do aluno.

### 13. ESTÁGIO

As diretrizes para os cursos de engenharia (Art.11 da Resolução CNE/CES nº2/2019) de 2019, do Conselho Federal de Educação institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Esta legislação dispõe que o Estágio Curricular é obrigatório, devendo estar previsto no Projeto Pedagógico do Curso com uma carga horária mínima de 160 (cento e sessenta) horas de atividades de estágio supervisionado.

Assim, no curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação Industrial fica estabelecida 200 horas de Estágio Curricular supervisionado obrigatório como carga horária mínima a ser cumprida pelos estudantes. Tem como objetivo inserir o/a estudante no ambiente laboral ao qual ele será submetido nas atividades profissionais na sua inserção no mundo do trabalho.

Diferente do ambiente proporcionado pelo ensino em sala de aula, a experiência do estágio fornecerá ao aluno uma vivência global de todos os aspectos teóricos e práticos, como relações interpessoais, tomada de responsabilidade, aspectos de liderança, solução de desafios, e principalmente a aplicação direta dos conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula.

Dessa forma, o IFCE Sobral buscará estabelecer e manter parcerias com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de engenharia de controle e automação, de modo que haja envolvimento efetivamente em situações reais que contemplem o universo da engenharia de controle e automação, por parte dos docentes e discentes do curso e, também, dos profissionais dessas organizações.

É vedada a realização do Estágio Curricular Supervisionado antes da matrícula do mesmo. Após a conclusão do Estágio Curricular Supervisionado os documentos relativos à aprovação do aluno no estágio curricular supervisionado devem ser encaminhados ao setor de Estágio do campus para que sejam tomadas as providências cabíveis.

Os estágios não obrigatórios devem seguir as normas da legislação pertinente, e também, as normas do setor de estágio do IFCE – *Campus* Sobral.

Ao término do estágio obrigatório o estudante deve elaborar o Relatório Final de Estágio e entregá-lo, seguindo as normas do setor de estágio do Campus.



## 14. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares do Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação têm o intuito de enriquecer e complementar o processo de ensino e de aprendizagem na composição do plano de estudos deste curso. Estas serão oferecidas como disciplinas ou atividades didático-científicas, previstas no currículo do curso em horas/aula ou horas/atividade, visando a possibilitar a flexibilidade e a contextualização a ele inerentes, assegurando a possibilidade de se introduzir novos elementos teórico-práticos gerados pelo avanço da área de conhecimento em estudo, permitindo, assim, sua atualização.

Neste Projeto Pedagógico, está previsto 200 horas para as atividades complementares a serem desenvolvidas ao longo do curso, compreendendo as seguintes: (i) visitas técnicas; (ii) feiras, seminários, congressos e semanas tecnológicas; (iii) programa de monitoria e bolsas de trabalho; (iv) iniciação científica com bolsa ou de forma voluntária; (v) grupos de pesquisa; (vi) estágio extracurricular (não obrigatório); (vii) Enactus; (viii) cooperação internacional; e (ix) outras atividades complementares.

### 14.1 Carga Horária por Modalidade de Atividade Complementar

A Tab. 8 apresenta o critério para Carga Horária (CH) considerado em cada atividade, sendo respeitado até um limite máximo, sendo desconsideradas as atividades que excederem o cômputo geral, de acordo com a atividade.

**Tab. 8: Carga horária por modalidade de atividade complementar**

Atividade	Atividade CH por Atividade	CH Total
Visita técnica	Até 4h por visita	Até 60h
Feiras, Seminários, Congressos e Semanas Tecnológicas	Até 20h por evento	Até 60h
Programa de Monitoria e Bolsas de Trabalho	Até 30h por semestre	Até 60h
Iniciação Científica com Bolsa ou de Forma Voluntária	Até 20h por pesquisa	Até 80h
Grupos de Pesquisa	Até 20h por pesquisa	Até 80h
Estágios não obrigatórios	Até 70h	Até 70h
Enactus	Até 30h por semestre	Até 60h

Cooperação Internacional	Até 40h por disciplina	Até 200h
Assistir a palestras	Até 4h por evento	Até 60h
Participação como debatedor em eventos na área do curso	Até 8h por evento	Até 60h
Apresentação de trabalhos como expositor em eventos na área	Até 20h por trabalho	Até 60h
Participação em atividades ou eventos culturais organizados pelo IFCE ou por outras instituições de Ensino Superior	Até 10h por atividade	Até 40h
Participação em atividades nos centros acadêmicos ou diretórios de estudantes	Até 4h por atividade	Até 30h
Participação em órgãos de direção de entidade de natureza acadêmica	Até 10h por semestre	Até 40h
Representação em colegiados acadêmicos ou administrativos do IFCE	Até 10h por semestre	Até 40h
Aprovação em disciplinas relacionadas ao curso, cursadas em outras instituições, ou em cursos afins.	Até 40h por disciplina	Até 80h
Cursos em áreas afins ao curso	Até 60h	Até 60h
Outras atividades relativas a quaisquer colaborações em situações acadêmicas	Até 40h	Até 40h

## 14.2 Comprovação e validação das Atividades Complementares

A tabela Tab. 9 estabelece as exigências para a comprovação e validação das Atividades Complementares. O controle do cumprimento dos créditos referentes às Atividades Complementares é de responsabilidade do coordenador do curso, a quem cabe avaliar a documentação exigida para a validação da atividade.

**Tab.9: Aproveitamento de atividades complementares**

Atividade	Documentação Necessária
Visita técnica	Declaração emitida pelo professor responsável atestando a quantidade de horas e que a mesma não foi registrada em diário como atividade de alguma disciplina
Feiras, Seminários, Congressos e Semanas tecnológicas	Certificado de presença
Programa de Monitoria e Bolsas de Trabalho	Relatório do professor orientador
Iniciação Científica com Bolsa ou de Forma Voluntária	Relatório do professor orientador
Grupos de Pesquisa	Relatório do professor orientador
Bolsa de Monitoria e de Trabalho	Relatório do professor orientador
Estágios não obrigatórios	Declaração emitida pelo setor de estágios

Enactus	Declaração de participação emitida pelos líderes do time
Cooperação Internacional	Declaração emitida pelo setor responsável
Assistir a palestras	Atestado de participação
Participação como debatedor em eventos na área do Curso	Atestado de participação
Apresentação de trabalhos como expositor em eventos na área	Atestado de participação
Participação em projetos e programas de extensão promovidos ou não pelo IFCE	Declaração emitida pelo professor responsável atestando a quantidade de horas e que a mesma não foi registrada em diário como atividade de alguma disciplina
Participação em cursos de extensão na área do curso de graduação ministrados ou não pelo IFCE	Atestado de participação
Participação em cursos de extensão em geral	Atestado de participação
Participação em atividades ou eventos culturais organizados pelo IFCE ou por outras instituições de Ensino Superior	Atestado de participação
Participação em atividades nos centros acadêmicos ou diretórios de estudantes	Atas de reunião e relatório de atividades
Participação em órgãos de direção de entidade de natureza acadêmica	Atas de reunião e relatório de atividades
Representação em colegiados acadêmicos ou administrativos do IFCE	Atas de reunião e relatório de atividades
Aprovação em disciplinas relacionadas ao curso, cursadas em outras instituições, ou em cursos afins.	Histórico constando a nota obtida e o programa da disciplina
Cursos de ensino a distância em áreas afins ao curso	Certificado de conclusão
Outras atividades relativas a quaisquer colaborações em situações acadêmicas	Certificado de conclusão

No decorrer das atividades letivas, o discente deverá apresentar os documentos comprobatórios, com cópias ao coordenador do curso, que os apreciará, podendo indeferir a atividade caso se considere insatisfatória e/ou o desempenho do aluno. Sendo aceita a atividade apresentada, o coordenador atribuirá à carga horária correspondente.

## **15. CRITÉRIOS PARA APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

O corpo discente poderá solicitar em período previsto no calendário acadêmico institucional, o aproveitamento de disciplinas cursadas em outras instituições de ensino mediante análise da compatibilidade de conteúdo e de carga horária (no mínimo 75% do total estipulado para disciplina), além da validação dos conhecimentos adquiridos em estudos regulares e/ou em experiência profissional, mediante avaliação teórica e/ou prática feita por uma banca instituída pelo coordenador do curso, composta de no mínimo de dois professores, de acordo com o que estabelece o capítulo IV do Regulamento da Organização Didática - ROD do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

Em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96), considerando o disposto no art. 47, parágrafo segundo, o estudante de graduação que tenha extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderá ter abreviada a duração do seu curso. Trata-se, portanto, da garantia do extraordinário aproveitamento de estudos. A normatização de casos dessa natureza ficará sob a responsabilidade da Pró-Reitoria de Ensino do IFCE.



## 16. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

O TCC é um documento obrigatório que deve ser apresentado pelo aluno e consiste dos resultados de um estudo realizado sob a coordenação de um professor orientador, devendo expressar o conhecimento do tema escolhido. O TCC visa:

- a. Promover a integração teórico-prática dos conhecimentos, habilidades e técnicas desenvolvida no currículo e, ainda, como atividade de síntese e consolidação das técnicas de pesquisa;
- b. Proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão-ação complementar à formação profissional;
- c. Desencadear ideias e atividades alternativas;
- d. Atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho;
- e. Desenvolver e estimular as potencialidades individuais proporcionando o surgimento de profissionais empreendedores, capazes de adotar modelos de gestão e processos inovadores.

Para a elaboração do TCC o aluno deverá, juntamente com o professor orientador, definir o tema a ser investigado, bem como desenvolver um projeto de TCC que será submetido à coordenação do curso para apreciação e ciência. O pré-projeto tem como objetivo proporcionar ao aluno condições para elaborar e desenvolver o plano de trabalho de uma pesquisa a ser realizada, que será apresentada e defendida perante uma banca examinadora. A submissão do pré-projeto, assim como sua execução poderá ocorrer ao longo de todo o curso, entretanto, durante o 5º semestre, na disciplina de Metodologia Científica e Tecnológica, o aluno será capacitado para a elaboração do referido documento em consonância com as normas estabelecidas pelo IFCE, ocasião em que deverá ser estimulado a iniciar o desenvolvimento do seu TCC.

**O TCC tem a equivalência para Relatório de Pesquisa oriundo de Estágio Supervisionado e para artigo completo publicado** ou aceito para publicação em revista com *Qualis*– com temáticas voltadas para a área de avaliação: Engenharias III, IV e afins da Tabela de Áreas de Conhecimento da CAPES –no qual o discente seja o primeiro autor, cuja avaliação será efetivada por banca examinadora para a qual o artigo deverá ser apresentado. **O processo avaliatório via banca**

**examinadora aplica-se aos Relatórios de Pesquisas oriundos de Estágio Supervisionado somente em situações de equivalência ao TCC.** A escolha de uma das opções de equivalência ora apresentadas não isenta o aluno de submeter-se à avaliação de banca examinadora.

O desenvolvimento do TCC será acompanhado pelo professor orientador em conjunto com a coordenação do curso, visando garantir a execução por parte do aluno das etapas previstas no pré-projeto apresentado. A execução do TCC consiste das seguintes etapas:

- a. Entrega do pré-projeto do TCC ou do Estágio Supervisionado;
- b. Entrega de termo de aceite de orientação assinado pelo professor orientador;
- c. Desenvolvimento do projeto;
- d. Entrega da versão digital e impressa para apresentação pública;
- e. Defesa pública da monografia, do relatório de estágio supervisionado ou do artigo.

#### Pré-projeto do TCC

O pré-projeto é um documento que apresenta a percepção do aluno quanto ao trabalho que irá executar. Este documento é importante para orientar as atividades e permitir um bom planejamento das ações que serão desenvolvidas pelo aluno. A viabilidade do pré-projeto será analisada pelo professor orientador em conjunto com a coordenação do curso, que poderão sugerir ajustes visando aumentar as chances de êxito do projeto proposto.

A produção textual do pré-projeto deve seguir as orientações contidas no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos – 3ª. Edição – do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

#### Termo de aceite

O termo de aceite de orientação do TCC consiste de um documento assinado pelo professor orientador, onde o mesmo compromete-se a apoiar o aluno no desenvolvimento da pesquisa ou do estágio supervisionado.

#### Entrega da versão digital e escrita

Visando possibilitar a leitura prévia, bem como a efetiva contribuição dos membros da banca para o conteúdo do TCC, garantindo consequentemente a melhoria da qualidade do trabalho que será tornado público, a versão digital e escrita deverá ser entregue pelo aluno à banca (cópias impressas com encadernação simples e arquivo digital em formato .pdf) com antecedência mínima de 3 (três) semanas em relação a data da defesa pública.

### Defesa pública

A defesa da monografia, do relatório de estágio supervisionado ou do artigo, será realizada em sessão pública perante uma banca examinadora que será composta por no mínimo 03 (três) professores com pelo menos pós-graduação em nível de especialização, sendo que um dos quais será obrigatoriamente o orientador do discente e presidirá a banca. Um dos membros da banca, com exceção do presidente, pode ser de uma empresa industrial ou de outra instituição, pública ou privada de ensino superior, desde que atue na área de avaliação: Engenharias III, IV e afins da Tabela de Áreas de Conhecimento da CAPES.

A defesa do TCC de caráter público será aberta para qualquer membro da sociedade que deseje assistir. A seção que deverá ser previamente divulgada ocorrerá em quatro etapas.

1. Apresentação oral do trabalho pelo aluno com tempo de duração máximo de 30 (trinta) minutos;
2. Arguições e considerações dos membros da banca para dirimir dúvidas, apontar sugestões de melhoria e fazer eventuais correções;
3. Reunião da banca e composição da nota do TCC – os membros da banca atribuirão nota de 0 (zero) a 10 (dez) em formulário específico. A nota final será a média aritmética das notas atribuídas pelos membros da banca, devendo constar da Ata de defesa de TCC que será assinada por todos os membros, constituindo-se no documento oficial para registro da nota final a ser atribuída à disciplina.
4. Comprovação de participação dos membros da banca – visando comprovar suas participações e contribuições na defesa do TCC, os membros da banca receberão uma declaração de participação que irá assinada pelo coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e

Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus Sobral*.

O acompanhamento das etapas de execução do TCC descritas nos itens (c), (d), e (e) será realizado por cada professor orientador ao longo do período letivo. A produção textual deve seguir as orientações contidas no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos – 3ª. Edição – do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. A avaliação das atividades ligadas ao TCC a ser convalidada pela banca examinadora, será realizada de forma processual, avaliando a produção intelectual de cada aluno, a fim de verificar o desenvolvimento das competências construídas e a aquisição das bases tecnológicas.

É oportuno destacar que o corpo docente vinculado ao quadro permanente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação assumirá a responsabilidade pela orientação e pelo preparo dos alunos para que os mesmos apresentem as condições mínimas de competência pessoal, social e profissional, que lhes permitam a obtenção de resultados positivos no TCC, concebendo este como ato educativo ao longo da formação recebida no IFCE – *Campus Sobral*.

No caso do não cumprimento das exigências, sendo o TCC considerado insatisfatório, o(a) aluno(a) deverá refazer o trabalho.

Após a apresentação, o(a) aluno(a) deverá executar as correções e/ou melhorias apontadas pela banca examinadora. A realização das correções e/ou melhorias será atestada pelo professor orientador.

A validade da nota atribuída ao TCC está condicionada à entrega do arquivo eletrônico em mídia digital, o qual será disponibilizado na íntegra ou resumido para acesso público no Sistema de Bibliotecas do IFCE – SIBI – endereço eletrônico: <http://bibliotece.ifce.edu.br/>. É importante ressaltar que, em sua versão final, o trabalho deve conter a ficha catalográfica fornecida pela biblioteca do campus, bem como a Ata de defesa de TCC fornecida pela coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE – *Campus Sobral*. A divulgação no sistema SIBI do IFCE poderá ser feita através de resumo quando o trabalho for um artigo publicado em revista com *Qualis* – devendo-se informar o *International Standard Book Number* da publicação – ou quando for desenvolvido em uma empresa/indústria que exija o controle das informações em razão de eventuais segredos industriais.



## 17. EMISSÃO DE DIPLOMA

Estará apto para solicitar o diploma os alunos que atenderem os seguintes requisitos: (i) integralizar todos os componentes curriculares obrigatórios e a carga horária mínima exigida de componentes curriculares optativas do núcleo específico; (ii) cumprir com a carga horária exigida para as atividades complementares previstas no projeto pedagógico do curso; (iii) cumprir a carga horária de estágio e apresentar certidão negativa emitida pela coordenadoria de Estágio do IFCE campus de Sobral; (iv) Obter aprovação na apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) à banca examinadora composta por professores do IFCE e/ou por docentes convidados de outras instituições; e (v) receber a outorga de grau pela autoridade institucional competente.

Comprovado o atendimento a todos os requisitos supramencionados o discente receberá o Diploma de Engenheiro de Controle e Automação.

## 18. AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

O processo de avaliação tem como referencial o processo de autoavaliação do Instituto Federal do Ceará, cujo marco inicial foi o ano de 2004, por instrução da **Portaria 228/GDG, de 21 de junho de 2004**, onde tiveram início as atividades da primeira CPA – Comissão Própria de Avaliação.

A Comissão Própria de Avaliação - CPA está prevista no Art.11 da **Lei nº.10.861, de 14 de abril de 2004**, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES – e regulamentada pela Portaria nº. 2.051, do Ministério da Educação – MEC, de 09 de julho de 2004. Essa comissão é, na forma da lei, um órgão colegiado, de natureza deliberativa e normativa, cuja atribuição precípua é de proceder à avaliação institucional nos aspectos acadêmicos e administrativos.

O IFCE – *Campus* Sobral, por meio da Diretoria de Ensino, instituirá junto ao colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação um processo sistemático e contínuo de autoavaliação. O objetivo principal é gerar autoconhecimento e manter meios próprios de coleta de dados com vista à melhoria contínua do desempenho acadêmico, pois, apoiado em um diagnóstico da realidade na qual o curso está inserido, é que poderão ser adotadas ações voltadas para a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

O processo de autoavaliação irá se consolidar em articulação com as ações de acompanhamento pedagógico de vários segmentos da instituição. Estarão envolvidos profissionais ligados à coordenação técnico-pedagógica, à coordenação de assistência estudantil, à coordenação acadêmica, dentre outras.

Das várias ações conjuntas já existente no campus destacam-se a avaliação de desempenho dos docentes pelos discentes, realizada duas vezes ao ano, com emissão de relatórios e devolutiva (*feedback*) individualizada *on-line* aos docentes; elaboração de relatórios amostrais acerca dos relatos dos alunos destacando pontos positivos, negativos e sugestões de melhoria elencados nos instrumentais aplicados pela equipe da Coordenação Técnico-Pedagógica.

Além dos resultados da avaliação docente, na condução do curso serão consideradas as análises e deliberações das reuniões promovidas pela coordenação com o Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, corpo docente e discente, direção, técnico-administrativos dos diversos setores

envolvidos a fim de identificar as fragilidades que se apresentam ao longo do ano para o atendimento necessário das expectativas da comunidade docente e discente.

Com relação à dimensão externa da avaliação institucional, no tocante à atuação do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, pretende-se manter um cronograma semestral de reuniões para discutir o currículo do curso à luz dos relatórios oriundos das avaliações *in loco* para reconhecimento e/ou renovação de reconhecimento, conforme preceitua o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

No que concerne ao Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) - cujo objetivo é avaliar o rendimento dos concluintes dos cursos de graduação, em relação aos conteúdos programáticos, habilidades e competências adquiridas em sua formação - pretende-se manter interlocução contínua entre o coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, docentes e discente, a fim de garantir a responsabilização do estudante durante todo o seu percurso acadêmico para com a aprendizagem e, por conseguinte, a aquisição dos conhecimentos e amadurecimento intelectual para obter êxito no ENADE.

Ademais, buscar-se-á definir ações pormenorizadas na ação docente no âmbito de cada componente curricular que consolidem os conhecimentos, as habilidades e as competências voltadas para as grandes áreas do conhecimento (foco, também, do ENADE). Ocorre que, o espaço para essas discussões e redirecionamentos será o NDE do curso.

Vale ressaltar o papel consultivo e deliberativo que terá o colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação. No âmbito consultivo, o colegiado tomará por base as informações recebidas do NDE, assim como poderá, quando oportuno, solicitar os estudos que se fizerem necessários para amparar as decisões a serem tomadas no âmbito deliberativo.

A atuação do colegiado será movida por demandas oriundas tanto do NDE como da (sub) Comissão Própria de Avaliação (CPA) do campus de Sobral, assim como retroalimentar a atuação desses dois órgãos quando se fizer necessário.



## 19. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O IFCE – *Campus* Sobral oferta por meio de programas de ensino, extensão, pesquisa e inovação ações que visam estimular e apoiar a formação de seus estudantes, considerando os documentos referências, tais como o Projeto Político-pedagógico Institucional (PPI) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), para que no Projeto Pedagógico de Curso se possa focar na filosofia básica de que o aluno se constitui o centro do processo. Dito isso, o ensino, a pesquisa e a extensão, como deve ser a regra, estarão presentes no Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE – *Campus* Sobral.

No ensino, o Programa Institucional para Permanência e Êxito dos Estudantes (PPE) do IFCE busca fortalecer ações de combate à evasão e retenção, acompanhado de iniciativas voltadas para garantir a qualidade do ensino e do reforço de ações que estimulem a participação dos estudantes em atividades de ensino, pesquisa e extensão e que possibilitem aos discentes um percurso exitoso de formação acadêmica e profissional, no sentido de garantir reais condições de permanência. O programa foi recomendado aos Institutos Federais pela secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), com o objetivo de fortalecer a qualidade do ensino através de ações de incentivo à permanência e à promoção acadêmica. O PPE foi construído no IFCE com a participação da comunidade acadêmica e utilizou como subsídio, entre outros, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), e o Relatório de Avaliação Institucional.

Também relacionado ao ensino, o Programa de Monitoria do IFCE fomenta atividades auxiliares à docência exercida por alunos regularmente matriculados em cursos do IFCE. Trata-se de uma ação pedagógica institucional contemplada no Programa de Permanência e êxito que visa a melhoria do ensino e da aprendizagem e, por conseguinte, a elevação do índice de permanência e êxito dos discentes matriculados nos cursos ofertados.

As atividades de monitoria contribuem para o desenvolvimento da competência pedagógica e auxiliam os acadêmicos na compreensão e produção do conhecimento. As normas para o desenvolvimento e avaliação do programa, bem como as atribuições, as finalidades e os objetivos, são estabelecidos no regulamento da Resolução IFCE/CONSUP nº 76, de 09 de setembro de 2019.

Os discentes interessados em atuar como monitores, poderão se candidatar ao programa como monitores bolsistas ou voluntários, por meio de seleção pública, com critérios estabelecidos em edital. De um modo geral, as atividades de monitoria são realizadas, sob orientação de um docente-orientador, para discentes que estejam com dificuldade de aprendizagem, contribuindo para um maior envolvimento destes com o IFCE e propiciando-lhes uma melhor formação acadêmica, além de estimulá-los à participação no processo educacional e nas atividades relativas ao ensino.

Na pesquisa, a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFCE coordena, em parceria com os departamentos e coordenadorias de pesquisa e inovação dos *campi*, diversos programas que oferecem bolsas e oportunidades para servidores e alunos desenvolverem novas tecnologias e aprimorarem seus conhecimentos por meio de experiências teóricas e práticas no universo da pesquisa.

Dentre os principais programas podemos destacar:

- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic);
- Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Pibiti);
- Proinfra;
- Programa de Apoio à Produtividade em Pesquisa (Proapp);
- Programa de Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação.

O Pibic é mantido por meio de convênio com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), tendo por objetivo despertar a vocação científica e incentivar novos talentos potenciais entre estudantes de graduação.

O Pibiti também é mantido por meio de convênio com o CNPq e visa estimular estudantes do ensino técnico e superior ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação.

O Proinfra é um programa de financiamento a propostas para apoio a projetos de implantação de infraestrutura física e custeio, visando a modernização da infraestrutura de pesquisa, pós-graduação e inovação, bem como o aumento da produção científica no âmbito do IFCE.

O Proapp é uma iniciativa destinada aos pesquisadores do IFCE que se destacam entre seus pares, valorizando e estimulando a sua produção científica, na forma de concessão de bolsas aos pesquisadores.

O Programa de Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação tem por objetivo estimular estudantes de ensino médio e de graduação a desenvolverem atividades de pesquisa e inovação no âmbito do IFCE.

Na extensão, as ações (programas, projetos, cursos e eventos) são cadastradas pelos seus coordenadores a qualquer tempo na Pró-reitoria de Extensão, através da plataforma (online) SigProExt e abrange diversos eixos, tais como: comunicação, cultura, trabalho, saúde, educação, tecnologia e produção, direitos humanos e justiça e meio ambiente. A diversidade de áreas incentiva a constituição de ações e pesquisas que perpassam temas transversais na formação do engenheiro de controle e automação. Os projetos de extensão têm o objetivo de integrar a comunidade acadêmica à externa, proporcionando uma formação que esteja atenta às demandas reais, educacionais e sociais da região metropolitana de Sobral.

Com o objetivo de fortalecer a extensão nas grandes áreas temáticas definidas de acordo com a Política Nacional de Extensão, a Pró-reitoria de Extensão concede bolsas para discentes através do Programa Institucional de Apoio a Projetos de Extensão (PAPEX).

De um modo geral, vislumbra-se:

- Consolidar o curso por meio das avaliações externas;
- Implantar as ações do Colegiado e do Núcleo Docente Estruturante;
- Organizar e incentivar a participação em eventos;
- Implantar um programa de apoio ao discente, a partir de atendimentos extraclasse, com monitoria e atividades de nivelamento para o discente;
- Manter uma política de pesquisa e extensão no âmbito do curso, para que se possa incentivar ao discente a permanecer e aprofundar seus estudos;
- Incentivar a capacitação dos professores em todos os níveis para uma melhora na qualidade do curso, com uma política de auxílio para pós-graduação como especialização, mestrado e doutorado;
- Desenvolver as atividades de ensino, pesquisa e extensão com participação em encontros de iniciação científica e em editais de órgãos e/ou agências de fomento para programas de bolsas de iniciação científica.

Os programas circunscritos às políticas institucionais do IFCE acima citados, bem como outras que venham a surgir após a implantação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, permitirão a articulação efetiva entre ensino, pesquisa, extensão e inovação. Assim, a formação de bacharéis em

engenharia, será desenvolvida por meio de ações dentre as quais destacam-se: o desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) que abordem as relações teorias e práticas por meio da pesquisa acadêmica; pesquisas oriundas de Estágios Supervisionados; a participação dos discentes em projetos de pesquisa e extensão devidamente cadastrados na instituição; além da participação dos docentes e discentes em grupos de estudos, bem como em eventos desenvolvidos pelo Eixo de Controle e processos Industriais.

## 20. APOIO AO DISCENTE

Embora seja fato que a educação é vetor para a emancipação humana em todas as dimensões, também é verdade que encontra-se inserida nas relações sociais, políticas e econômicas ao longo da história. Portanto, a garantia de uma educação pública com qualidade e socialmente responsável pressupõe trazer para prática o que a legislação brasileira preceitua desde 1988 na Constituição Federal sobre essa matéria.

Nesse sentido, a assistência estudantil do IFCE representa uma força motriz que visa, após o acesso dos alunos aos cursos da instituição, ampliar as condições de permanência e êxito dos discentes. Portanto, o IFCE *campus* de Sobral reafirma o seu compromisso não só com a educação, mas direciona sua proposta de trabalho em um espaço voltado para a responsabilidade social inscrevendo a Educação Profissional Científica e Tecnológica (EPCT) em cinco eixos de atuação, dentre os quais encontram-se ancorada a política de ações institucionais e de assistência, conforme Projeto Pedagógico Institucional (PPI) vigente.

Desse modo, a assistência ao discente do IFCE *campus* de Sobral é efetivada por meio da atuação de equipes compostas por diversos profissionais, dentre os quais destacam-se: psicólogo, assistentes sociais, nutricionista, enfermeira, odontólogo, pedagogos, técnico em assuntos educacionais, assistente de aluno, educadores físicos, professores vinculados ao Núcleo de Apoio ao Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) e Programa de Monitoria do IFCE. Vale destacar que a interlocução entre as ações desses profissionais dar-se-á, também, pelas ações desenvolvidas no Plano Estratégico para Permanência e Êxito dos Estudantes do IFCE (2017-2024).

Os diversos profissionais inseridos no processo educativo dos alunos atuam em diversas frentes em ações conjuntas e/ou em projetos desenvolvidos no âmbito das coordenadorias nas quais encontram-se vinculados considerando a prioridade que é garantir a permanência do aluno e seu êxito.

Por fim, destaca-se os princípios norteadores da assistência estudantil uma vez que estes são balizadores de todos projetos da instituição que envolvem a participação do corpo discente: (i) respeito à liberdade e dignidade humana; (ii) respeito à diversidade e ao pluralismo de ideias; (iii) exercício da cidadania plena; (iv) formação integral; (v) participação ampliada dos sujeitos nos processos de construção

dos programas e projetos institucionais; (vi) igualdade de condições de acesso, permanência, êxito e conclusão de curso dos estudantes; (vii) equidade na prestação de serviços educacionais; e (viii) transparência e participação nas ações.

## 21. CORPO DOCENTE

O detalhamento do corpo docente é dividido em dois itens que serão apresentados a seguir:

Corpo docente necessário para desenvolvimento do curso (Tab. 10).

Corpo docente existente (Tab. 11).

**Tab. 10 - Corpo docente necessário para o desenvolvimento do curso em regime de trabalho de 40h**

ÁREA	SUBÁREA	QTE	DISCIPLINAS
Matemática	Matemática Básica	01	Cálculo 1, Cálculo 2, Cálculo 3, Álgebra Linear, Probabilidade e Estatística, Equações Diferenciais Ordinárias (opt), Sistemas Lineares
Física	Física Geral e Experimental	01	Física 1, Física 2, Física 3, Fenômenos de Transporte
Letras	Língua Portuguesa	01	Metodologia Científica e Tecnológica, Libras(opt), Ética e Cidadania
Engenharia de Materiais e Metalurgia	Metalurgia de Transformação	01	Química Geral, Materiais, Introdução à Engenharia
Educação Física	Ciências da Saúde	01	Educação Física
Ciências da Computação	Sistemas de Computação	01	Lógica de Programação, Linguagem de Programação;
Engenharia Mecânica	Projetos de Máquinas	01	Desenho Técnico, Desenho Auxiliado por Computador, Resistência dos Materiais, Mecanismos (opt)
Engenharia Mecânica	Processos de Fabricação	01	Metrologia, Tecnologia Mecânica, Manufatura Auxiliada por Computador, Gestão da Manutenção Industrial
Engenharia de Produção	Gerência de Produção	01	Gestão da Produção (opt), Gestão e Controle da Qualidade, Empreendedorismo, Engenharia Econômica, HST, Ciências do Meio Ambiente
Engenharia Elétrica	Eletrônica Analógica, Digital, de Potência e Sistemas de Controle	03	Introdução às Variáveis Complexas (opt), Circuitos Elétricos I, Circuitos Elétricos II, Eletrônica II, Tec. em Geração de Energias Renováveis, Eletrônica I, Microcontroladores, Controle I, Sistemas Digitais de Controle Distribuído, Eletrônica III
Engenharia Elétrica	Automação, Sensores e Atuadores	01	Instrumentação, Controladores Lógicos Programáveis, Robótica I; Robótica II, Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos

Engenharia Elétrica	Circuitos Elétricos, Sistemas de Energia Elétrica, Instalações Elétricas e Comandos Elétricos	02	Comandos Eletromagnéticos, Instalações Elétricas, Acionamentos de Máquinas, Acionamentos de Máquinas II, Controle II, Controle III (opt).
---------------------	---	----	---

**Tab.11: Corpo docente existente**

<b>ADENILSON ARCANJO DE MOURA JUNIOR</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Matemática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Matemática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Cálculo 3
<b>ALLAN CORDEIRO CARNEIRO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia de Teleinformática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia de Teleinformática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Instrumentação; Controladores Lógicos Programáveis
<b>ANA RACHEL BRITO DE PAULA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduada em Licenciatura Plena em Matemática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Matemática Aplicada
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Cálculo 1
<b>ANDERSON DOUGLAS FREITAS PEDROSA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduação em Matemática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestrado profissional em Matemática.
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva



<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Probabilidade e Estatística
---------------------------------	-----------------------------

<b>ANDERSON PAULINO PONTES</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharelado em Engenharia Mecatrônica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica e da Computação
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Instalações Elétricas; Eletrônica Analógica

<b>ANDRÉ CHAVES DE BRITO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduação em Física
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Física 3

<b>BRUNO SANTANA SÓRIA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Mecânica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	- Desenho Auxiliado por Computador; Resistência dos Materiais; Metrologia

<b>DIEGO ARAUJO FROTA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduação em Física
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Física
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Física 1

<b>EDILSON MINEIRO SÁ JUNIOR</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Elétrica
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Engenharia Elétrica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Eletrônica III; Tecnologia em Geração de Energias Renováveis

<b>GABRIELA IBIAPINA FIGUEIREDO CÂMARA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Química
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Química
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Química Geral

<b>GLAWTHER LIMA MAIA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Logística e Pesquisa Operacional
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Introdução à Engenharia; HST; Gestão e Controle da Qualidade; Gestão da Produção; Introdução à Engenharia

<b>GUILHERME FRANCISCO DE MORAIS PIRES</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Licenciatura em Física
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Engenharia de Teleinformática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Física 1; Física 2; Física 3

<b>FRANCILINO CARNEIRO DE ARAÚJO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletromecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica e da computação
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Comandos Eletromagnéticos; Instalações Elétricas

<b>FABIANO CARNEIRO RIBEIRO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Ciências da Computação
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em ciência da computação
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Lógica de Programação; Linguagem de Programação;

<b>FRANCISCO ALDINEI PEREIRA ARAGÃO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletromecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Eletrônica I; Microcontroladores; Sistemas Digitais de Controle Distribuído; Processamento Digital de Imagens; Identificação de Sistemas; Sistemas Embarcados; Inteligência Computacional Aplicada

<b>FRANCISCO ALEUDINEY MONTE CUNHA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduação em Administração de Empresa
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia de Produção
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Empreendedorismo

<b>FRANCISCO JOSÉ CALIXTO DE SOUSA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Graduado em Ciências da Matemática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Matemática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Cálculo 2

<b>JAILSON ALVES DA NÓBREGA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Mecânica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Desenho Técnico; Gestão da Manutenção Industrial

<b>JAIR FERNANDES DE SOUSA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Elétrica
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Engenharia Elétrica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Eletrônica II;

<b>JOSÉ AGLAILSON SILVA DE OLIVINDO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Elétrica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica e da computação
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Acionamentos de Máquinas; Acionamentos de Máquinas II; Sistemas Lineares

<b>KLEBER CÉSAR ALVES DE SOUZA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Elétrica
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Engenharia Elétrica

<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Circuitos Elétricos I; Circuitos Elétricos II; Controle I; Modelagem de Sistemas a Eventos Discretos

<b>LEONARDO TABOSA ALBUQUERQUE</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Elétrica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica e Computação
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Controle II; Controle III; Introdução às Variáveis Complexas

<b>MÁRCIO REBOUÇAS DA SILVA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Matemática
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Matemática
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Cálculo 1; Cálculo 2

<b>PAULO ROBERTO SANTOS BOMFIM</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Mecânica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Metrologia;

<b>RODOLFO DE SOUZA ZANUTO</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Doutor em Engenharia Mecânica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	Desenho Auxiliado por Computador

<b>ROUSSEAU SARAIVA GUIMARÃES LIMA</b>	
<b>Qualificação Profissional:</b>	Bacharel em Engenharia Mecânica
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestre em Engenharia Elétrica
<b>Vínculo Empregatício:</b>	Efetivo
<b>Regime de Trabalho:</b>	Dedicação Exclusiva
<b>Disciplinas Ministradas:</b>	- Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos; Manufatura Auxiliada por Computador; Robótica I; Automação Industrial;

## 22. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

A seguir é apresentado um quadro indicando o corpo técnico-administrativo diretamente relacionado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE – *Campus Sobral*.

**Tabela 3 – Corpo Técnico-administrativo existente no *campus***

<b>AARÃO CARLOS LUZ MACAMBIRA</b>	
<b>Setor:</b>	Biblioteca
<b>Cargo:</b>	Bibliotecário
<b>Titulação Máxima:</b>	Bacharelado em Biblioteconomia
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Disponibilizar informação em qualquer suporte; gerenciar unidades como bibliotecas, centros de documentação, centros de informação e correlatos, além de redes e sistemas de informação; tratar tecnicamente e desenvolver recursos informacionais; disseminar informação com o objetivo de facilitar o acesso e geração do conhecimento; desenvolver estudos e pesquisas; realizar difusão cultural; desenvolver ações educativas; e, assessorar nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

<b>MARIA ALDENE DA SILVA MONTEIRO</b>	
<b>Setor:</b>	Coordenadoria Técnico-pedagógica
<b>Cargo:</b>	Pedagoga (Coordenadora)
<b>Titulação Máxima:</b>	Especialista em Gestão de Recursos Humanos
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Coordenar, acompanhar e avaliar o planejamento de ensino; subsidiar o acompanhamento de desempenho de alunos; contribuir na avaliação da estrutura curricular dos cursos; analisar a avaliação de desempenho docente; e, planejar e coordenar ações pedagógicas diversas com foco no combate à retenção e à evasão.

<b>CAROLINE DE OLIVEIRA BUENO</b>	
<b>Setor:</b>	Assistência Estudantil
<b>Cargo:</b>	Assistente Social
<b>Titulação Máxima:</b>	Graduada (em Serviço Social) Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Realiza atendimento de serviços sociais aos alunos.

<b>EDUARDO GOMES DA FROTA</b>	
<b>Setor:</b>	Assistência Estudantil
<b>Cargo:</b>	Odontólogo
<b>Titulação Máxima:</b>	Graduado em Odontologia
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Realiza atendimento odontológico individual a alunos e servidores dando prioridade ao atendimento a alunos.

<b>EMMANUEL KANT DA SILVEIRA E ALVES</b>	
<b>Setor:</b>	Comunicação Social e Eventos
<b>Cargo:</b>	Técnico em Audiovisual
<b>Titulação Máxima:</b>	Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Responsável por atividades de cunho audiovisuais.

<b>EVERANGELA GOMES MARTINS</b>	
<b>Setor:</b>	Comunicação Social e Eventos
<b>Cargo:</b>	Técnica de Laboratório/área eventos
<b>Titulação Máxima:</b>	Graduada em Turismo Pós-Graduação MBA em Gestão de Eventos
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Cerimonialista e apoio a colação de grau e eventos.

<b>GUIOMAR MUNIZ RIBEIRO</b>	
<b>Setor:</b>	Coordenadoria de Controle Acadêmico
<b>Cargo:</b>	Auxiliar em Administração (Coordenadora de Controle Acadêmico)
<b>Titulação Máxima:</b>	Graduada em Psicologia Mestrado em Avaliação e Políticas Públicas
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Atendimento aos docentes e discentes; confecção da listagem de estágio, colação de grau e formatura; confecção de diplomas (cursos técnicos e processo dos cursos superiores); atualização do ENADE; atualização dos créditos complementares no Sistema Acadêmico; lançamento de Justificativas de Faltas no Sistema Acadêmico; abertura do semestre (com todos os procedimentos referentes ao



	Sistema Acadêmico); lançamento de Aproveitamento/Validação de disciplinas, trancamentos, reabertura, abandono e reingresso no Sistema Acadêmico; alimentação do sistema CENSUP e auxílio na alimentação da PLATAFORMA NILO PEÇANHA.
--	---

<b>JOAB COSTA RODRIGUES LIMA</b>	
<b>Setor:</b>	Tecnologia da Informação
<b>Cargo:</b>	Técnico em Tecnologia da Informação (Coordenador)
<b>Titulação Máxima:</b>	Especialista (em Nível Superior) Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Responsável pela manutenção, suporte e instalação de soluções e equipamentos de TI.

<b>JONAS ARAÚJO NASCIMENTO</b>	
<b>Setor:</b>	Comunicação Social e Eventos
<b>Cargo:</b>	Programador Visual
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestrado em Administração
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Definir e realizar programação visual gráfica do <i>campus</i> ; criação de campanhas de comunicação para os meios digitais e físicos; planejar serviços de pré-impressão gráfica.

<b>ANA CLÉA GOMES DE SOUSA</b>	
<b>Setor:</b>	Coordenadoria Técnico-pedagógica
<b>Cargo:</b>	Pedagoga
<b>Titulação Máxima:</b>	Mestrado em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior Doutorado em Educação
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Fortalecer e ampliar as relações entre a Direção de Ensino e as Coordenadorias de Curso para um trabalho conjunto, tendo em vista o estudo e a revisão de propostas pedagógicas dos cursos em andamento, bem como no planejamento e implementação de novas propostas curriculares de cursos a serem ofertados no IFCE; estabelecer mecanismos que propiciem o acompanhamento da avaliação do processo ensino-aprendizagem em todos os níveis de ensino ofertados pelo IFCE, com foco no combate à retenção e à evasão.

<b>JULIANO MATOS PALHETA</b>
------------------------------

<b>Setor:</b>	Assistência Estudantil
<b>Cargo:</b>	Psicólogo (Coordenador)
<b>Titulação Máxima:</b>	Especialista em Gestão de Pessoas
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Realiza atendimento individual a alunos que tenham problemas emocionais afetando os estudos e servidores que tenham problemas emocionais atrapalhando o trabalho, dando prioridade ao atendimento a alunos; realiza campanhas voltadas para questões emocionais com alunos; realiza encaminhamentos para outros serviços que não existam no <i>campus</i> ; realiza visita domiciliar quando necessário para complementar o atendimento individual; realiza visita institucional para alguma parceria para campanhas e atendimentos. Como coordenador de Assuntos Estudantis, atua integrando a equipe que compõe a Assistência Estudantil para melhoria dos serviços prestados aos alunos, assim como realiza auditorias internas para verificação dos serviços dos profissionais.

<b>ROCHIANE DOS ANJOS</b>	
<b>Setor:</b>	NAPNE
<b>Cargo:</b>	Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais
<b>Titulação Máxima:</b>	Licenciada (em Letras – LIBRAS)
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Acompanhar todos os alunos surdos em sala de aula, interpretando todas as aulas, bem como as visitas técnicas; acompanhar a professora surda da instituição nas aulas teóricas e práticas interpretando para os ouvintes.

<b>TATIANA XIMENES DE FREITAS</b>	
<b>Setor:</b>	Biblioteca
<b>Cargo:</b>	Bibliotecária
<b>Titulação Máxima:</b>	Especialista em Gestão de Arquivos Pessoais
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Disponibilizar informação em qualquer suporte; gerenciar unidades como bibliotecas, centros de documentação, centros de informação e desenvolver recursos informacionais; disseminar informação com o objetivo de facilitar o acesso e geração do conhecimento; desenvolver estudos e pesquisas; realizar difusão cultural; desenvolver ações educativas; e, assessorar nas atividades de ensino, pesquisa e extensão e correlatos, além de redes e sistemas de informação; tratar tecnic

---

<b>TIAGO DE OLIVEIRA BRAGA</b>	
<b>Setor:</b>	Comunicação Social e Eventos
<b>Cargo:</b>	Jornalista
<b>Titulação Máxima:</b>	Graduado em Comunicação Social
<b>Atividade Desenvolvida:</b>	Comunicação interna, assessoria de imprensa, gerenciamento de redes sociais, produção de matérias para site e rádio e apoio em eventos.



## 23. INFRAESTRUTURA

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE – *Campus* Sobral funcionará nas dependências da instituição que tem área aproximada de cinco hectares, distribuídos em:

- **Ambientes de Ensino** com 33 salas de aulas, 31 gabinetes de professores, 35 laboratórios e 1 biblioteca;
- **Ambientes Esportivos** com um Ginásio Poliesportivo Professor Vicente de Paulo Miranda Leitão;
- **Ambientes Administrativos** com 22 salas de departamento, 1 almoxarifado, 1 gabinete de diretor, 5 salas de coordenação, 1 portaria, 1 recepção geral e 1 sala de serviços gerais;
- **Ambientes de Apoio** com 4 alojamentos, 2 salas de apoio aos terceirizados, 2 áreas de locação, 1 auditório, 1 auditório musical, 23 banheiros para alunos, 8 banheiros para servidores, 8 banheiros para deficientes físicos, 4 bicicletários, 1 cantina, 4 depósitos, 1 enfermaria, 6 estacionamentos, 1 gabinete médico, 1 gabinete odontológico, 3 garagens de veículos oficiais, 1 oficina para manutenção, 1 reprografia, 1 restaurante e 2 salas de videoconferência;
- **Ambientes de Convivência** com 3 pátios, 1 salão de jogos e 1 videoteca.

Vale ressaltar também que o *campus* contempla acessibilidade com 8 banheiros adequados à pessoas com necessidades especiais, 2 elevadores verticais, 8 vagas de estacionamento exclusivo para pessoas com necessidades especiais, 16 rampas de acesso e 33 salas adequadas à pessoas com necessidades especiais, além do Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI) e Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). Com tudo isso, o IFCE – *Campus* Sobral atende em torno de 2000 alunos.

### 23.1 Biblioteca

Um ambiente de ensino importante é a biblioteca do *campus*, Biblioteca Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes, que funciona todos os dias letivos das 8:00h às 21:00h. O setor dispõe de quatro servidores, sendo dois bibliotecários e dois

auxiliares de biblioteca pertencentes ao quadro funcional do IFCE – *Campus* Sobral, e mais dois colaboradores terceirizados.

Para os usuários com vínculo e devidamente cadastrados na biblioteca são concedidos empréstimos de livros. Através da internet, o sistema SOPHIA permite fazer consultas, empréstimos, reservas e renovações de livros, conforme normas estabelecidas no seu regulamento interno. A biblioteca possui uma sala equipada com 12 microcomputadores para possibilitar o acesso à internet pelos discentes, um salão para estudos coletivos para todos os usuários e também de uma sala de vídeo. Com relação ao acervo, a biblioteca possui 41.332 títulos de livros com 152.506 exemplares, 14 títulos de periódicos com 193 exemplares e 165 títulos de vídeo com 426 exemplares.

### 23.2 Laboratórios Básicos

Como laboratórios básicos, os alunos do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação terão à disposição no *campus*, para as atividades de ensino, pesquisa e extensão, 3 (três) Laboratórios de Informática e 1 (um) Laboratório de Física, descritos a seguir.

**Tabela 3 – Laboratórios de Informática (*LabInfo*)**

<b>Bloco</b>	<b>Equipamentos/Especificações</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Didático</b>	Microcomputador Itautec InfoWay SM 3322 (c/ Windows Vista Business e Processador AMD Athlon II), Teclado PS2, Monitores LCD 19" e Mouse Óptico USB (3 botões)	21
	Lousa de Vidro	2
	Bancada (p/ aluno)	10
	Bancada (p/ professor)	1
	Suporte para Projetor	1
	Tela de Projeção Retrátil	1
	Switch Gerencial (c/ 28 portas)	1
	Armário (baixo fechado fixo)	1
	Condicionador de Ar Split 24000 BTU	1
	Microcomputador Gabinete Eclipse Brasil	1
<b>Indústria</b>	Computador DESK HP 800 G3 Windows 10 ( 8Gb), DVD, Acesso à Internet, Monitores LCD 17", Teclado (padrão) ABNT e Mouse (2 botões)	20

	Armário (de madeira MDP)	1
	Lousa de Vidro	1
	Tela de Projeção Retrátil	1
	Suporte para Projetor	1
	Poltrona Giratória	1
	Condicionador de Ar Split Inverter	2
	Armário (alto fechado em madeira MDP)	1
	Mesa Redonda (c/ três gavetas e suporte para gabinete)	1
	Rádio Wireless	1
	Projetor	1
<b>Recursos Hídricos</b>	Microcomputador Itautec InfoWay SM 3322 (c/ Windows Vista Business e Processador AMD Athlon II), Teclado PS2, Monitores LCD 19" e Mouse Óptico USB (3 botões)	21
	Lousa de Vidro	1
	Mesa Retangular	8
	Tela de Projeção Retrátil	1
	Suporte para Projetor	1
	Projetor Multimídia	1
	Condicionador de Ar Split Inverter	2

Fonte: Almoxarifado / IFCE – Campus Sobral.

**Tabela 4 – Laboratório de Física (LabFis)**

<b>Bloco</b>	<b>Equipamentos/Especificações</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Didático</b>	Amperímetro Didático CC/AC	2
	Aparelho Rotativo CANQUERINI	2
	Balanço Magnético	2
	Banco Óptico	2
	Chave Inversora (c/ 3 posições)	2
	Chave Liga-desliga	2
	Colchão de Ar Linear HENTSCHEL	1
	Condicionador de Ar 18000 BTU (janeleiro)	2
	Conjunto Demonstrativo da Propagação do Calor	2
	Conjunto p/ Lançamentos Horizontais	2
	Conjunto p/ Queda Livre	1
	Cronômetro Digital MEDEIROS	2
	Cuba de Ondas	1
	Dilatômetro WUNDERLICH Linear de Precisão	2
	Dispositivo Gerador de Ondas Estacionárias	2
	Dispositivo p/ Lei de Hooke	2

Empuxômetro Completo	2
Equipamento Gaseológico	2
Extintor de Incêndio Pó Químico (cap. 6 kg)	1
Fonte de Alimentação FRÉ-REIS	2
Fonte de Alimentação RIZZI CC Estabilizada	2
Fonte de Alimentação SISSA 12 VAC 5ª	2
Galvanômetro Trapezoidal	2
Gerador Eletrostático de Correia (tipo VAN DE GRAFF)	2
Mesa de Força Completa	2
Módulo Júnior de Ciências	1
Painel Acrílico p/ Associação de Resistores	2
Painel Hidrostático	2
Pêndulo	2
Plano Inclinado Completo	2
Transformador Desmontável Completo	2
Unidade Acústica MUSWIECK	1
Unidade Geradora de Fluxo de Ar DELAPIEVE	1
VARIVOLT M-2415	1
Vasos Comunicantes Completos	2
Voltímetro Didático CC/AC	2

Fonte: Almoxarifado / IFCE – Campus Sobral.

### 23.3 Laboratórios Específicos à Área do Curso

Os laboratórios específicos à área do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Controle são descritos na tabela a seguir:

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>01 - Instalações Elétricas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Alicates diversos, chaves de fenda, chaves Phillips, alicate desencapador de fio etc			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		



1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE ÓPTICO USB SCROLL 3 BOTÕES
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
1	SUPORTE PARA PROJETO. CARACTERÍSTICAS: FABRICADO EM ALUMÍNIO E AÇO CARBONO, INCLINAÇÃO DE APROXIMADAMENTE 20°, CAPACIDADE DE CARGA ATÉ 15KG, TUBO EXTENSOR ATÉ 600MM, DIÂMETRO DE FIXAÇÃO APROXIMADAMENTE 350MM, COR BRANCA. MODELO GIRUS II. MARCA TES.
1	APARELHO AR CONDICIONADO 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC
1	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
1	TELA PARA PROJEÇÃO RETRÁTIL TRM 100V, ACIONAMENTO MANUAL, MATERIAL TECIDO VINIL, TIPO FIXAÇÃO PAREDE/ TETO, COR BRANCA, MEDINDO 2,10X1,50M. MARCA: TES
1	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
1	PROJETOR MULTIMIDIA BENQ MODELO MP515 2500 LUMENS
1	ARMÁRIO MÉDIO FECHADO FIXO COR MAPLE BILBAO, COM 02 PORTAS, ACOMPANHA 2 CHAVES, DIMENSOES 800X500X1600MM (LXPA), SUPERFÍCIE EM MADEIRA MDP. MARCA FORTLINE.
1	CARTEIRA ESCOLAR CANHOTO. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460X250MM (LXA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10X10MM) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 450X410MM (LXA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10X10MM) - 01 FILA COM 08 EM CADA. PRANCHETA EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 360X600 (LXP). PORTA LIVROS ARAMADO LISO PERFILADO MACIÇO EM NÚMERO DE 07. MARCA USE MOVEIS.
4	CARTEIRA ESCOLAR. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460X250MM (LXA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10X10MM) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 450X410MM (LXA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10X10MM) - 01 FILA COM 08 EM CADA. PRANCHETA EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 360X600 (LXP). PORTA LIVROS ARAMADO LISO PERFILADO MACIÇO EM NÚMERO DE 07. MARCA MIRANTI.
1	POLTRONA GIRATÓRIA ESPALDAR ALTO, COM BRAÇOS, MARCA MILAN
1	MESA RETANGULAR, COM 02 GAVETAS, COR MAPLE BILBAO, DIMENSOES 1200X600X740MM. MARCA MILAN MÓVEIS.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
<b>02 –Eletrônica de Potência e Energias Renováveis</b>	<b>90,00</b>	<b>22,5</b>	<b>6</b>

<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>	
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>
1	MESA TIPO "L", EM MADEIRA, 60X140/140X74CM, COM 3 GAVETAS E SUPORTE PARA CPU
5	OSCILOSCÓPIO DIGITAL, MARCA TEKTRONIX, MODELO MSO2012
7	FONTE DE ALIMENTAÇÃO SIMÉTRICA DC DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO MPL-3305M
2	ARMÁRIO ALTO FECHADO (800X500X2100), MARCA USE MOVEIS
1	LUXIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MLM-1011
2	MULTIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO ET-2907
1	TERMÔMETRO INFRAVERMELHO DIGITAL PORTÁTIL, MARCA MINIPA, MODELO MT-390
1	SWITCH L2 GERENCIÁVEL 24 PORTAS, MARCA 3COM
1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE ÓPTICO USB SCROLL 3 BOTÕES
2	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
5	MÓDULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA
2	APARELHO AR CONDICIONADO 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO EUROSET E3005
2	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
9	PROTOBOARD, MARCA ICEL, MODELO MSB-400
1	CÂMERA INFRAVERMELHA MODELO 140, MARCA FLIR
1	TELA DE PROJEÇÃO RETRÁTIL STANDARD, (180X180 CM), MARCA CINEFLEX
1	PONTE LCR / FONTE DE ALIMENTAÇÃO, MARCA MINIPA, MODELO MXB-821
9	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRAÇO, MARCA FLEXFORM
1	MESA DE MADEIRA RETANGULAR (1200X600X740), COM 02 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO

1	PROJETOR DE MULTIMÍDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
4	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LÓGICA CMOS ICS E MEMÓRIAS, NÚCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTAÇÃO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNÓSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE, MARCA ELNEC, MODELO BEEPROG 2+
5	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
1	MESA DE REUNIÃO REDONDA EM MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, 1200X700MM (DXA), MARCA ARTLINE
1	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DÍGITOS, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
2	GERADOR DE SINAIS/FORMA ARBITRARIOS, 20MHZ, 250MS/S MARCA TEKTRONIX, MODELO AFG2021-BR
6	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
2	GERADOR DE SINAIS ARBITRÁRIOS. GERADOR DE FORMA. MARCA TEKTRONIX. MODELO AFG2021-BR
6	FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA AS PONTAS DE CORRENTE DC/AC . PONTA DE PROVA ÚTIL NO OSCILOSCÓPIO TCPA300. MARCA TEKTRONIX.
4	PONTA DE PROVA DIFERENCIAL ALTA TENSAO P5200A 50MHZ PARA USO EM OSCILOSCOPIO, MARCA TEKTRONIX
4	PONTA DE CORRENTE DC/AC TCP312A PARA USO EM OSCILOSCÓPIO
1	GAVETEIRO VOLANTE EM MADEIRA MDP, COM 03 GAVETAS, COR MARFIM, 400X520X550MM (LXPXA). MARCA USE MOVEIS
2	MULTÍMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PEÇAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM AÇO REFORÇADO, DIMENSÕES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	IMPRESSORA MULTIFUNCIONAL LASER COLOR, MODELO M476DW, MARCA HP
4	MULTÍMETRO DIGITAL DE MÃO DE 4 DÍGITOS, MODELO U1242B, MARCA KEYSIGHT
3	MÓDULO ISOLADOR ESTABILIZADO, BIVOLT, 300VA, MODELO APC MIE G3 300 STANDARD, MARCA MICROSOL

1	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DÍGITOS, MARCA TEKTRONIX
1	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DÍGITOS, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
1	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC
1	ARMÁRIO DE AÇO - MARCA CONFIANÇA
1	ILHA DE TRABALHO COM 04 TAMPOS E 01 MEIA LUA, TAMPO EM MDF COM 28MM DE ESPESSURA COM ACABAMENTO EM ESMALTE E POLIURETANO TEXTURIZADO DE ASPECTO FOSCO (GOLFRATO) NA COR CRISTAL - MR. CADERODE
4	AMPLIFICADOR AC/DC TEKTRONIX TCPA300
1	ANALISADOR DE ENERGIA TEKTRONIX PA4000 COM 4 CANAIS
1	ESFERA INTEGRADORA GIGAHERTZ-OPTIK ISD-100HF-V02
2	ESTAÇÃO DE SOLDA PACE MBT301 INTELLIHEAT
2	ESTAÇÃO DE SOLDA PACE ST25 SENSATEMP
1	FONTE CA HP 6814B 300 VRMS 3000 VA 1 FASE
1	FONTE DE LABORATÓRIO EA-OS 3016-10B
1	GABINETE COOLER MASTER C/ PROCESSADOR ATOM
2	GABINETE COOLER MASTER C/ PROCESSADOR INTEL CORE I7
2	IMPRESSORA HP COLOR LASERJET
2	MEDIDOR MULTIFUNÇÃO AGILENT U1401B
2	OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX DPO3014 100 MHZ 2,5 GS/S COM 4 CANAIS
2	OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX MSO5034 350 MHZ 5 GS/S COM 4 CANAIS
1	PONTE LCR AGILENT 4263B
1	PONTE LCR DE MÃO AGILENT U1732C
1	PONTE LCR MINIPA MXB821 100 HZ-10KHZ
2	PONTEIRA DIFERENCIAL DE TENSÃO TEKTRONIX P52000A 50 MHZ
1	SENSOR LED TESTER BTS256
2	SONDA DE CORRENTE TEKTRONIX TCP303 150ADC
2	SONDA DE CORRENTE TEKTRONIX TCP305 50ADC
1	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CC PARA EMULAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS 20 KVA

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
03 – Eletrônica e Sistemas Embarcados		74,70	37,35	4,98
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde.	Especificações			
2	ESTAÇÃO DE TRABALHO TIPO ILHA PARA 2 PESSOAS, MARCA USE MOVEIS			
7	GAVETEIRO PARA COMPONENTES ELETRÔNICOS, MATERIAL PLASTICO, 10 GAVETAS, MARCA MAGUS, MODELO CG510 5MOD			
4	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P			
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL WIDESCREEEN 67", MARCA TES			
1	MONITOR LCD 19" WIDESCREEEN, MARCA AOC, MODELO 912VWA			
2	FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3			
7	PROTOBOARD, MARCA MINIPA, MODELO MP-2420B			
7	MULTÍMETRO DIGITAL, MARCA INSTRONIC DT-5803			
1	TERMÔMETRO INFRAVERMELHO, MARCA MINIPA, MODELO MT-395			
4	FONTE DE ALIMENTAÇÃO, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3			
1	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PROJETOES E DATASHOW NO TETO OU PAREDE, MARCA TES			
4	SENSOR CAPACITIVO METÁLICO, SAÍDA CABO, TUBO ROSCA, MARCA JNG			
4	SENSOR FOTO-ELETRICO, SAÍDA CABO, NPN, DIÂMETRO DE 12MM			
3	SENSOR INDUTIVO METÁLICO, CONTATO NF, SAÍDA NPN, MARCA JNG			
3	TERMOPAR TIPO J, CLASSE 0.75, COMPRIMENTO DE 450MM			
2	TERMORESISTÊNCIA PT100, MARCA SCG			
5	KIT DIDATICO DE ELETRONICA ANALOGICA, MARCA EXTO, MODELO XA101			
5	KIT DIDÁTICO DE ELETRÔNICA DIGITAL BÁSICA, MARCA EXTO, MODELO XD101			
4	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS. MARCA DELORENZO, MODELO DOLB-KL640			
1	MICROCOMPUTADOR INFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRÃO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE ÓPTICO ERG 3 BOTÕES PS2			
4	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO			

1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA INTELBRAS, MODELO PLENO
1	PROJETOR DE MULTIMÍDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24L
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LÓGICA CMOS ICS E MEMÓRIAS, NÚCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTAÇÃO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNÓSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE, MARCA ELNEC, MODELO BEEPROG 2+
4	PROTOBOARD, PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO INTERNO, MARCA ICEL
4	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
2	CONJUNTO DIDÁTICO DE TREINAMENTO EM MECATRÔNICA, KIT LEGO MINSTORMS EDUCATION 9695 RESOURCE SET, COM 817 PEÇAS, MARCA LEGO
1	MICROCOMPUTADOR DESKTOP INFOWAY ITAUTEC ST4256, PROCESSADOR INTEL CORE i5
1	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	MESA RETANGULAR, COM GAVETEIRO FIXO COM 02 GAVETAS, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 1200X600X740MM (LXPXA), MARCA ARTLINE
1	KIT EDUCACIONAL. MARCA LEGO, MODELO MINDSTORMS EV3
5	MULTÍMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	MICRO CONTROLADOR PROGRAMÁVEL, UNIDADE BÁSICA, ALIMENTAÇÃO 24Vcc, 06 ENTRADAS DIGITAIS (24Vcc), 02 ENTRADAS ANALÓGICAS (0-10Vcc) OU DIGITAIS, 04 SAIDAS A RELÉ (8A), RELÓGIO DE TEMPO REAL.. CAPACIDADE PARA 300 LINHAS DE PROGRAMA LADDER, 260 BLOCOS LÓGICOS, 63 MARCADORES AUXILIARES, 31 TEMPORIZADORES, 31 CONTADORES E FUNÇÕES ARITMÉTICAS. MODELO CLIC 02 CLW-02 10HR-A 3RD. MARCA WEG.
4	MONITOR 17", MODELO 913FW, MARCA AOC
4	MICROCOMPUTADOR GABINETE ECLIPSE BRASIL
3	PROTOBOARD PLACA DE MONTAGEM CIRCUITO ELETRÔNICO, MARCA MINIPA
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
10	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRAÇO, MARCA FLEXFORM

2	ARMÁRIO ALTO FECHADO, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X490X2100MM (LXPXA), MARCA MIRANTI
1	ARMARIO DE ACO COM DIVISÕES PROTEGIDAS POR PORTAS EM MODULAÇÕES DE 12 COMPARTIMENTOS COM 402mm ALTURA. MARCA APS.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
04 - Usinagem	343,30	171,65	22,88
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE ÓPTICO USB SCROLL 3 BOTÕES		
1	MONITOR 18,5", INFOWAY ITAUTEC, MODELO 19EB13PW		
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT SYSTEM INVERTER, UNIDADE EVAPORADORA HI-WALL E UNIDADE CONDENSADORA COM VENTILAÇÃO DE FLUXO HORIZONTAL, CONTROLE REMOTO SEM FIO, CAPACIDADE NOMINAL DE 12.000 BTU/H XPOWER, 220V. MARCA MIDEA CARRIER, MODELO 42LVCC12C5.		
2	MICRÔMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS.		
3	PAQUÍMETRO DE METAL, 150x5MM/6", MARCA KING TOOLS		
2	MICRÔMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS		
1	FURADEIRA DE COLUNA, MARCA KONE, MODELO ZN-5050A, SÉRIE G306008		
1	PRENSA HIDRÁULICA MANUAL DIGITAL, CAPACIDADE 15TON. MARCA MARCON		
1	FRESADORA UNIVERSAL, MARCA CLARK, MODELO FH4, SÉRIE 11040064		
1	FRESADORA FERRAMENTEIRA, MARCA CLARK, MODELO 2VSE, SÉRIE 1104		
1	RETIFICADORA HIDRÁULICA INDUSTRIAL, MARCA CLARK, MODELO SG 2550 AHD, 11040063		
1	PALETE EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, 1000X1200X135		
2	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRAÇO, MARCA FLEXFORM		
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST		
1	MOTO ESMERIL, MARCA MOTOMIL		

2	PAQUIMETRO DIGITAL 300MM HIGH SPEED, MATERIAL AÇO INOXIDÁVEL TEMPERADO ALTA RESISTÊNCIA, RESOLUÇÃO 0,01MM, PRECISÃO +- 0,05MM, LEITURA 6MM. MARCA INSIZE.
1	SOPRADOR TÉRMICO DE AR QUENTE. POTÊNCIA 1300WATTS. INCLUI ESTOJO E ACESSÓRIOS (BOCAIS). MARCA GAMMA. MODELO HG025BR1. VOLTAGEM 110V.
1	SERRA CIRCULAR 9.1/4" 1800W HKS18-85 220V DWT
1	PARAFUSADEIRA / FURADEIRA 1918 GSR 12-2 220V. MARCA BOSCH. ACOMPANHA 02 BATERIAS 12V E 01 CARREGADOR DE BATERIA AL1411DV.
1	ESMERILHADEIRA, TENSÃO 220 V / 60 Hz - 127 V / 60 Hz, POTÊNCIA 850 W, ROTAÇÃO 11000 rpm, DIÂMETRO DO DISCO 115 mm (4 1/2"). MODELO BT-AG 850. MARCA EINHELL.
5	ESCANTILHÃO PARA ÂNGULO DE ROSCA MÉTRICA 60 GRAUS. MARCA PANTEC.
7	ESQUADRO DE LUZ, MATERIAL INOX, 75X50MM. MARCA PANTEC.
3	ESCANTILHÃO PARA ÂNGULO DE ROSCA MÉTRICA 55 GRAUS. MARCA PANTEC.
2	PAQUÍMETRO UNIVERSAL COM GUIAS DE TITÂNIO 150MM/6, GRADUAÇÃO 0,05MM/1/128". MODELO 100.001A TIN, MARCA DIGIMESS
1	CALIBRADOR TRAÇADOR DE ALTURA - CAPACIDADE 0 - 200X0,02mm/0-8X0,001, MARCA INSIZE
1	ESMERILHADEIRA, TIPO ANGULAR VOLTAGEM 220V, POTÊNCIA 2400W, 8500RPM. MODELO GA7030S-220V. MARCA MAKITA.
1	MESA DE DESEMPENO, FABRICADO EM FERRO FUNDIDO, SUPERFÍCIE DE MEDIÇÃO RASQUETEADA, TRÊS PONTOS DE APOIO, PLANICIDADE DE ACORDO COM NORMA DIN876/1, DIMENSÕES 400X250MM. MARCA COSA.
1	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PEÇAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	VISCOSIMETRO SAYBOLT 220V. MODELO Q288SR24. MARCA QUIMIS.
2	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM AÇO REFORÇADO, DIMENSÕES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	MÁQUINA DE CORTE A PLASMA. MODELO MAXXICUT. MARCA BALMER.
1	SERRA DE FITA, MARCA RAMOS, MODELO SR 340
1	CALIBRADOR TRAÇADOR DE ALTURA - CAPACIDADE 0 - 200X0,02mm/0-8X0,001, MARCA INSIZE
1	FURADEIRA DE COLUNA INDUSTRIAL, MARCA SCHULZ
4	TORNO HORIZONTAL PARALELO



Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m2)	m2 por estação	m2 por aluno
05 - Máquinas Elétricas e Acionamentos		74,70	37,35	4,98
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde.	Especificações			
1	MONITOR 20" LCD, MARCA AOC, MODELO E2050SDA			
2	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE ÓPTICO USB SCROLL 3 BOTÕES			
2	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P			
2	MÓDULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA			
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL WIDESCREEN 67", MARCA TES			
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO EUROSET E3005			
1	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PROJETORES E DATASHOW NO TETO OU PAREDE, MARCA TES			
1	MICROCOMPUTADOR INFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRÃO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE ÓPTICO ERG 3 BOTÕES PS2			
2	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX			
1	ROTEADOR WIRELESS, MARCA D-LINK, MODELO DIR-618			
2	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO			
1	PROJETOR DE MULTIMÍDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+			
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 23.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC			
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC			
3	FONTE DE ALIMENTAÇÃO SIMÉTRICA DC DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO MPL-3305M			
1	LUXIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MLM-1011			
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P			
1	MÓDULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA			
1	ALICATE WATTMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840			

4	FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3
1	TACÔMETRO, MARCA POLITERM, MODELO DT-6236B
1	ALICATE AMPERÍMETRO DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO ET-3140
1	MULTÍMETRO, MARCA POLITERM, MODELO DM-8045
4	ALICATE AMPERÍMETRO DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO ET-3187
5	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
1	SENSOR INDUTIVO METÁLICO, CONTATO NF, SAÍDA NPN, LM18-3008, MARCA JNG
2	TERMOPAR TIPO J, CLASSE 0.75, COMPRIMENTO DE 450MM
3	KIT DE LORENZO PARA PARTIDA ESTÁTICA, COM MÓDULO DE PARTIDA DA SCHNEIDER ELEC. TRIFÁSICO DE 380V~ EM CONFIGURAÇÃO ESTRELA E 220V~ EM CONFIGURAÇÃO TRIÂNGULO, MOTOR BOMBA DA WEG, MODELO B-MAQSS
6	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA E FREIO ELETRODINÂMICO. KIT PARA INVERSOR DE FREQUÊNCIA, INVERSOR DE FREQUÊNCIA DA WEG CFW-08, VECTOR INVERTER, MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO 380V~ EM CONFIGURAÇÃO ESTRELA, 220V~ EM CONFIGURAÇÃO TRIÂNGULO E COM SISTEMA DE FRENAGEM, MARCA DE LORENZO
3	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDA DE MOTORES. KIT PARA COMANDOS ELETROMAGNÉTICOS COM AUTO-TRANSFORMADOR DE PARTIDA TRIFÁSICO 380 V~, MOTOR DA WEG W22 PLUS 380V~, MARCA DE LORENZO, MODELO DLB-MAQCE
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA MIRANTI
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA USE MOVEIS
1	MESA DE MADEIRA RETANGULAR (1200X600X740), COM 02 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO, MARCA FLEX FORM
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
3	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
1	NOTEBOOK HP PAVILION 14, 14-D028BR WIN8SL, INTEL CORE I3 2,2GHZ, 4GB RAM DDR3, DISCO RÍGIDO 500GB, TELA 14" LED.
1	PARAFUSADEIRA / FURADEIRA 1918 GSR 12-2 220V. MARCA BOSCH. ACOMPANHA 02 BATERIAS 12V E 01 CARREGADOR DE BATERIA AL1411DV.
2	MEGOMETRO DIGITAL. MARCA MINIPA, MODELO MI-2700

1	FURADEIRA PROF RDF800-I 220V. POTÊNCIA DO MOTOR 810W, FREQUÊNCIA 60HZ, 0 - 3000 RPM, MANDRIL 13MM. ACOMPANHAM OS ITENS: 01 EMPUNHADURA AUXILIAR, 01 CALIBRADOR DE PROFUNDIDADE E 01 CHAVE PARA MANDRIL. MARCA BR MOTORS.
3	MULTÍMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PEÇAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM AÇO REFORÇADO, DIMENSÕES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	ESTAÇÃO DE TRABALHO TIPO ILHA PARA 2 PESSOAS, MARCA USE MOVEIS

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>06 – Manutenção e Inspeção</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PEÇAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST		
1	MOTOCOMPRESSOR 8,5/30 MCD085 220V DWT, MARCA EINHELL		
1	TORQUIMETRO DE ESTALO , ESCALA TRIPLA, CABEÇA FIXA, ENCAIXE 3/8". MODELO TEC02. MARCA TORKFORT.		
5	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PEÇAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.		
5	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, 520X450X1000 MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.		
1	GABINETE DE JATEAMENTO POR SUÇÃO, TUNGST. 8,0MM. MODELO GS-9075X, COM KIT GST-2580. MARCA CMV.		
1	LAVADORA DE PECAS, 820X520X990 MM (CXLXA), CUBA EM CHAPA GALVANIZADA DE 0,65MM, 220v; MOTOR - ELETRO BOMBA; RESERVATÓRIO - 22 litros; RODAS -2 FIXAS E 2 GIRATÓRIAS DE 3"; ACOMPANHA MANGUEIRA - COM SUPORTE, BRAÇADEIRA E AREJADOR -, FILTRO E RALO; OUTRAS MEDIDAS - ALTURA DA CUBA 150 mm E LARGURA DA CUBA 220 mm. MARCA MARCON.		

4	MORSA/TORNO DE BANCADA Nº 05, EM FERRO FUNDIDO NODULAR. ACOMPANHA PORCAS, PARAFUSOS E ARRUELAS PARA FIXAÇÃO.
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC
25	CARTEIRA ESCOLAR COM BRAÇO MARCA MIRANTI
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS
1	AGITADOR MOLECULAR MT15168
1	ARMÁRIO DE AÇO TIPO ROUPEIRO C/16 LUGARES
1	BARÔMETRO DE MERCÚRIO T-17
1	BAROSCÓPIO DE BOLA MT02431
1	BOMBA DE VÁCUO DE MEMBRANA MT02674
1	BOMBA DE VÁCUO TIPO ROTATIVO MT02423
1	CAMPÂNULA DE VÁCUO MT02430
1	EXPERIÊNCIA P.V=CTE ME2425
1	HEMISFÉRIO DE MAGDEBURGO MT02421
1	KIT CORSA CAIXA DE MARCHA EIXO TRASEIRO
1	KIT CORSA MOTOR
1	KIT CORSA SISTEMA DIREÇÃO E SUSPENSÃO DIANTEIRA
1	KIT DE REFRIGERAÇÃO(SIST.DEMONST. REFRIGERAÇÃO)
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME2816
1	MAQUETE MOTOR DE 2 TEMPOS ME03818
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS VÁL.CABEÇOTE ME03816
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS DIESEL MT3817
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME3815
1	PSICRÔMETRO GIRATÓRIO MR. OBEN-TOP
1	SISTEMA DEMONST. AR CONDICIONADO
1	ESTOJO CHAVE DE ENCAIXE 10 A 20mm - 3/8" A 15/16"
1	BANCADA DE AÇO

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
07 – Soldagem	59,40	14,85	3,96
<b>Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde	ESPECIFICAÇÕES		
4	ALICATE DE PRESSÃO PARA SOLDA, TIPO U, NIQUELADO, MORDENTES REFORÇADOS EM AÇO LAMINADO, CHAPA DOBRADA EXTRA REFORÇADA E REBITES DE AÇO, DIMENSÕES 273mm (11") x 51,5 mm(2.1/2). MODELO 138-U. MARCA GEDORE.		
1	AFIADOR PARA ELETRODOS DE TUNGSTÊNIO. CARACTERÍSTICAS: MOTOR 110/220V, 60HZ, ÂNGULO DA PUNTA DO ELETRODO 15° ATÉ 180°. ACOMPANHA: CARENAGEM EM CHAPA DE ALUMÍNIO COM ALÇA PARA TRANSPORTE, DISCO DIAMANTADO SEM VIBRAÇÕES, CHAPA DE ACRÍLICO PARA PROTEÇÃO DO DISCO, 01 CANETA SUPORTE, 01 JOGO DE 06 PINÇAS PARA BITOLAS DIFERENTES DOS ELETRODOS (1/16", 1/27", 3/32", 1/8", 5/32", 1/4"). MARCA CARBOGRAFITE.		
1	FONTE INVERSORA PARA CORTE A PLASMA. CARACTERÍSTICAS: CAPACIDADE DE CORTE DA TOCHA MANUAL RECOMENDADA - ATE 19MM EM VELOCIDADES DE CORTE DE 559MM POR MINUTO, MÁXIMA - ATE 25MM EM VELOCIDADES DE CORTE DE 304MM POR MINUTO, SEPARACAO - ATE 32MM EM VELOCIDADES BAIXAS, CAPACIDADES AÇO CARBONO - EM PRODUÇÃO 10MM E SEPARAÇÃO 32MM, AÇO INOXIDÁVEL - EM PRODUÇÃO 10MM E SEPARAÇÃO 32MM, ALUMÍNIO - EM PRODUÇÃO 10MM E SEPARAÇÃO 32MM, VELOCIDADE AÇO CARBONO - 10MM / 1041MM/M. MODELO POWERMAX 1000. MARCA HYPER THERM.		
4	MASCARA DE SOLDA AUTOMATICA. CARACTERÍSTICAS: FILTRO DE CRISTAL LÍQUIDO, DIMENSÕES DO FILTRO 110x90x8MM, REGULAGEM MANUAL DE TONALIDADE DE 9 A 13, VELOCIDADE DE COMUTAÇÃO DE 1/10.000 DE SEGUNDO, PROTECAO UV / IR, 02 BATERIAS DE LITHIUM COM PLACAS SOLARES, CARNEIRO REGULÁVEL COM CATRACA. MARCA JACKSON.		
4	FONTE INVERSORA PARA SOLDAGEM. ESPECIFICAÇÕES: TENSÃO DE ENTRADA 220V, 01 FASE, FREQUÊNCIA 50/60HZ, CONSUMO 3,3 KVA, TENSÃO DO CIRCUITO ABERTO 42V, RAMPA DE AJUSTE 10 - 160A, CICLO DE TRABALHO 60%, TENSÃO DE TRABALHO 16,4V, EFICIÊNCIA 0,85, MODELO DE IGNIÇÃO ALTA FREQUÊNCIA. MODELO TIG 160P. MARCA STARMIG.		
6	CORTINA PARA CABINE DE SOLDAGEM. DIMENSÕES: 122x178CM. MARCA GW.		
1	MAQUINA DE OXICORTE. ESPECIFICAÇÕES: PORTÁTIL, ESTRUTURA FABRICADA EM ALUMÍNIO FUNDIDO, ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA, VOLTAGEM 220V, FREQUÊNCIA 50HZ, VELOCIDADE DE CORTE 50~750MM/MIN, DIÂMETRO MÍNIMO DO COMPASSO 2000MM. ACOMPANHA:		

	02 TRILHOS DE 1,2 METROS CADA, 01 CINTEL PARA CORTE REDONDO, 01 LIMPA BICOS. MODELO CG1-30. MARCA SM.
1	CILINDRO GÁS, MATERIAL AÇO, TIPO ARMAZENAGEM 25KG, TIPO GÁS DIÓXIDO DE CARBONO, PRESSÃO TESTE 150 BAR. MARCA MAT.
3	CILINDRO GÁS, MATERIAL AÇO, TIPO GÁS ARGÔNIO, VOLUME 10 M3. MARCA MAT.
1	CILINDRO GÁS, MATERIAL AÇO, TIPO GÁS OXIGÊNIO, VOLUME 50L. MARCA MAT.
1	CILINDRO DE AÇO PARA GÁS ACETILENO, CAPACIDADE 9KG.
1	CILINDRO GÁS, MATERIAL AÇO, TIPO ARMAZENAGEM 25KG, TIPO GÁS DIÓXIDO DE CARBONO, PRESSÃO TESTE 150 BAR. MARCA MAT.
1	CILINDRO GÁS, MATERIAL AÇO, TIPO GÁS OXIGÊNIO, VOLUME 50L. MARCA MAT.
1	SOPRADOR TÉRMICO DE AR QUENTE. POTÊNCIA 1300WATTS. INCLUI ESTOJO E ACESSÓRIOS (BOCAIS). MARCA GAMMA. MODELO HG025BR1. VOLTAGEM 110V.
5	MÁSCARA DE PROTEÇÃO AUTO ESCURECIMENTO VÁRIAVEL TONALIDADE 9-13 GW . MODELO GW913. MARCA GW ESCUDO.
2	APARELHO DE SOLDA PPU/O2/AC. MARCA CONDOR.
1	MÁQUINA DE CORTE A PLASMA. MODELO MAXXICUT. MARCA BALMER.
3	ALICATE DE PRESSÃO 138V ,MARCA:GEDORE 138-U
4	ALICATE DE PRESSAO 138X, MARCA GEDORE 138K
1	GAVETEIRO VOLANTE COM 2 GAVETAS E 1 GAVETÃO PARA PASTA SUSPENSA COR MAPLE BILBAO, ACOMPANHA 2 CHAVES. DIMENSÕES 400X470X648MM (LXPXA), SUPERFÍCIE EM MADEIRA MDP. MARCA FORTLINE.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
08 – CNC	74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
1	PAQUÍMETRO DE METAL, 150x5MM/6", MARCA KING TOOLS		

1	LOUSA DE VIDRO. ESPECIFICAÇÕES: MATERIAL TEMPERADO, TRANSPARENTE, JATEADO EM UMA DAS FACES NA COR BRANCA, DIMENSÕES (LxA) 200X120CM. MARCA CONFIANCE.
10	CADEIRA FIXA. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x250mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x410mm (LxP), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 01 FILA COM 08 EM CADA. ESTRUTURA (04 PÉS) CONFECCIONADA EM TUBOS EM CHAPA DE AÇO. MARCA FLEXFORM.
1	MICROCOMPUTADOR. GABINETE BP1009 SFF, PROCESSADOR CORE i3, MEMORIA RAM 4GB DDR3, DISCO RÍGIDO 500GB. ACOMPANHA TECLADO PADRÃO ABNT2 USB PT + MOUSE OPTICO 3 BOTOES. MODELO INFOWAY ST-4255. MARCA ITAUTEC.
2	MICROCOMPUTADOR GABINETE ECLIPSE BRASIL
3	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC
1	MONITOR LCD 19", CONTRASTE 30.000:1 DFC, RESOLUÇÃO MÁXIMA 1360 x 768 60HZ, COR PRETA. MODELO W1943CV. MARCA LG.
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO. MODELO GIGASET DA100. MARCA SIEMENS.
2	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO. ASSENTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 460x460MM (LxP), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. ENCOSTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 400x420MM (AxL), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. SUPORTE COM REGULAGEM DE ALTURA, INCLINAÇÃO DO ENCOSTO E INCLINAÇÃO DO ASSENTO. BASE PARA CADEIRA E POLTRONA COM 05 PATAS, COM RODÍZIOS DUPLOS. APOIA-BRAÇOS TUBULAR EM POLIPROPILENO, COM REGULAGEM, DIMENSÕES 258x94MM (CxL). MARCA FLEXFORM.
11	CARTEIRA ESCOLAR. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x250mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 450x410mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 01 FILA COM 08 EM CADA. PRANCHETA EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 360x600 (LxP). PORTA LIVROS ARAMADO LISO TREFILADO MACIÇO EM NÚMERO DE 07. MARCA MIRANTI.
1	MESA RETANGULAR, COM GAVETEIRO FIXO, SEM GAVETAS, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 1200X600X740MM (LXPXA)
2	QUADRO PARA FIXAÇÃO DE AVISOS E CARTAZES, CONFECCIONADO EM FIBRA DE MADEIRA, SOBREPOSTO POR CHAPA METALIZADA E ADESIVO VINIL, MOLDURA EM ALUMÍNIO ANODIZADO E SISTEMA DE PORTA BASCULANTE EM PS CRISTAL 3MM, TAMANHO 1,2x0,9M.
1	CARRO PARA DETRITOS, COM PEDAL. CAPACIDADE 100 LITROS. CONSTRUÍDO EM AÇO INOXIDÁVEL; TAMPA BASCULANTE COM SISTEMA DE

	ACIONAMENTO LEVE POR PEDAL EM AÇO INOXIDÁVEL; TAMPA REMOVÍVEL EM AÇO INOXIDÁVEL COM PUXADOR EM BAQUELITE; ALÇAS ANATÔMICAS LATERAIS EM AÇO INOXIDÁVEL; CONJUNTO DE RODÍZIOS GIRATÓRIOS 3", SENDO DOIS RODÍZIOS SIMPLES E DOIS COM FREIOS. DIMENSÃO 470X800mm. MARCA FERRINOX.
1	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PEÇAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM AÇO REFORÇADO, DIMENSÕES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>09 – Ensaios dos Materiais</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
1	POLITRIZ UNIVERSAL. ESPECIFICAÇÕES: CARENAGEM E CHASSI EM POLIURETANO INJETADO, VELOCIDADE 300 E 600 RPM, 380 VOLTS, FREQUÊNCIA 60HZ, POTÊNCIA DO MOTOR 0,5 CV(0,37kW), 03 FASES, SISTEMA DE BAIXA TENSÃO NO PAINEL, BOTAO DE EMERGENCIA, PAINEL EM POLICARBONATO. MODELO AROPOL 2VD. MARCA AROTEC.		
1	BALANCA ANALITICA DE PRECISAO. ESPECIFICAÇÕES: CAPACIDADE MÁXIMA 220G, CAPACIDADE MINIMA 10MG, LEGIBILIDADE 0,1MG, LINEARIDADE ± 0,2MG, TAMANHO DA BANDEJA 85MM. MODELO AS 220/C2. MARCA RADWAG.		
1	TERMÔMETRO INFRAVERMELHO DIGITAL PORTÁTIL, MARCA MINIPA, MODELO MT-390		
1	TERMÔMETRO LASER INFRAVERMELHO DIGITAL PORTÁTIL, ATÉ 650°C. MODELO TD-972. MARCA ICEL.		
1	MICRÔMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS		
1	MONITOR LCD 19", CONTRASTE 8.000: 1 DFC, RESOLUÇÃO MAXIMA 1440 x 900 75Hz , COR BACK PIANO. MODELO W1942P. MARCA ITAUTEC.		
1	MICROCOMPUTADOR DESKTOP, PROCESSADOR INTEL CORE I5, HD 500GB, 4GB MEMÓRIA RAM. ACOMPANHA MOUSE, TECLADO E CAIXA DE SOM. MODELO INFOWAY ST4256. MARCA ITAUTEC.		
1	MONITOR LCD 20". MODELO INFOWAY E2011PX. MARCA ITAUTEC.		



1	MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPIO TRINOCULAR, AJUSTE DE FOCO COM MOVIMENTO DE 70 mm COM REGULAGEM DO PONTO DE PARADA E PRESSÃO, ZOOM DE 0,7x ATÉ 4,5x, PINÇA SEGURA-ESPÉCIE REMOVÍVEL, CABEÇOTE TRINOCULAR 360° ROTAÇÃO, AJUSTE DIOTRIA DIS. INTERPUPILAR +/- 5mm, 55 - 75mm. ACESSÓRIOS: PARA OLHOS DE BORRACHA, PLACA PORTA-ESPÉCIMES BRANCA/PRETA, CAPA DE PROTEÇÃO. MODELO SZT. MARCA BEL.
1	MICRODURÔMETRO DIGITAL. CARGAS 10 - 25 - 50 - 100 - 200 - 300 - 500 - 1000g PARA ENSAIOS EM HV0,01 HV0,025 - HV0,05 - HV0,1 - HV0,2 - HV0,3 - HV0,5 - HV1, CAPACIDADE DE MEDIÇÃO DE 5-2500 HV, EXATIDÃO DE ±3%, SELEÇÃO DE CARGAS AUTOMÁTICA, TEMPO DE APLICAÇÃO DAS CARGAS REGULÁVEL DE 05 A 60 s, APLICAÇÕES DO MICROSCÓPIO 100x (PARA VISUALIZAÇÃO) E 400x (PARA MEDIÇÃO), ENTRADA PARA CÂMERA FOTOGRÁFICA DIGITAL, CAPACIDADE VERTICAL DE 65mm, CAPACIDADE HORIZONTAL DE 85mm, PENETRADOR VICKERS (HV), MESA DE COORDENADAS 100x100mm, COM DESLOCAMENTO DE 25mm E GRADUAÇÃO DE 0,01mm, OBJETIVA DE 10x, OBJETIVA DE 40x, OCULAR DE 10x, COM MEDIÇÃO DIGITAL, CABO DE ENERGIA, 02 PADRÕES DE DUREZA VICKERS (HV0,2 e HV1), MORSA HORIZONTAL, MORSA VERTICAL, MANDRIL PARA PINOS. MODELO HVS-1000. MARCA DIGIMESS.
1	CAPELA DE EXAUSTÃO DE GASES. ESPECIFICAÇÕES: CONSTRUÍDA EM FIBRA DE VIDRO LAMINADA, FORMATO AERODINÂMICO DE EXAUSTÃO. MODELO CLC 05. MARCA CASALABOR.
1	FORNO MUFLA. ESPECIFICAÇÕES: CONFECCIONADO EM CHAPA DE AÇO TRATADA COM REVESTIMENTO EM EPÓXI ELETROSTÁTICO, TEMPERATURA MÁXIMA DE TRABALHO 1200°C, PAINEL DE COMANDO NA BASE, RESISTÊNCIAS DE FIO KANTHAL, PORTA COM CONTRAPESO E ABERTURA TIPO BANDEJA, CONTROLADOR ANALÓGICO DE TEMPERATURA. MODELO CLC-2000B. MARCA CASALABOR.
1	SOPRADOR TÉRMICO PISTOLA AR QUENTE 300 A 500° KIT MALETA 220V. ITENS INCLUSOS: SOPRADOR DE AR QUENTE, 04 BICOS, ESPATULA, GUIA DO USUÁRIO, MALETA DE TRANSPORTE, 03 PONTAS + CHAVE DE SUPORTE. MODELO OHG-2000A. MARCA MXT.
2	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT INVERTER, UNIDADE EVAPORADORA HI-WALL E UNIDADE CONDENSADORA COM VENTILAÇÃO DE FLUXO HORIZONTAL, CONTROLE REMOTO SEM FIO, CAPACIDADE NOMINAL DE 24.000 BTU/H, 220V. MODELO ASBA24. MARCA FUJITSU.
1	JOGO DE FERRAMENTAS COM 178 PEÇAS. MODELO OFICINA MASTER 5000R. MARCA ROBUST.
1	MESA RETANGULAR, COR MAPLE BILBAO, DIMENSÕES 1200X600X740MM (LXPXA). SUPERFÍCIE EM MADEIRA MDP. ESTRUTURA LATERAL VERTICAL EM AÇO FORMANDO 02 COLUNAS PARALELAS. GAVETEIRO FIXO EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 400x450x290 (LxPxA), COM 02 GAVETAS CONFECCIONADAS EM CHAPA DE AÇO, FRENTE DAS GAVETAS EM MADEIRA MDP COM PUXADORES DO TIPO ZAMAC, FECHADURA NA FRENTE DA GAVETA SUPERIOR COM FECHAMENTO SIMULTÂNEO DAS 02 GAVETAS,

	ACOMPANHA 02 CHAVES DOBRÁVEIS. MARCA ARTLINE.
1	MESA RETANGULAR, 1200X600X740MM, SEM GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO, JATEADO EM UMA DAS FACES NA COR BRANCA, EM FORMATO RETANGULAR, MEDINDO 2,0x1,2M, 6MM DE ESPESSURA, COM 06 PROLONGADORES DE AÇO DE 2,5CM
15	CARTEIRA ESCOLAR EM POLIPROPILENO COM BRAÇO, MARCA ART-MÓVEIS
1	GAVETEIRO FIXO COM 02 GAVETAS (PARA ACOPLAR AS MESAS), MARCA USE MOVEIS
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS
1	POLTRONA GIRATÓRIA ESPALDAR ALTO, COM BRAÇOS, MARCA MILAN

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
10 – Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos		59,40	29,70	3,96
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, software Instalado, e/ou outros dados)</b>				
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>				
Qtde	Especificações			
1	ARMÁRIO DE MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, COM 02 PRATELEIRAS REGULÁVEIS, RODAPÉ EM AÇO COM SAPATAS REGULADORAS DE NÍVEL, 02 PORTAS DE ABRIR COM PUXADORES DO TIPO ZAMAC. DIMENSÕES 800X478X1100 MM (LxPxX). MARCA USE MOVEIS.			
2	ARMÁRIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS			
1	POLTRONA GIRATÓRIA ESPALDAR ALTO. ASSENTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 490x460MM (LxP), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. ENCOSTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 500x430MM (AxL), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. SUPORTE COM REGULAGEM DE ALTURA, INCLINAÇÃO DO ENCOSTO E INCLINAÇÃO DO ASSENTO. BASE PARA CADEIRA E POLTRONA COM 05 PATAS, COM RODÍZIOS DUPLOS. APOIA-BRAÇOS TUBULAR EM POLIPROPILENO, COM REGULAGEM, DIMENSÕES 240x60MM (CxL). MARCA FLEXFORM.			
1	GAVETEIRO MÓVEL VOLANTE COM 4 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS			

2	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCROLL 3 BOTONES
1	MICROCOMPUTADOR GABINETE ECLIPSE BRASIL
3	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
1	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC
1	LOUSA DE VIDRO. ESPECIFICAÇÕES: MATERIAL TEMPERADO, TRANSPARENTE, JATEADO EM UMA DAS FACES NA COR BRANCA, DIMENSÕES (LxA) 200X120CM. MARCA CONFIANCE.
1	MÓDULO ISOLADOR ESTABILIZADO. ESPECIFICAÇÕES: POTÊNCIA NOMINAL 500VA /500W, TENSÃO NOMINAL DE ENTRADA (V~) 115/220, TENSÃO NOMINAL DE SAÍDA (V~) 115, 04 TOMADAS , COMPRIMENTO DO CABO 1.1 METRO. MODELO MIE G3. MARCA MICROSOL.
1	ESTAÇÃO DE TRABALHO, TIPO "L" COM 3 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
2	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA. MODELO DM-8045. MARCA POLITERM.
6	MULTÍMETRO DIGITAL. ESPECIFICAÇÕES: INTERFACE RS232, DISPLAY 3-3/4 DÍGITOS, ESCALA AUTOMÁTICA E MANUAL, 04 TERMINAIS DE ENTRADA, DATA HOLD, DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO E MANUAL, PROTEÇÃO DE SOBRECARGA, ILUMINAÇÃO DO DISPLAY, TAMANHO DO DISPLAY LCD 65.5 M x 44 MM, DIMENSOES 165x81x41MM. MODELO A6. MARCA POLITERM.
1	TERMÔMETRO LASER INFRAVERMELHO DIGITAL PORTÁTIL, ATÉ 550° C. MODELO TD-965. MARCA ICCEL.
1	LUPA DE BANCADA. ESPECIFICAÇÕES: LENTE DE VIDRO COM 5X, TAMPA PROTETORA PARA A LENTE, DIÂMETRO ÚTIL DA LENTE 120MM, LÂMPADA FLUORESCENTE CIRCULAR 22W, FIXAÇÃO PARA MESAS E BANCADAS, TAMANHO DO BRAÇO ESTENDIDO 950MM. MODELO TL-1020. MARCA TOYO.
4	FONTE DE ALIMENTAÇÃO. CARACTERÍSTICAS: SAÍDA VARIÁVEL 2x0 ~30V / 0~5A, SAÍDA FIXA 5V 3A, CONSUMO (MÁXIMO) 450W, DIMENSÕES (AxLxP) 160x270x320mm. MODELO HY-3005D-3. MARCA POLITERM.
1	OSCILOSCOPIO. ESPECIFICAÇÕES: DISPLAY LCD DE 5.7", RESOLUÇÃO DO DISPLAY 320x240 PIXELS, CONTRASTE AJUSTÁVEL, LARGURA DE BANDA DE 200MHz / 2 CANAIS, TAXA MÁXIMA DE AMOSTRAGEM REAL DE 1GS/s PARA UM CANAL E TAXA DE AMOSTRAGEM EQUIVALENTE DE 25GS/s POR CANAL. MODELO MO-2200. MARCA MINIPA.
2	ESTAÇÃO DE SOLDAGEM DIGITAL. ESPECIFICAÇÕES: POTÊNCIA DO FERRO 50W, TEMPERATURA MÁXIMA AJUSTÁVEL 450°C, PONTA ROSQUEÁVEL. MODELO TS-905. MARCA TOYO.
16	CARTEIRA ESCOLAR. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x250mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 450x410mm

	(LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 01 FILA COM 08 EM CADA. PRANCHETA EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 360x600 (LxP). PORTA LIVROS ARAMADO LISO TREFILADO MACIÇO EM NÚMERO DE 07. MARCA USE MOVEIS.
13	CARTEIRA ESCOLAR. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x250mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 450x410mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 01 FILA COM 08 EM CADA. PRANCHETA EM MADEIRA MDP, DIMENSÕES 360x600 (LxP). PORTA LIVROS ARAMADO LISO TREFILADO MACIÇO EM NÚMERO DE 07. MARCA MIRANTI.
1	BRAÇO MANIPULADOR ROBÓTICO ARTICULADO. CARACTERÍSTICAS: JARRA ELÉTRICA, MOTORES EQUIPADOS COM ENCODER DIFERENCIAL, CARGA NOMINAL 750G, CARGA MÁXIMA 2KG, ALCANCE 750MM. MODELO LABVOLT 5150-10. MARCA FESTO.
5	CADEIRA FIXA. ENCOSTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x250mm (LxA), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 04 FILAS COM 08 EM CADA. ASSENTO EM POLIPROPILENO, DIMENSOES 460x410mm (LxP), COM RESPIRADORES QUADRADOS (10x10mm) - 01 FILA COM 08 EM CADA. ESTRUTURA (04 PÉS) CONFECCIONADA EM TUBOS EM CHAPA DE AÇO. MARCA FLEXFORM.
1	MESA RETANGULAR, COR MAPLE BILBAO, DIMENSÕES 1200X600X740MM (LXPXA). SUPERFÍCIE EM MADEIRA MDP. ESTRUTURA LATERAL VERTICAL EM AÇO FORMANDO 02 COLUNAS PARALELAS. MARCA USE MOVEIS.
1	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO. ASSENTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 460x460MM (LxP), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. ENCOSTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXIBLE, DIMENSOES 400x420MM (AxL), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. SUPORTE COM REGULAGEM DE ALTURA, INCLINAÇÃO DO ENCOSTO E INCLINAÇÃO DO ASSENTO. BASE PARA CADEIRA E POLTRONA COM 05 PATAS, COM RODÍZIOS DUPLOS. APOIA-BRAÇOS TUBULAR EM POLIPROPILENO, COM REGULAGEM, DIMENSÕES 258x94MM (CxL). MARCA FLEXFORM.
1	MICROCOMPUTADOR. GABINETE BP1009 SFF, PROCESSADOR CORE i3, MEMORIA RAM 4GB DDR3, DISCO RÍGIDO 500GB. ACOMPANHA TECLADO PADRÃO ABNT2 USB PT + MOUSE OPTICO 3 BOTOES. MODELO INFOWAY ST-4255. MARCA ITAUTEC.
1	MONITOR LED TELA 20". MODELO E2050SDA. MARCA AOC.
1	CAIXA DE FERRAMENTAS SANFONADA COM 05 GAVETAS, FABRICADA EM AÇO, CABO ARREDONDADO, PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR AZUL, SISTEMA DE ABERTURA SEM DOBRADIÇA. DIMENSÕES 40x20x21CM (CxAxL) DA BASE AO CABO 31CM.
1	ARMÁRIO DE MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, COM 05 PRATELEIRAS REGULÁVEIS, RODAPÉ EM AÇO COM SAPATAS REGULADORAS DE NÍVEL, 02

	PORTAS DE ABRIR COM PUXADORES DO TIPO ZAMAC. DIMENSÕES 800X478X2100 MM (LxPxA). MARCA USE MOVEIS.
1	PROJETOR MULTIMÍDIA, RESOLUÇÃO NATIVA XGA (1024 x 768), BRILHO 3000 ANSI LUMENS, RELAÇÃO DE CONTRASTE 3000: 1, MÁXIMA RESOLUÇÃO SUPOSTADA UXGA (1600 x 1200) @ 60Hz, PROPORÇÃO NATIVA 4: 3, CAIXAS DE SOM 10W. MODELO D851+. MARCA VIVITEK.
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT INVERTER, UNIDADE EVAPORADORA HI-WALL E UNIDADE CONDENSADORA COM VENTILAÇÃO DE FLUXO HORIZONTAL, CONTROLE REMOTO SEM FIO, CAPACIDADE NOMINAL DE 24.000 BTU/H, 220V. MODELO ASBA24. MARCA FUJITSU.
3	JOGO DE FERRAMENTAS COM 178 PEÇAS. MODELO OFICINA MASTER 5000R. MARCA ROBUST.
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LÓGICA CMOS ICS E MEMÓRIAS, NÚCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTAÇÃO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNÓSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE. MODELO BEEPROG 2+. MARCA ELNEC.
4	PROTOBOARD 2420 FUROS, MATERIAL DO CORPO ABS, MATERIAL DO CONTATO BRONZE FOSFOROSO, ACABAMENTO DO CONTATO BANHO DE NÍQUEL, BITOLA DO FIO 0,41 a 0,81mm (20 ~ 29 AWG), TENSÃO MÁXIMA 300V RMS, CORRENTE MÁXIMA 3A RMS, DIMENSÕES 190(A) x 171(L) x 10(P)mm. MODELO MP-2420B. MARCA MINIPA.
3	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, RESISTÊNCIA DE CERÂMICA, TEMPERATURA AJUSTÁVEL 200 ~ 480°C, CALIBRÁVEL, PONTA DE FERRO ATERRADA, POTÊNCIA 60W, 220V. ITENS INCLUSOS FERRO DE SOLDAR, SUPORTE PARA FERRO COM ESPONJA VEGETAL, PONTA CONICA HK-MTB - 1MM. MODELO HK936B. MARCA HIKARI.
1	MALETA CONTENDO DISPOSITIVOS PNEUMÁTICOS EM CORTE. COMPONENTES: UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, CILINDRO DE SIMPLES AÇÃO, CILINDRO DE DUPLA AÇÃO, VÁLVULA DE LÓGICA "E", VÁLVULA DE LÓGICA "OU", VÁLVULA REGULADORA DE FLUXO, VÁLVULA TEMPORIZADORA, VÁLVULA DE SEQUÊNCIA, VÁLVULA ACIONADA POR ROLETE, VÁLVULA ACIONADA POR CAME, 03 VÁLVULAS DIRECIONAIS. MODELO 539007. MARCA FESTO.
2	ARMÁRIO DE MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, COM 05 PRATELEIRAS REGULÁVEIS, RODAPÉ EM AÇO COM SAPATAS REGULADORAS DE NÍVEL, 02 PORTAS DE ABRIR COM PUXADORES DO TIPO ZAMAC. DIMENSÕES 800X490X2100 MM (LxPxA). MARCA MIRANTI.
1	ARMARIO DE ACO COM DIVISÕES PROTEGIDAS POR PORTAS EM MODULAÇÕES DE 12 COMPARTIMENTOS COM 402mm ALTURA. MARCA APS.
1	MOTOCOMPRESSOR CMI-7,6/24 120LBS MONO. MARCA MOTOMIL
1	COMPRESSOR PROFISSIONAL, 30 LITROS, 8,5 PCM, 220V, MODELO MCD085, MARCA DWT

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
11 - Lab. Controle e Automação	74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
06	COMPUTADOR DT 5000E-E CCE ACCEPT		
06	MONITOR SAMSUNG 15 " MODELO B1630		
01	IMPRESSORA SAMSUNG MODELO ML 2851 LAS		
01	ROTEADOR WIRELLES D'LINK MODELO DI524		
06	ESTABILIZADOR SMS IDF 400VA 6 TOMADAS		
04	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS. MODELO DLB-KL640. MARCA DE LORENZO		
01	ARMÁRIO BAIXO 860X900X440 MM MC NOVO		
08	MESA DE INFORMATICA 1100X700X720 MC NOVO		
01	GAVETEIRO FIXO COR MAPLE BILBAO COM 2 GAVETAS, ACOMPANHA 2 CHAVES. DIMENSÕES 300X440X257MM (LXPXA), CORREDIÇAS METÁLICAS. FRENTE DAS GAVETAS EM MDP. MARCA FORTLINE		
01	MESA TIPO "L", COR MAPLE BILBAO, DIMENSOES 1400X1400X600X740MM (LDXLEXPXH), SUPERFICIE EM MADEIRA MDP, COM 3 PASSA-CABOS, ESTRUTURA LATERAL VERTICAL EM AÇO FORMANDO 03 COLUNAS, SEM GAVETAS, MARCA FORTLINE.		
01	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO. ASSENTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXÍVEL, DIMENSÕES 460X460MM (LXP), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. ENCOSTO EM ESPUMA POLIURETANO FLEXIVEL, DIMENSOES 400X420MM (AXL), CAPA DE PROTECAO E ACABAMENTO EM POLIPROPILENO. SUPORTE COM REGULAGEM DE ALTURA, INCLINAÇÃO DO ENCOSTO E INCLINAÇÃO DO ASSENTO. BASE PARA CADEIRA E POLTRONA COM 05 PATAS, COM RODÍZIOS DUPLOS. APOIA-BRAÇOS		

	TUBULAR EM POLIPROPILENO, COM REGULAGEM, DIMENSÕES 258X94MM (CXL). MARCA FLEXFORM.
01	ARMÁRIO DE MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, COM 05 PRATELEIRAS REGULÁVEIS, RODAPÉ EM AÇO COM SAPATAS REGULADORAS DE NÍVEL, 02 PORTAS DE ABRIR COM PUXADORES DO TIPO ZAMAK. DIMENSÕES 800X478X2100 MM (LXPXA). MARCA USE MOVEIS.
02	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL, MARCA: SIEMENS
01	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL; MARCA: ONROM;

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal, 2007.

CARVALHO, A. D. **Novas metodologias em educação**. São Paulo: Porto Editora, 1995. Coleção Educação.

CNI. **Mapa do Trabalho Industrial**. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/conheca-o-mapa-do-trabalho-industrial-nos-estados/#> . Acesso em: 27 out. 2020.

Centro de Liderança Pública (CLP). **Ranking de competitividade dos Estados**. ed. 2020. Disponível em: <http://www.rankingdecompetitividade.org.br/premio>. Acesso em: 27 out. 2020.

IBGE. **Estimativas de População – Tabela 6579 – população residente estimada**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>. Acesso em: 25 out. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Estimativas da população para 1º de julho de 2008**. 29 de agosto de 2008. Página visitada em 04 de abril de 2015.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Pró-reitoria de Ensino. **Manual de elaboração de projetos pedagógicos dos cursos do Instituto Federal do Ceará**: Fortaleza, CE., 2017.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. **Plano de Desenvolvimento Institucional (2019-2023) / Instituto Federal do Ceará**. Fortaleza: 2018.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. **Projeto político-pedagógico institucional/ Instituto Federal do Ceará**. Fortaleza: 2018.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. **Regulamento da Organização Didática – ROD/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará**. Fortaleza: 2015.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – Lei nº 9.394/1996.

Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais. SETEC/MEC, abril de 2009.

QUINTELA, Samuel. Urânio no Ceará: **Mina em Santa Quitéria é apontada como 'nova CSP'**. Diário do Nordeste, Fortaleza, 05 de outubro de 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/uranio-no-ceara-mina-em->



santa-quiteria-e-apontada-como-nova-csp-1.2158054>. Acesso em: 30 de novembro de 2020.

RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 03/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores.

Resolução CONSUP Nº 028, de 08 de agosto de 2014. Dispõe sobre o Manual de Estágio do IFCE.

RESOLUÇÃO/CES/CNE-11/02. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia. Parecer CES 1.362/2001. [S.l.]: Diário Oficial da União - DOU, 2002.

SEDET-CE. **Programa Clusters Econômicos de Inovação**. Disponível em: <https://www.sedet.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/15/2020/05/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Projeto-Clusters-com-exemplos-v2-PDF.pdf> . Acesso em: 26 out. 2020.

SOUSA, Ana et al. **Estudo de Potencialidades da Região Metropolitana de Sobral**. 1. ed. Ceará: IFCE-Sobral, 2019.

## ANEXOS

## ANEXO I - PROGRAMAS DE UNIDADE DIDÁTICA

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo 1	
<b>Código:</b>	ENCA01
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Relações e funções reais de uma variável real. Limites e continuidades de funções reais de uma variável. Estudo das derivadas de funções de uma variável real. Regras de derivação. Teoremas fundamentais do cálculo diferencial. Estudo das diferenciais e suas aplicações. Noções gerais de cálculo integral. Técnicas de integração. Aplicações de integrais definidas e integrais impróprias.</p>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<p><b>Conhecer</b> as ferramentas básicas do Cálculo Diferencial e Integral;</p> <p><b>Utilizar</b> as ferramentas de Cálculo na resolução de problemas afins à atividade de Engenharia.</p> <p><b>Visualizar</b> as aplicações do Cálculo nas demais áreas da Engenharia.</p> <p><b>Utilizar</b> ferramentas específicas de Cálculo Diferencial e Integral, que deverão ser utilizadas diretamente nas práticas.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Relações e funções reais de uma variável real</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções reais</li> <li>• Funções Exponenciais</li> <li>• Funções trigonométricas</li> <li>• Função inversa e logarítmica</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: Limites e continuidades de funções reais de uma variável</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limites de uma função</li> <li>• Cálculo e propriedades de limites</li> <li>• Limites e Continuidades</li> <li>• Limites no infinito</li> <li>• Limites de funções especiais;</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE III: Derivadas**

- Derivadas e Taxas de Variação
- Regras de derivação
- Regra da Cadeia
- Derivação Implícita
- Derivada de funções inversas
- Valores Máximo e Mínimo
- Teorema do Valor Médio
- Indeterminações e a Regra de L'Hôpital.
- Problemas de Otimização.

**UNIDADE IV: Integrais**

- Conceito de Área e Função Primitiva;
- Integral Indefinida;
- Propriedades de Integral;
- Integral definida e o Teorema Fundamental do Cálculo;
- Técnicas de Integração;
- Aplicações de Integrais: Áreas e Volumes;
- Aplicações de Integrais: Valor Médio e Valor Quadrático Médio;
- Aplicações de Integrais: Trabalho, Potência e Energia;

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos. Uso de ferramentas virtuais. Análise do conteúdo com a aplicação e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas, com direcionamento para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Execução de simulações baseadas na natureza tecnológica da unidade didática. Aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador
- Projetor multimídia.
- *Softwares* de simulação.
- *Smartphones/ Tablets*.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas;

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. **Cálculo**: volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 524 p. ISBN 9788522112586.
2. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 685 p.
3. FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A**: funções, limite, derivação e integração. 6.ed São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Livro. (458 p.). ISBN 9788576051152. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576051152>. Acesso em: 12 jun. 2021.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MAURICE D. WEIR E JOEL HASS (GEORGE B. THOMAS). **Cálculo, volume 1, 12ª edição**. Editora Pearson. Livro. (660 p.). ISBN 9788581430867. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788581430867>. Acesso em: 12 jun. 2021.
2. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 530 p. ISBN 9788521613305.
3. HOFFMANN, Laurence D. **Cálculo**: um curso moderno e suas aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990. 574 p.
4. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. v. 1. 560 p., il. ISBN 9788582602256.
5. BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 2006. 381 p. ISBN 853461041X.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Física 1	
<b>Código:</b>	ENCA02
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Vetores. Movimento retilíneo e no plano. Leis de Newton. Trabalho e energia. Conservação da energia. Centro de massa. Rotação. Momento linear. Conservação do momento linear e colisões.	
<b>OBJETIVO</b>	
Compreender a física do movimento através dos seguintes objetivos específicos: - Estruturar os conceitos das grandezas escalares e vetoriais e analisar os procedimentos das operações matemáticas entre vetores e suas aplicações na engenharia; - Formular conceitos físicos de deslocamento velocidade e aceleração através de seus respectivos gráficos interpretando os fenômenos mecânicos relacionados à cinemática dos corpos; Identificar as componentes da velocidade e da aceleração de um corpo em movimento com trajetória parabólica e circular; - Analisar as leis de Newton dentro dos conceitos estáticos e dinâmicos aplicados em engenharia; - Compreender os efeitos ativo e passivo das forças de atrito em situações ligadas à engenharia; - Compreender o conceito de Trabalho de uma força, resolvendo problemas relacionados a potência e velocidade; - Comparar sistemas de forças conservativas e não conservativas, resolvendo problemas que envolvem energia mecânica em sistemas de forças gravitacionais e em sistemas de forças elásticas; - Calcular o centro de massa de um sistema de partículas e relacioná-lo com os problemas que envolvem Impulso e o Momento Linear.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>Unidade 1 – Vetores:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas escalares e vetoriais. Vetor posição e deslocamento. Representação geométrica das grandezas vetoriais. Componentes vetoriais. Método Analítico. Operações com vetores (soma, subtração e multiplicação por um escalar). Vetor unitário.</li> </ul>	
<b>Unidade 2 – Movimento em uma dimensão:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidade média. Velocidade instantânea como derivada da posição. Aceleração média. Aceleração instantânea como derivada da velocidade. Movimentos retilíneo uniforme e uniformemente variado. Movimento vertical dos corpos.</li> </ul>	
<b>Unidade 3 – Movimento no Plano:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes ortogonais dos vetores: deslocamento, velocidade e aceleração. Projéteis lançados horizontalmente:</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

equações do movimento. Projéteis lançados obliquamente: equações do movimento. Movimento circular uniforme. Posição, velocidade e aceleração relativas.

**Unidade 4 – Dinâmica da Partícula:**

- Leis da Gravitação. Primeira Lei de Newton. Referenciais Inerciais. Medida dinâmica da força. Medida dinâmica da massa. Segunda Lei de Newton. Massa e peso. Dinâmica no movimento circular uniforme. Terceira Lei de Newton. Medida estática da força. Forças inerciais.

**Unidade 5 – Atrito:**

- Coeficiente de atrito. Forças de atrito.

**Unidade 6 – Trabalho e Energia:**

- Operação com vetores. Produto Escalar. Trabalho de uma força constante. O Trabalho como a integral de uma força variável. Teorema do Trabalho- Energia Cinética. Potência.

**Unidade 7 – Conservação da Energia:**

- Forças conservativas. Forças não conservativas. Energia Cinética, Energia Potencial e Energia Mecânica. Lei da Conservação da Energia.

**Unidade 8 – Momento Linear e Colisões:**

- Centro de massa. Movimento do Centro de Massa. Momento Linear. Conservação do Momento Linear. Impulso e Momento Linear. Colisões.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivo-dialogadas a partir dos temas pertinentes da disciplina para que os alunos possam participar ativamente de reflexões e interagir na busca conjunta por conhecimento.

As aulas práticas envolverão exemplos práticos, simulações e/ou práticas de laboratório ilustrando a teoria abordada em sala de aula.

Será incentivado o desenvolvimento de uma postura investigativa do aluno para que o mesmo entenda e consiga aplicar os conceitos teóricos abordados na disciplina.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador
- Projetor multimídia.

**AValiação**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. RESNICK, Robert. Halliday, David, Krane, Kenneth S. **Física 1**. Volume 1. 7ª ed. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2006. 356p. ISBN: 9788521614845.
2. NUSSENZVEIG, Herch M. **Curso de Física Básica - Mecânica**. Volume 01. 5ª ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2013. 394p. ISBN: 9788521207450.
3. SAMPAIO, José L. **Universo da Física I: Mecânica. Volume 01**. 2ª ed. Editora Atual. São Paulo, 2005. ISBN: 9788535705898.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. HUGH D. Young e Roger A. Freedman. **Física 1 - Mecânica**. 12ª ed. Editora Pearson, 2008. 403p. ISBN: 9788588639300.
2. ALONSO, Marcelo; Finn, Edward J. **Física 1: um curso universitário**. Volume 1. 2ª ed. São Paulo, SP : Edgard Blücher, 2014. ISBN: 9788521208310.
3. TIPLER, Paul; Mosca, Gene. **Física para cientistas e Engenheiros. Volume 1**. 6ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016. ISBN: 9788521617105.
4. HIBBELER, R. C. **Dinâmica: mecânica para engenharia**. 12ª ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011. 591p. ISBN: 9788576058144.
5. PARANÁ, Djalma Nunes. **Física. vol.1**. São Paulo, SP: Ática, 1998. ISBN: 8508070802.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Desenho Técnico	
<b>Código:</b>	ENCA03
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>A importância do desenho mecânico na indústria; Uso de instrumentos e equipamentos para desenho; Normas para construção de Desenhos Técnicos; Representação de desenhos técnicos mecânicos: Perspectivas e projeções ortogonais. Escolha e Supressão de vistas. Cotagem. Vistas auxiliares. Cortes e seções. Leitura e interpretação de desenhos mecânicos. Desenhos de elementos de máquinas. Planificação de superfícies. Estado de superfícies. Tolerâncias geométricas e dimensionais.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Compreender</b> o valor do Desenho Mecânico na Indústria.</li> <li>- <b>Aplicar</b> as técnicas para o uso de instrumentos de desenho.</li> <li>- <b>Conhecer</b> normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT referente a representação de gráfica de peças e componentes mecânicos. Identificar e aplicar as normas para o desenho mecânico.</li> <li>- <b>Representar</b> graficamente peças mecânicas através de perspectivas e projeções ortogonais.</li> <li>- <b>Executar</b> esboço (croqui) e desenho definitivo de peças mecânicas.</li> <li>- <b>Distribuir</b> as cotas corretamente nos desenhos de peças.</li> <li>- <b>Compreender</b> os princípios da tolerância geométrica e dimensional.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Introdução ao desenho técnico mecânico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A importância do desenho técnico mecânico para a indústria moderna;</li> <li>• Normas para desenho técnico;</li> <li>• Métodos e construção de desenhos com instrumentos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II. Projeções cilíndricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo do desenho em perspectiva;</li> <li>• Perspectiva explodida;</li> <li>• Métodos de construção da perspectiva cilíndrica oblíqua (cavaleira) com instrumentos e croquis (mão livre);</li> <li>• Métodos de construção da perspectiva isométrica (projeção cilíndrica Axonométrica) com instrumentos e croquis (mão livre).</li> </ul> <p><b>UNIDADE III. Projeções Ortogonais (NBR 10067):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de projeção;</li> <li>• Representação em múltiplas vistas;</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Representação de vistas no primeiro e terceiro diedros;
- Linhas de centro;
- Eixos de simetria;
- Vistas necessárias e suficientes (supressão de vistas) e escolha das vistas.

**UNIDADE IV. Escalas e Cotagem (NBR 10126):**

- Objetivo do uso de escalas;
- Tipos de Escalas e representação no desenho técnico (NBR 8196);
- Aplicação de escalas de redução e de ampliação em desenhos de perspectivas e projeções ortogonais;
- Elementos da cotagem;
- Disposição das cotas nos desenhos.

**UNIDADE V. Cortes e seções (NBR 10067):**

- Corte total, corte em desvio, meio corte, corte parcial, corte rebatido, seção sobre a vista, seção com a vista interrompida e seção fora da vista;
- Hachuras (NBR 12298);
- Modos de cortar as peças;
- Regras gerais em corte;
- Omissão de corte: Peças e partes de peças que não podem ser representadas em corte

**UNIDADE VI. Desenhos e interpretação de projetos:**

- Desenhos de conjuntos;
- Desenhos de detalhes;
- Perspectiva explodida.

**UNIDADE VII. Tolerâncias (NBR 6409 e NBR 14699):**

- Representação de tolerância geométrica;
- Representação de tolerância dimensional.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas com desenhos computacionais/ manuais, seja na sala de aula, ou em ambientes virtuais de aprendizagem, para que os alunos tenham contato com aplicações práticas dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem utilizando Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador
- Projetor multimídia.
- Softwares computacionais com metodologias ativas;
- Instrumentos de desenho: esquadros, régua, folhas de papel reticulado, folha de A3 e A4.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SILVA, Arlindo. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. ISBN 8521615221.
2. STRAUHS, Faimara do Rocio. **Desenho técnico**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 112 p. ISBN 9788579055393.
3. MICELI, Maria Teresa. **Desenho técnico básico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 2004. 143 p. ISBN 8521509375.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SILVA, Eurico de Oliveira e. **Desenho técnico fundamental**. São Paulo: E.P.U, 2009. 130 p. (Desenho técnico). ISBN 9788512280103.
2. MANFÉ, Giovanni. **Desenho técnico mecânico**: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. São Paulo: Hemus, 2004. 262 p. ISBN 8528900096.
3. PACHECO, Beatriz de Almeida; SOUZA-CONCILIO, Ilana de Almeida; PESSOA FILHO, Joaquim. **Desenho técnico**. Editora Intersaberes. Livro. (230 p.). ISBN 9788559725131. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559725131>. Acesso em: 13 out. 2020.
4. FRENCH, Thomas Ewing. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093 p. ISBN 8525007331.
5. RODRIGUES, Alessandro Roger *et al.* **Desenho técnico mecânico**: projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 473 p. ISBN 9788535274233.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Higiene e Segurança do Trabalho (HST)	
<b>Código:</b>	ENCA04
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Legislação e normas. Implantação da segurança do trabalho. Controle estatístico de acidentes. Equipamentos de proteção individual e coletivo. Iluminação. Ruído. Calor. Frio. Umidade. Sinalização e cor. Condições sanitárias e de confronto.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os princípios fundamentais de segurança e higiene no trabalho na engenharia;</p> <p><b>Conhecer</b> as condições de higiene e segurança no trabalho;</p> <p><b>Identificar</b> os riscos físicos, químicos e biológicos;</p> <p><b>Compreender</b> a organização e o funcionamento da CIPA;</p> <p><b>Conhecer</b> as proteções coletivas e individual;</p> <p><b>Distinguir</b> as atribuições do médico do trabalho e do Engenheiro de Segurança;</p> <p><b>Conhecer</b> a proteção contra incêndio;</p> <p><b>Elaborar</b> de programas de prevenção de riscos;</p> <p><b>Conhecer</b> a legislação específica e normas técnicas;</p> <p><b>Avaliar</b> os limites de tolerância.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Legislação sobre segurança e saúde no trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A Constituição; A Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT); As Normas Regulamentadoras (NRs).</li> </ul> <p><b>UNIDADE II. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atribuições; Organização e funcionamento.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III. O serviço de Engenharia e Medicina do Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A formação; Atribuições do médico do trabalho; Atribuições do Engenheiro de Segurança.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV. Esforço físico e movimentação de materiais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O esforço físico e as lesões; Cuidados e orientações preventivas; Normas legais/ergonomia; Consequências do excesso de trabalho; Duração da jornada de trabalho e ritmo de trabalho; Período de repouso;</li> </ul> <p><b>UNIDADE V. Proteção contra incêndios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como evitar o fogo / Como combater o incêndio; Classes de fogo e métodos de extinção; Saídas de emergência.</li> </ul> <p><b>UNIDADE VI. Insalubridade e riscos no trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação dos limites de tolerância; Ruído, calor, iluminação, riscos químicos; O adicional de insalubridade.</li> </ul> <p><b>UNIDADE VII – Medidas de proteção contra riscos ocupacionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção individual e proteção coletiva; Implantação de um EPI; Normas Legais sobre EPI</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<p>Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.</p>
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Computador</li><li>• Projetor multimídia.</li><li>• <i>SmartPhone / tablet</i></li></ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. OLIVEIRA, Cláudio Antônio Dias de. <b>Manual Prático de Saúde e Segurança do Trabalho</b>. 2º ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis, 2012. 433p. ISBN: 9788577282593.</li><li>2. COUTO, Hudson de Araújo. <b>Gerenciando a LER e os DORT nos tempos atuais</b>. Belo Horizonte, MG: Ergo, 2007. 492p. ISBN: 978859959028.</li><li>3. SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. <b>Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada</b>. 2ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. 201p. ISBN: 9788522451111.</li></ol>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. PERAIRE, José M. Paris. <b>Manual do montador de quadros elétricos: características dos materiais, sua qualidade, sua forma de construção</b>. São Paulo, SP: Hemus, 2004. 233p. ISBN: 8528904040.</li><li>2. BARROS, B. F. de; Borelli, R.; Guimarães, E. C. De A. NR-10: <b>guia prático de análise e aplicação</b>. 3º ed. São</li></ol>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE  
CONTROLE E AUTOMAÇÃO  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Paulo, SP: Érica, 2014. 204p. ISBN: 9788536502748.

3. PEPPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do trabalho**. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 256p. ISBN: 9788579055430.
4. ZOCCHIO, Alvaro. **Prática da prevenção de acidentes: o ABC da segurança do trabalho**. E-book. São Paulo, SP: Atlas, 1965. 227p. ISBN: 9788522472994.
5. ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e higiene do trabalho**. E-book. Pearson. 186p. ISBN: 9788543012216.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Introdução à Engenharia	
<b>Código:</b>	ENCA05
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Regulamento, normas e diretrizes para o ensino no IFCE. Engenharia: conceituação e histórico. Legislação profissional. Atuação profissional e social do engenheiro de controle e automação. Código de ética profissional do engenheiro. Comunicação na engenharia.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os regulamentos, normas e diretrizes para o ensino no IFCE;</p> <p><b>Conhecer</b> as atribuições, campos de atuação e responsabilidades do engenheiro de controle e automação;</p> <p><b>Conhecer</b> as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação de engenharia;</p> <p><b>Entender</b> a importância da engenharia na sociedade;</p> <p><b>Compreender</b> o código de ética profissional do engenheiro;</p> <p><b>Executar</b> a comunicação escrita e oral;</p> <p><b>Conhecer</b> o sistema internacional de unidades.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: DIRETRIZES CURRICULARES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O ensino no IFCE</li> <li>• Regulamento de organização didática (ROD)</li> <li>• Projeto pedagógico do curso de engenharia de controle e automação</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: ORIGENS DA ENGENHARIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução histórica</li> <li>• Início da engenharia no Brasil</li> <li>• Indústria 4.0</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: O ENGENHEIRO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engenharia e a sociedade</li> <li>• Engenheiro e o mercado de trabalho</li> <li>• Qualidade desejáveis de um profissional</li> <li>• Processo de formação profissional</li> <li>• As bases de um curso de engenharia</li> <li>• Por que várias engenharias?</li> </ul>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE IV: LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL**

- Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação de engenharia
- CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
- CREA – Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia
- Normas Técnicas de Engenharia
- Atribuições do engenheiro de controle e automação
- Código de ética profissional do engenheiro

**UNIDADE V: COMUNICAÇÃO**

- A comunicação na engenharia
- Preparação
- Apresentações orais
- Escrevendo
- Tabelas e gráficos
- Sistemas internacional de unidades

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- Material impresso.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1.** ORGANIZADOR CARLOS ALBERTO DE FREITAS. **Introdução à Engenharia**. Editora Pearson. Livro. (160 p.). ISBN 9788543005515. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543005515>.
- 2.** ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. **Ética Empresarial na Prática: liderança, gestão e responsabilidade corporativa**. Editora IBPEX. Livro. (188 p.). ISBN 9788578386337. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788578386337>.
- 3.** OLIVEIRA, Vilma A.; AGUIAR, Manoel L.; VARGAS, Jerson B. **Engenharia de controle: fundamentos e aulas de laboratório**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 307 p. ISBN 9788535245196.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1.** BAZZO, Walter A. **Introdução à engenharia – conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.
- 2.** HOLTZAPPLE, Mark Thomas. **Introdução à engenharia**. São Paulo: LTC, 2006.
- 3.** COCIAN, L.F.E. **Engenharia - uma breve introdução**. Canoas, RS. Bookman. ISBN 8582604173.
- 4.** **Introdução à engenharia – 2ª edição**. Editora Pearson. Livro. (171 p.). ISBN 9788570160416. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416>.
- 5.** BROCKMAN, Jay B. **Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Química Geral	
<b>Código:</b>	ENCA06
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Estrutura atômica; Classificação periódica dos elementos; Ligações químicas; Funções inorgânicas; Balanceamento de reações e estequiometria; Estados da matéria: sólidos, líquidos e gases; Termoquímica; Eletroquímica.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> a estrutura dos átomos, a natureza da radiação eletromagnética e suas características.</p> <p><b>Compreender</b> a utilização da tabela periódica e suas propriedades.</p> <p><b>Conhecer</b> os diferentes tipos de ligações químicas e sua influência sobre as propriedades das substâncias.</p> <p><b>Compreender</b> a diferença entre as funções inorgânicas e suas propriedades gerais, com foco em reações ácido-base.</p> <p><b>Conhecer e compreender</b> os procedimentos que envolvem cálculos químicos e estequiométricos.</p> <p><b>Construir</b> modelos representativos dos estados sólido, líquido e gasoso conforme suas características e propriedades.</p> <p><b>Interpretar</b> os processos termoquímicos baseados na lei da conservação de energia.</p> <p><b>Identificar</b> as reações de oxirredução espontâneas, suas características e aplicações.</p> <p><b>Manusear</b> a vidraria e equipamentos comuns de um laboratório de química e ser capaz de executar práticas simples de laboratório.</p> <p><b>Conhecer</b> as regras de segurança de um laboratório de química e o uso correto de reagentes químicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I. ESTRUTURA ATÔMICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A estrutura do átomo;</li> <li>• Modelo atômico de Bohr;</li> <li>• Espectroscopia e o átomo de Bohr;</li> <li>• Números atômicos e átomos multieletrônicos,</li> <li>• Limitações do modelo de Bohr;</li> <li>• Dualidade onda-partícula;</li> <li>• O princípio de incerteza;</li> <li>• Átomo de hidrogênio;</li> <li>• Átomos multieletrônicos;</li> <li>• Números quânticos;</li> <li>• Princípio de exclusão de Pauling.</li> </ul>	
<b>UNIDADE II. CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS</b>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Tabela periódica moderna;
- Propriedades periódicas: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica.

**UNIDADE III. LIGAÇÕES QUÍMICAS**

- Ligações iônicas
- Energia reticular
- Ligações covalentes
- Energia e comprimento de ligações
- Polaridade da ligação e eletronegatividade.
- Ligações metálicas.
- Teoria das bandas
- Isolantes, semicondutores e condutores
- Semicondutores dopados tipo n e tipo p

**UNIDADE IV. FUNÇÕES INORGÂNICAS**

- Ácidos
- Bases
- Sais
- Óxidos
- Propriedades gerais e nomenclatura.
- Reações de neutralização
- Escala de pH

**UNIDADE V. BALANCEAMENTO DE REAÇÕES E ESTEQUIOMETRIA**

- O conceito de mol e massa molar.
- Balanceamento de reações químicas.
- Cálculos estequiométricos.
- Rendimento teórico e rendimento percentual.

**UNIDADE VI. ESTADOS DA MATÉRIA: SÓLIDOS, LÍQUIDOS E GASES.**

- Escala de temperatura absoluta;
- Lei dos gases (Boyle, Charles e Gay-Lussac)
- Equação dos gases ideais;
- Mistura de gases e pressões parciais
- Forças intermoleculares
- Propriedades dos líquidos: tensão superficial, viscosidade

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Diagrama de fases
- Estrutura e classificação dos sólidos
- Células unitárias
- Ligações nos sólidos: Sólidos moleculares, covalentes, iônicos e metálicos

**UNIDADE VII. TERMOQUÍMICA**

- Sistema, fronteira e vizinhança.
- Primeira lei da termodinâmica
- Processos endotérmicos e exotérmicos
- Funções de estado
- Entalpias de reação
- Calorimetria

**UNIDADE VIII. ELETROQUÍMICA**

- Oxidação e redução
- Agentes oxidantes e redutores
- Célula eletroquímica
- Potenciais padrão do eletrodo e da célula eletroquímica
- Pilhas e baterias
- Previsão de espontaneidade de reações de oxirredução
- Eletrodeposição
- Corrosão

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas que garantirão o suporte teórico da disciplina serão contextualizadas, expositivas, explicativas e dialógicas. Como estratégias metodológicas a serem adotadas constarão de trabalhos em grupos e individuais, baseando-se na interpretação e resolução de problemas e estudos de caso. A autonomia e o aprendizado colaborativo serão estimulados em todas as atividades desenvolvidas em sala sejam em grupo e/ou individuais. As aulas práticas serão garantidas por meio de experimentos e ensaios em laboratório que compreenderão os tópicos estudados, com os alunos tendo contato com o ambiente laboratorial, equipamentos, utensílios e procedimentos básicos que compreendem a química geral.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Material impresso.
- Laboratório

**AVALIAÇÃO**

A avaliação será na forma escrita ou através de apresentação de relatórios individuais e/ou em grupo, quando se tratar de avaliação de desempenho do aluno em atividades práticas laboratoriais, e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos. Ademais, os critérios avaliativos serão compostos pela participação do aluno e postura discente em atividades que exijam produção em equipe e planejamento, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1.** FARIAS, Robson Fernandes de. **Química Geral no Contexto das Engenharias**. 2ª ed. Campinas: Átomo, 2015. ISBN-13: 978-8576702535
- 2.** BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; BURDGE, Julia R. **Química: a ciência central**. 13ª ed. São Paulo, SP: Pearson Universidades, 2016. ISBN-13: 978-8543005652
- 3.** ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 7ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2018. ISBN-13: 978-8582604618.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2020. ISBN-13: 978-8521637288.
2. BALL, David W. **Físico-química: Volume I**. 1ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2005. ISBN-13 : 978-8522104178.
3. BALL, David W. **Físico-química: Volume II**. 1ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2005. ISBN-13: 978-8522104185

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo 2	
<b>Código:</b>	ENCA07
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA01
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Equações Diferenciais. Equações Paramétricas. Coordenadas Polares. Sequências e Séries. Derivadas parciais. Equações diferenciais de segunda ordem.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Assimilar</b> os conhecimentos de Cálculo Diferencial e Equações diferenciais, necessários para aplicação em modelagem e descrição de sistemas elétricos e mecânicos em sistemas de controle. <b>Resolver</b> equações diferenciais e derivadas com parciais. <b>Aprender</b> os conceitos de séries de equações. <b>Dominar</b> as ferramentas básicas do cálculo com mais de uma variável.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: Introdução às equações diferenciais.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Modelagem com Equações Diferenciais</li><li>● Campos de Direções e o Método de Euler</li><li>● Equações Separáveis</li><li>● Equações Lineares</li></ul>	
<b>UNIDADE II: Equações paramétricas e coordenadas polares.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Curvas Definidas por Equações Paramétricas</li><li>● Cálculo com Curvas Parametrizadas</li><li>● Coordenadas Polares</li><li>● Áreas e Comprimentos em Coordenadas Polares</li></ul>	
<b>UNIDADE III: Sequências e Séries Infinitas.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Estudo de Sequências e Séries.</li><li>● Representações de Funções como Séries de Potências.</li><li>● Séries de Taylor e Maclaurin</li></ul>	
<b>UNIDADE IV: Derivadas parciais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Funções de Várias Variáveis</li><li>● Limites e Continuidades</li><li>● Derivadas parciais</li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Planos tangentes
- Regra da cadeia

**UNIDADE V: Equações diferenciais de segunda ordem**

- Equações lineares de segunda ordem;
- Equações Não Homogêneas;
- Soluções em Série;

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Matemática (LabMat) para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. A Componente Curricular poderá estar conectada com atividades de extensão de outras componentes curriculares por meio de ministração de palestras abertas promovidas ao público externo e inseridas em ações de extensão do campus, realização de oficinas e seminários desenvolvidos pelo discente, produções de materiais didáticos.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- *Softwares* de simulação.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. **Cálculo**: volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 519 p. ISBN 9788522112593.
2. RODRIGUES, Guilherme Lemermeier. **Cálculo diferencial e integral III: introdução ao estudo de equações diferenciais**. Editora Intersaberes. Livro. (76 p.). ISBN 9788559726633. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559726633>. Acesso em: 12 jun. 2021. DOIS



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

3. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 490 p. ISBN 8529402065.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. JANIEYRE SCABIO CADAMURO. **Equações diferenciais ordinárias**. Contentus. Livro. (76 p.). ISBN 9786557450475. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786557450475>. Acesso em: 12 jun. 2021.
2. AYRES JÚNIOR, Frank. **Equações diferenciais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 397 p. ISBN 8534601909.
3. THOMAS, GEORGE B.; WEIR, MAURICE D.; HASS, JOEL. **Cálculo Volume 2, 12ed**. Editora Pearson. Livro. (564 p.). ISBN 9788581430874. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788581430874>. Acesso em: 12 jun. 2021.
4. NAGLE, R. KENT; SAFF, EDWAR B. **Equações Diferenciais, 8ed**. Editora Pearson. Livro. (584 p.). ISBN 9788581430836. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788581430836>. Acesso em: 12 jun. 2021.
5. BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2006. 349 p. ISBN 853461458X.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Física 2	
<b>Código:</b>	ENCA08
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA02
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Cinemática e dinâmica da rotação. Estática e dinâmica dos fluidos. Oscilações. Ondas. Termodinâmica.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar diversas situações físicas envolvendo rotação de corpos rígidos e a conservação do momento angular neste movimento, evidenciando suas aplicações para a engenharia.</li> <li>• Compreender o conceito das grandezas físicas envolvidas na estática e dinâmica dos fluidos, analisando problemas de hidrostática e hidrodinâmica baseados nas leis e princípios físicos envolvidos com aplicações para a engenharia.</li> <li>• Compreender o movimento oscilatório, movimento harmônico simples, sua aplicação em pêndulos, o movimento harmônico simples amortecido, oscilações forçadas e ressonância inseridos em problemas práticos da engenharia.</li> <li>• Conhecer os diversos tipos de ondas e as grandezas envolvidas na sua descrição, a equação de onda e o princípio da superposição para as ondas.</li> <li>• Familiarizar-se com os principais conceitos relacionados à termodinâmica, às suas leis e aplicações na engenharia.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 – Cinemática e Dinâmica da Rotação:</b>  Variáveis da rotação. Relação entre as variáveis angulares e lineares. Rotação com aceleração angular constante. Momento de Inércia. Torque e segunda lei de Newton para rotação. Trabalho e energia cinética da rotação. Rolamento. Momento angular. Conservação do momento angular. Atividade prática em laboratório.</p> <p><b>UNIDADE 2 – Estática e dinâmica dos fluidos:</b>  Massa específica e pressão. Fluidos em repouso: teorema de Stevin, princípio de Pascal e princípio de Arquimedes. Fluidos ideais em movimento: equação da continuidade e equação de Bernoulli. Atividade prática em laboratório.</p> <p><b>UNIDADE 3 – Oscilações:</b>  Movimento harmônico simples. Equações do MHS. Energia do MHS. Pêndulos. Movimento harmônico simples amortecido. Oscilações forçadas e ressonância. Atividade prática em laboratório.</p> <p><b>UNIDADE 4 – Ondas:</b>  Tipos de ondas. Ondas transversais e longitudinais. Comprimento de onda e frequência. Velocidade de uma onda. Energia e potência de uma onda progressiva. Equação de onda. Princípio da superposição de ondas: interferência de ondas, ondas estacionárias e ressonância.</p> <p><b>UNIDADE 5 – Termodinâmica:</b></p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Temperatura, a lei zero da Termodinâmica e termômetros. Dilatação térmica. Temperatura e calor. Primeira lei da termodinâmica. Mecanismos de transferência de calor e aplicações. Processos irreversíveis e entropia. Segunda lei da termodinâmica. Aplicações a máquinas térmicas.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão desenvolvidas através de metodologias:

1. Ativas: a aprendizagem como um processo resultado da interação ativa e constante entre o professor, o aluno e a sociedade através de aulas dialogadas, práticas de laboratório, produção textual, pesquisas, etc.
2. Inovadoras: utilização Sites, Data Show, Softwares de Simulação, etc.
3. Interdisciplinares: Será incentivado o diálogo com outras disciplinas para que o aluno tenha uma visão holística do processo estudado.
4. Teoria e prática: aprendizagem como o resultado de um processo que une a teoria e a prática a fim de capacitar o aluno não só para o entendimento do processo como para interagir com o mesmo.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1 – YOUNG, Hugh D.; Freedman, Roger A. **Física 2 - termodinâmica e ondas**. Volume 2. 12º ed. São Paulo, SP: Addison-Wesley, 2008. 329p. ISBN: 9788588639331.
- 2 – NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física 2 - Fluidos, Oscilações e Ondas**. 5º ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2014. 375p. ISBN: 9788521207474.
- 3 – TIPLER, Paul; Mosca, Gene. **Física para cientistas e Engenheiros**. Volume 2. 6º ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015. 530p. ISBN: 9788521617112.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1 – HALLIDAY e Resnick. **Fundamentos de Física 2 - gravitação, ondas e termodinâmica**. 9º ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. 296p. ISBN: 9788521619048.
- 2 – JUNIOR, F. R.; Nicolau, G. F.; Soares, P. A. T. **Os fundamentos da Física 2 - Termologia, Óptica e Ondas**. 9º ed. São Paulo, SP: Moderna, 2007. 532p. ISBN: 9788516056575.
- 3 – BORGNACKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2013. 728p. ISBN:

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

9788521207924.

4 – PARANÁ, Djalma Nunes. **Física**. E-book. v.2. São Paulo, SP: Ática, 1998. ISBN: 85-08-070829.

5 – SGUAZZARDI, Monica Midori Marcon Uchida. **Física Geral**. E-book. Pearson. 140p. ISBN:9788543011080.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Desenho Auxiliado por Computador	
<b>Código:</b>	ENCA09
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA03
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução ao ambiente CAD (definições importantes, ambiente de trabalho, unidades de trabalho, símbolos especiais). Apresentação do ambiente 2D e 3D de um software CAD; Desenho em perspectiva isométrica; Sistemas de coordenadas; Comandos de visualização, criação, edição e dimensionamento; Técnicas de apresentação (plotagem, renderização); Noções de CAD 3D.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conhecer</b> e compreender as características de um sistema CAD e suas aplicações no ambiente industrial.</li> <li>• <b>Desenvolver</b> desenhos com os principais comandos do sistema CAD.</li> <li>• <b>Criar e executar</b> desenhos com embasamento de normas técnicas, com auxílio de Computador e Programas CAD, em ambientes 2D e 3D.</li> <li>• <b>Utilizar</b> o CAD em situações práticas, no projeto de máquinas, desenho de peças, layouts, plantas baixas.</li> <li>• <b>Assimilar</b> o contexto dos diversos ambientes CAD, CAM, CAE e CAI, em projeto, fabricação e inspeção.</li> <li>• <b>Desenvolver</b> a habilidade de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I</b> – Introdução, definição, ambiente, unidade e símbolos utilizados em CAD; Teclas de atalho, símbolos especiais;</p> <p><b>UNIDADE II</b> – Desenho em perspectiva isométrica;</p> <p><b>UNIDADE III</b> – Sistemas de Coordenadas;</p> <p><b>UNIDADE IV</b> – Comandos de visualização, criação, edição e dimensionamento de desenhos em 2D;</p> <p><b>UNIDADE V</b> – Noções de CAD 3D.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas, de maneira teóricas e/ou práticas, onde as práticas no laboratório serão marcadas no decorrer da disciplina, com a finalidade de criação e desenvolvimento de desenhos em projetos no software CAD. Os alunos serão estimulados a lidar com situações práticas do ambiente de trabalho e deverão buscar soluções para os problemas encontrados. As atividades em equipe objetivarão a um esforço coletivo para resolução de uma tarefa ou problema, possibilitando a aprendizagem e o ensino simultaneamente. O pensamento crítico-reflexivo poderá ser construído por meio de discussões embasadas, integrando inclusive opiniões divergentes. Visitas técnicas poderão servir como instrumento de aprendizagem.	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Computador.</li><li>• Projetor multimídia.</li><li>• <i>Softwares</i> de criação de desenho e modelagem.</li><li>• Ambiente de laboratório de informática</li></ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. HARRINGTON, D. J. <b>Desvendando o AutoCAD 2005</b>. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2006. 736p. ISBN: 9788534615440.</li><li>2. LIMA, B. R. <b>AutoCAD 2011: utilizando totalmente</b>. São Paulo: Érica, 2013. 544p. ISBN: 9788536502816.</li><li>3. SILVEIRA J. S., <b>AutoCAD 2020 –CADinho: um professor 24h ensinando o autoCAD para você</b> [S.I.]: Editora Brasport. 312p. ISBN: 9788574529592</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. RIBEIRO A.C., PERES M.P., IZIDORO, N. <b>Curso de Desenho Técnico e AutoCAD</b>. [S.I.]: Editora Pearson. 388p. ISBN 9788581430843.</li><li>2. JUNGHANS, Daniel. <b>Informática aplicada ao desenho técnico</b>. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 224p. ISBN: 9788579055478.</li><li>3. SILVA, Arlindo. <b>Desenho técnico moderno</b>. 4º ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. 475p. ISBN: 9788521615224.</li><li>4. STRAUHS, F. R. <b>Desenho Técnico</b>. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 112p. ISBN: 9788579055393.</li><li>5. BALDAM, R. L. <b>AutoCAD 2007: utilizando totalmente</b>. 2º ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 458p. ISBN: 9788536501550.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Álgebra Linear	
<b>Código:</b>	ENCA10
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA01
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Espaços vetoriais. Transformações lineares. Diagonalização.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> a ideia de espaço vetorial e subespaço vetorial.</p> <p><b>Reconhecer</b> conjuntos linearmente dependentes e independentes, de geradores e de base.</p> <p><b>Aplicar</b> transformações lineares e diagonalização na resolução problemas matemáticos.</p> <p><b>Traduzir</b> a utilização da álgebra linear em aplicações de robótica e automação;</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>UNIDADE I: Espaços Vetoriais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução</li> <li>• Definição,</li> <li>• Exemplos,</li> <li>• Subespaços,</li> <li>• Combinação linear, dependência e independência linear,</li> <li>• Base e dimensão,</li> <li>• Soma direta,</li> <li>• Mudança de bases.</li> <li>• Transformações Lineares:</li> </ul> <p>UNIDADE II: Introdução</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição,</li> <li>• Exemplos,</li> <li>• Isomorfismo e automorfismo,</li> <li>• Teorema do núcleo e da imagem,</li> <li>• Matriz de uma transformação,</li> <li>• Ortogonalidade.</li> </ul> <p>UNIDADE III: Diagonalização</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução,</li> <li>• Autovalores e Autovetores,</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Polinômio característico,
- Forma canônica de Jordan.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. A fim de tornar as ferramentas de Álgebra Linear mais claras, principalmente suas aplicações, poderão ser utilizados *Softwares*, computador, smartphone ou tablet.

Haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais, na forma de exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- *Softwares*, computador, smartphone ou tablet.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOLDRINI, J. L. **Álgebra Linear**. São Paulo: Harbra, 1980.
2. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. **Um Curso de Álgebra Linear**. São Paulo: Edusp, 2001.
3. LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: IMPA, 2014.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. LANG, S. **Álgebra Linear**. Tradução de Linear Álgebra por Luiz Pedro San Gil Jutuca. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.
2. LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Teoria e problemas de Álgebra Linear**. Coleção Schaum. Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. LIMA, Elon Lages. **Geometria analítica e álgebra linear**. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.
4. LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear**. Coleção Schaum. Porto Alegre: Bookman, 1994.
5. SHOKRANIAN, Salahoddin. **Introdução álgebra linear**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2004.
6. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Introdução à álgebra linear**. São Paulo: Makron Books, 1990.
7. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra Linear**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.
8. HOWARD, A. **Álgebra linear com aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2012.



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

9. FRANCO, Neide Bertoldi. **Álgebra linear**. Pearson. E-book. (376 p.). ISBN 9788543019154. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543019154>>. Acesso em: 19 fev. 2020.
10. LUANA FONSECA DUARTE FERNANDES. **Álgebra linear**. InterSaberes. E-book. (201 p.). ISBN 9788559721997. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788559721997>>. Acesso em: 19 fev. 2020.

<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
<hr/>	<hr/>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Lógica de Programação	
<b>Código:</b>	ENCA11
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução à lógica de programação. Metodologias de desenvolvimento de programas. Representação gráfica e textual de algoritmos. Implementação de algoritmos através da linguagem de programação procedimental. Construção de programas utilizando conceitos de algoritmos, tais como: variáveis, operadores aritméticos, expressões aritméticas e lógicas, condicionais, vetores e matrizes, registros, funções.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Compreender e utilizar</b> os fundamentos de lógica de programação e ensino de linguagem de programação estruturada para utilizar no desenvolvimento de algoritmos. <b>Modelar</b> problemas numéricos e lógicos utilizando essa linguagem de programação, que deverão ser utilizadas em atividades práticas.	
<b>PROGRAMA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>UNIDADE I</b> - Lógica de programação; Algoritmos; Pseudocódigo.</li> <li>● <b>UNIDADE II</b> - Linguagem C: Constantes: numérica, lógica e literal; Variáveis: formação de identificadores, declaração de variáveis, comentários e comandos de atribuição; Expressões e operadores aritméticos, lógicos, relacionais e literais, prioridade das operações; Comandos de entrada e saída; Estrutura sequencial, condicional e de repetição.</li> <li>● <b>UNIDADE III</b> - Estrutura de dados: variáveis compostas homogêneas unidimensionais (vetores) e variáveis compostas homogêneas multidimensionais (matrizes); variáveis compostas heterogêneas.</li> <li>● <b>UNIDADE IV</b> - Modularização; Procedimentos e funções.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>	
<b>RECURSOS</b>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computadores.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2010. 320 p. ISBN 9788536502212.
2. BENEDUZZI, Humberto Martins. **Lógica e linguagem de programação: introdução ao desenvolvimento de software**. Curitiba: Livro Técnico, 2010. 144 p. ISBN 9788563687111.
3. SCHILDT, Herbert. **C completo e total**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 827 p. ISBN 9788534605953.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ZIVIANI, Nivio. **Projeto de algoritmos: com implementação em Pascal e C**. 3º ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. 639p. ISBN: 9788522110506.
2. KERNIGHAN, Brian W. **C: a linguagem de programação: padrão ANSI**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989. 289 p. ISBN 9788570015860.
3. ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 2.ed São Paulo: Pearson, 2010. Livro. (448 p.). ISBN 9788576051480.
4. FORBELLONE, André Luiz Villar. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3º ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. 218p. ISBN: 9788576050247.

Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_

Setor Pedagógico

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo 3	
<b>Código:</b>	ENCA12
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA07
<b>Semestre:</b>	3
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Vetores. Geometria Espacial. Funções Vetoriais. Integrais Múltiplas. Cálculo Vetorial.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Deduzir</b> equações paramétricas e simétricas da reta no espaço, utilizando vetores espaciais.</p> <p><b>Identificar</b> as principais superfícies quadráticas, como paraboloides e elipsoides.</p> <p><b>Resolver</b> integrais dupla e tripla através da interpretação geométrica.</p> <p><b>Calcular</b> integrais de linha e de superfície, aplicando o teorema de Green em regiões simples.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Vetores e a Geometria do Espaço.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema de Coordenadas Tridimensionais.</li> <li>● Vetores.</li> <li>● O Produto Escalar.</li> <li>● O Produto Vetorial.</li> <li>● Equações de Retas e Planos.</li> <li>● Cilindros e Superfícies Quadráticas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: Funções Vetoriais.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Funções Vetoriais e Curvas Espaciais.</li> <li>● Derivadas e Integrais de Funções Vetoriais.</li> <li>● Derivadas Direcionais e o Vetor Gradiente.</li> <li>● Multiplicadores de Lagrange.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: Integrais múltiplas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Integrais Duplas.</li> <li>● Integrais Duplas em Coordenadas Polares.</li> <li>● Aplicações das Integrais Duplas</li> <li>● Integrais Triplas</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Coordenadas Cilíndricas e Esféricas

**UNIDADE IV: CÁLCULO VETORIAL**

- Campos Vetoriais
- Integrais de Linha
- Teorema de Green
- Rotacional e Divergente
- Teorema de Stokes

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Matemática (LabMat) para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. A Componente Curricular poderá estar conectada com atividades de extensão de outras componentes curriculares por meio de ministração de palestras abertas promovidas ao público externo e inseridas em ações de extensão do campus, realização de oficinas e seminários desenvolvidos pelo discente, produções de materiais didáticos

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computadores.
- *Softwares* de simulação.
- Material impresso e digital.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. **Cálculo**: volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 519 p. ISBN 9788522112593.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 362 p. ISBN 9788521612575.
3. BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2006. 349 p. ISBN 853461458X.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MUNEM, Mustafa A. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 426 p. ISBN 9788521610939.
2. HOFFMANN, Laurence D. **Cálculo: um curso moderno e suas aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990. 574 p.
3. GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. Livro. (448 p.). ISBN 9788576051169. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576051169>. Acesso em: 12 jun. 2021.
4. **CÁLCULO de várias variáveis**. Editora Blucher. Livro. (305 p.). ISBN 9788521217879. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217879>. Acesso em: 12 jun. 2021.
5. SILVA, Otto Henrique Martins da. **Cálculo diferencial integral: campos vetoriais**. Curitiba: Contentus, 2020. Livro. (83 p.). ISBN 9786557450659. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786557450659>. Acesso em: 12 jun. 2021.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Física 3	
<b>Código:</b>	ENCA13
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA08
<b>Semestre:</b>	3
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
História da eletricidade e suas aplicações; Carga elétrica e Campos elétricos; Lei de Gauss; Potencial Elétrico e Capacitância; Corrente; Campos Magnéticos e suas Fontes; Indução e Indutância; Análise das Oscilações eletromagnéticas; Equações de Maxwell; Magnetismo da Matéria.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Correlacionar</b> as teorias de Eletrostática e Eletromagnetismo com os equipamentos utilizados na Engenharia;</p> <p><b>Reconhecer</b> os problemas elétricos e magnéticos a partir de seus conceitos básicos;</p> <p><b>Aprimorar</b> os conhecimentos de eletricidade e magnetismo dentro da prática de Engenharia de Controle e Automação;</p> <p><b>Manusear</b> corretamente componentes como capacitores e indutores;</p> <p><b>Aprender</b> os conceitos e as implicações práticas em torno das oscilações e ondas eletromagnéticas;</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 – História da eletricidade e suas aplicações:</b> Textos.</p> <p><b>UNIDADE 2 – Carga elétrica e Campos Elétricos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Condutores e não condutores. Lei de Coulomb e Formas de calcular o Campo Elétrico.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 3 – Lei de Gauss:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fluxo e Aplicações da Lei de Gauss.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 4– Potencial Elétrico e Capacitância:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Energia Potencial Elétrica. Formas de Calcular o Potencial Elétrico. Potencial de um Condutor Carregado.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 5 – Corrente, Resistores e Circuitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Leis de Ohm. Resistência. Circuitos com uma e duas Malhas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6 – Campos Magnéticos e suas Fontes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Campo criado por um ímã e Corrente. Lei de Ampère.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 7 – Indução e Indutância:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lei de Faraday. Lei de Lenz. Circuitos RL.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 8 – Análise das Oscilações eletromagnéticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Oscilações em circuito LC. Oscilações em circuito RLC. Corrente alternada e transformadores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 9 – Equações de Maxwell:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lei de Gauss para Campos Magnéticos. Corrente de deslocamento.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 10 – Magnetismo da Matéria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ímãs permanentes. Diamagnetismo. Paramagnetismo e ferromagnetismo.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quadro.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Experimentos de laboratório.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. HUGH, D. Young; Roger, A. F. **Física 3 - Eletromagnetismo**. 12º ed. São Paulo, SP: Addison-Wesley, 2009. 425p. ISBN: 9788588639348.
2. HALLIDAY, D.; Resnick, R.; Walker, J. **Fundamentos de Física - Eletromagnetismo**. v. 3. 9º ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. 375p. ISBN: 9788521619055.
3. NUSSENZWEIG, M. **Curso de Física Básica 3: Eletromagnetismo**. 2º ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2015. 295p. ISBN: 9788521208013.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. TIPLER, P.; Mosca, G. **Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo, óptica**. 6º ed. Vol 2. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015. 530p. ISBN: 9788521617112.
2. REITZ, O. R.; Milford, F. J.; Christy, R. W. **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**. 1º ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 1982. 516p. ISBN: 8570011032.
3. LUIZ, A. M. **Física 3: eletromagnetismo, teoria e problemas resolvidos**. 2º ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2009. 260p. ISBN: 9788578610104.
4. SADIKU, Matthew N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5º ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. 702p. ISBN: 9788540701502.
5. WOLSKI, Belmiro. **Eletromagnetismo**. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 128p. ISBN: 9788579055515.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Probabilidade e Estatística	
<b>Código:</b>	ENCA12
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	3
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Probabilidade. Distribuições de Probabilidade com Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas. Esperança Matemática. Estimção. Distribuições Amostrais. Teste de Hipótese. Critério, Condução e Parâmetros de Testes. Tipos de Erros. Força de um Teste. Regressão Linear	
<b>OBJETIVO</b>	
Permitir ao discente a apresentação, avaliação e análise de dados estatísticos. Compreender a importância da Estatística para a ciência, indústria, engenharia e sociedade. Fundamentar e formalizar as bases matemáticas da Estatística e da Probabilidade. Relacionar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com os conteúdos da disciplina, evidenciando os aspectos teóricos e práticos quando presentes.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I – Probabilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentos Aleatórios, Espaços Amostrais e Eventos</li> <li>• Conceito de Probabilidade, os Axiomas da Probabilidade e Atribuições de Probabilidades</li> <li>• Probabilidade Condicional, Eventos Independentes e Regra de Bayes</li> <li>• Análise Combinatória, Princípio fundamental da contagem e Diagrama de Árvore</li> </ul>	
<b>UNIDADE II – Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variáveis Aleatórias</li> <li>• Distribuição Discreta de Probabilidade</li> <li>• Funções de Distribuição para Variáveis Aleatórias Discretas</li> <li>• Distribuições de Probabilidade Contínua</li> <li>• Funções de Distribuição de Variáveis Aleatórias Contínuas</li> <li>• A Regra de Leibniz</li> <li>• Variáveis Aleatórias Independentes</li> <li>• Mudança de Variáveis Aleatórias</li> <li>• Convoluções</li> <li>• Distribuições Condicionais</li> </ul>	
<b>UNIDADE III – Esperança Matemática</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de Esperança Matemática</li> <li>• Funções de Variáveis Aleatórias</li> <li>• A Variância e o Desvio Padrão</li> <li>• Variáveis Aleatórias Padronizadas</li> <li>• Momentos</li> <li>• Funções Características</li> <li>• Variância de Distribuições Conjuntas</li> <li>• Covariância e Coeficientes de Correlação</li> <li>• Esperança, Variância e Momentos Condicionais</li> <li>• A Desigualdade de Tchebichev</li> <li>• Medidas de Tendência Central e Percentis</li> <li>• Outras Medidas de Dispersão</li> </ul>	
<b>UNIDADE IV – Distribuições Especiais de Probabilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição Binomial</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Distribuição Normal
- Distribuição de Poisson
- O Teorema do Limite Central

**UNIDADE V – Teoria de Amostragem**

- População e Amostra
- Inferência Estatística
- Amostragem com e sem reposição
- Amostras Aleatórias
- Números Aleatórios
- Parâmetros de População
- Estatísticas Amostrais
- Distribuições Amostrais
- A Média Amostral
- Distribuição Amostral de Proporções
- Distribuições Amostrais de Diferenças e Somas
- A Variância Amostral. Distribuição Amostral de Variância
- Distribuição Amostral de Razões de Variância
- Distribuições de Frequência
- Distribuições e Ogivas de Frequências Relativas
- Cálculo da Média, da Variância e dos Momentos para dados agrupados

**UNIDADE VI – Teoria da Estimação**

- Estimativas não-tendenciosas e Estimativas eficientes
- Estimativas pontuais e Estimativas por intervalos
- Confiabilidade
- Estimativas por Intervalo de Confiança de Parâmetros Populacionais
- Intervalos de Confiança para Médias
- Intervalos de Confiança para Proporções
- Intervalos de Confiança para Diferenças e Somas
- Intervalos de Confiança para Razões de Variância
- Estimativas de Máxima Verossimilhança

**UNIDADE VII – Testes de Hipóteses e Significância**

- Decisões Estatísticas
- Hipóteses Estatísticas
- Hipóteses Nulas
- Testes de Hipóteses e de Significância
- Erros do Tipo I e do Tipo II
- Nível de Significância
- Testes que Envolvem a Distribuição Normal
- Testes Unilaterais e Bilaterais
- Testes de Significância Especiais para Pequenas Amostras
- Relação entre a Teoria da Estimação e o Teste de Hipóteses
- Curvas Características de Operação
- Poder de um Teste
- Cartas de Controle de Qualidade
- Ajustamento de Distribuições Teóricas a Distribuições Amostrais de Frequência
- O Teste Qui-Quadrado de Aderência do Ajustamento
- Tabelas de Contingência
- Correlação de Yates para Continuidade

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Coeficiente de Contingência

**UNIDADE VIII – Ajustamento, Regressão e Correlação**

- Ajustamento de Curvas e Regressão
- O Método dos Mínimos Quadrados
- A Reta de Mínimos Quadrados
- A Reta de Mínimos Quadrados em termos de Variância e Covariância Amostras
- A Parábola de Mínimos Quadrados e Regressão Múltipla
- Erro Padrão de Estimativas
- O Coeficiente de Correlação Linear
- O Coeficiente de Correlação Generalizado
- Correlação de Postos
- Interpretação Probabilística da Regressão
- Interpretação Probabilística da Correlação.
- Teoria Amostral da Regressão
- Teoria Amostral da Correlação
- Correlação e Dependência

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Matemática (LabMat) para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. Pode-se ainda ter aulas de campo ou visitas técnicas programadas. A Componente Curricular poderá estar conectada com atividades de extensão de outras componentes curriculares por meio de ministração de palestras abertas promovidas ao público externo e inseridas em ações de extensão do campus, realização de oficinas e seminários desenvolvidos pelo discente, produções de materiais didáticos.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computadores.
- Objetos de Aprendizagem (AO): imagens, vídeos, softwares e animações.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

A avaliação da Prática como Componente Curricular (PCC) levará em consideração os critérios avaliativos citados acima, bem como a entrega de relatórios periódicos (individuais ou coletivos) das ações realizadas nas Práticas como Componente Curricular.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MONTGOMERY, Douglas; RUNGER, George. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 7 ed. LCT, 2021;
2. CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
3. MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística Básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ARA, Amilton Braio. **Introdução à Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
2. CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Métodos Quantitativos**. InterSaberes. E-book. 196 p. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582125502>>. Acesso em: 21 fev. 2020.
3. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar**: matemática comercial; matemática financeira; estatística descritiva. São Paulo: Atual, 2004.
4. LARSON, Ron; Farber, Betsy. **Estatística Aplicada**. 2. ed. Pearson. E-book. 496 p. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788587918598>>. Acesso em: 21 fev. 2020.
5. WALPOLE, Ronald E. *et al.* **Probabilidade & Estatística**: para engenharia e ciências. 8. ed. Pearson, 2009. E-book. 494 p. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576051992>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Metrologia	
<b>Código:</b>	ENCA15
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA03
<b>Semestre:</b>	3
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Histórico (Introdução). Unidades legais de medidas (Sistema Internacional de Unidades). Terminologia adotada em metrologia (VIM). Elementos importantes para uma boa conduta na prática metrológica. Régua graduada, paquímetro, micrômetro, medidores de deslocamento (relógios comparadores), medidores de ângulos (Goniômetro). Blocos padrão e calibradores. Outros Sistemas de Medição. Sistemas de Tolerâncias e Ajustes. Tolerâncias Geométricas; Calibração; Incerteza de Medição.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as unidades legais;</li> <li>• Determinar as medições e parâmetros metrológicos dos instrumentos;</li> <li>• Utilizar satisfatoriamente instrumentos de medição, tais como: réguas graduadas, paquímetros, medidores de ângulos, utilizar blocos-padrão e calibradores;</li> <li>• Reconhecer outros sistemas de medição, com eficácia, segurança e metrológica dimensional com vistas à filosofia de comprovar e garantir a qualidade adequada conforme conceitos e normas em ISO 10011, NBR ISO 10012, NBR ISO 10013, ISO/TAG 4 e outros.</li> <li>• Construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas metrológicos propostos.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I.</b> Histórico (Introdução)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância da Metrologia.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II.</b> Unidades legais de medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades legais de medidas;</li> <li>• Sistema Internacional de Unidades;</li> <li>• Medidas e conversões.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III.</b> Terminologia adotada em Metrologia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termos legais de metrologia (VIM Metrologia Legal);</li> <li>• Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV.</b> Elementos importantes para uma boa conduta na prática metrológica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância da organização da medição e do local de trabalho.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V.</b> Régua Graduada (Escalas)</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Tipos, características, aplicações, cuidados e conservação;
- Leitura nos sistemas métrico e inglês.

**UNIDADE VI. Paquímetro**

- Tipos, características, aplicações, parâmetros metrológicos, cuidados e conservação.
- Leitura nos sistemas métrico e inglês

**UNIDADE VII. Micrômetro**

- Tipos, características, aplicações, parâmetros metrológicos, cuidados e conservação
- Leitura nos sistemas métrico e inglês

**UNIDADE VIII. Medidores de deslocamento (Relógio comparador)**

- Tipos, características, aplicações, parâmetros metrológicos, cuidados e conservação.
- Utilização e leitura nos sistemas métrico e inglês

**UNIDADE IX. Medidores de ângulos (Goniômetro)**

- Tipos, características, aplicações, parâmetros metrológicos, cuidados e conservação.
- Utilização e leitura do goniômetro

**UNIDADE X. Blocos-Padrão e Calibradores**

- Tipos, características e aplicações;
- Utilização e montagem.

**UNIDADE XI - Outros Sistemas de Medição**

**UNIDADE X – Tolerâncias.** Afastamentos inferior e superior. Dimensões mínimas e máximas. Folgas mínimas e máximas. Interferências mínimas e máximas.

**UNIDADE XI – Superfícies.** Tolerância geométrica de forma. Tolerância geométrica de posição. Tolerância de batimento

**UNIDADE XII – Procedimentos de medição.** Registros de medições. Certificados de calibração.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas que garantirão o suporte teórico da disciplina serão contextualizadas, expositivas, explicativas e dialógicas. As estratégias metodológicas adotadas serão trabalhos individuais ou em grupos, voltados para interpretação e solução de problemas, tais como estudos de caso. Haverá atividades práticas em laboratório com manuseio de instrumentos metrológicos. Situações corriqueiras no ambiente industrial serão apresentadas e/ou criadas pelos próprios alunos. As atividades em equipe objetivarão a um esforço coletivo para resolução de uma tarefa ou problema, possibilitando a aprendizagem e o ensino simultaneamente. O aluno terá autonomia para propor atividades no decorrer da disciplina. Visitas técnicas poderão servir como instrumento de aprendizagem.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Instrumentos de medição e controle e máquinas de medição (Réguas graduadas, paquímetros, micrômetros, relógios comparadores, verificadores e projetor de perfil).

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LIRA F.A., **Metrologia na Indústria**, 9 ed. São Paulo/SP: Érica, 2013. 256p. ISBN: 9788536503899.
2. ALBERTAZZI A., **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**, Barueri/SP: Manole, 2008. 407p. ISBN 9788520421161.
3. SILVA NETO, J. C., **Metrologia e Controle Dimensional**, Rio de Janeiro/RJ: Elsevier, 2012. 239p. ISBN: 9788535255799.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SANTOSJ. O., **Metrologia e Normalização**. 1ª ed. São Paulo/SP: Pearson, 2016. 124p. ISBN 9788543016757.
2. TOLEDO J. C., **Sistemas de medição e Metrologia**. E-book. Intersaberes, 196p. ISBN: 9788582129425.
3. AGOSTINHO, Oswaldo Luiz. **Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 621p. ISBN 9788521200505.
4. BINI, Edson. **A Técnica da ajustagem: metrologia, medição, roscas, acabamento**. São Paulo, SP: Hemus, 2004. 210p. ISBN: 8528905284.
5. BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015. 477p. ISBN: 9788521617549.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Circuitos Elétricos I	
<b>Código:</b>	ENCA16
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA01
<b>Semestre:</b>	3
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceitos básicos de Corrente elétrica, diferença de potencial, lei de Ohm, potência e energia elétrica; Circuitos em corrente contínua com resistores associados em série, paralelo e em associações mistas de resistores; Equivalente Delta – Estrela; Técnicas de análise de circuitos: análise de malhas, tensões nodais, teoremas de circuitos: Thévenin, Superposição, Norton, máxima transferência de potência; Indutância, Capacitância; Resposta de circuitos de primeira ordem (RC e RL) e Resposta natural e a um degrau de circuitos de segunda ordem (RLC).</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos operando em corrente contínua (CC).  <b>Analisar</b> circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio do tempo, isto é, em regime CC.  <b>Utilizar</b> técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos.  <b>Sintetizar</b> estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica.  <b>Verificar</b> as grandezas elétricas em laboratório por meio de equipamentos de medição aplicados a circuitos em corrente contínua.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I</b> – Introdução: Apresentação da disciplina e quais seus objetivos. Discussão do plano de ensino  <b>UNIDADE II</b> – Conceitos Básicos: Definições e Unidades. Corrente, Tensão, Energia e Potência. Elementos de circuitos.  <b>UNIDADE III</b> – Leis Básicas: Lei de Ohm. Leis de Kirchhoff da tensão e da corrente. Resistência em Série e Divisor de Tensão. Resistência em Paralelo e Divisor de Corrente. Transformações Triângulo – Estrela (Delta – Y)  <b>UNIDADE IV</b> – Métodos De Análise: Fontes de Correntes. Conversões de Fontes. Análise de Malhas. Análise de Malhas com fontes de corrente. Análise de Nós. Análise de Nós com fontes de tensão  <b>UNIDADE V</b> – Teoremas De Circuitos: Teorema de Superposição. Teoremas de Thévenin. Teoremas de Norton. Máxima Transferência de Potência.  <b>UNIDADE VI</b> – Capacitores, Indutores e Circuitos de Primeira Ordem: Capacitores. Capacitores em série e em paralelo. Indutores. Indutores em série e em paralelo. Circuitos RC sem fonte. Circuito RL sem fonte. Resposta a um degrau de um circuito RC. Resposta a um degrau de um circuito RL.  <b>UNIDADE VII</b> – Aulas de Laboratório: Apresentação e uso dos principais equipamentos usados em medição de corrente, tensão e potência em circuitos cc. Circuitos Série e divisão de tensão. Circuitos Paralelo e divisor de corrente. Thévenin e Norton. Circuitos capacitivos e indutivos.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.</p> <p>Aulas práticas em laboratório para montagem de circuitos elétricos, análise de circuitos, simulações, identificação de falhas, instrumentação, medição, entre outras metodologias que devem traduzir os conteúdos teóricos em experiências práticas.</p> <p>Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.</p>	
<b>RECURSOS</b>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Recursos de laboratório: amperímetros, voltímetros e wattímetros para medição de grandezas elétricas. Também serão usados protoboard, resistores, capacitores e indutores para montagem e teste dos tipos de circuitos observados em análise cc.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. NILSSON, James W. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 574 p. ISBN 9788576051596.
2. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p. ISBN 9788564574205.
3. ALEXANDER, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 9788586804977.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 848 p. ISBN 9788534606936.
2. WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.
3. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 288 p. ISBN 9788571947689.
4. O'MALLEY, John. Análise de circuitos. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1993. 679 p. ISBN 8534601194.
5. BARTKOWIAK, Robert A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1999. 591 p. ISBN 8534609314.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Instrumentação	
<b>Código:</b>	ENCA17
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	4
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução aos sistemas analógicos e digitais; Simbologia; Condicionamento de sinais; Características de Sensores e transdutores; Dispositivos para conversão e aquisição de dados; Interfaces entre sensores e controladores; Calibração de instrumentos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir fundamentação teórica sobre os fundamentos do processo de medição.</li><li>• Compreender o funcionamento de diversos tipos de sensores e transdutores.</li><li>• Ler folhas de especificação de instrumentos e literatura técnica sobre o assunto.</li><li>• Entender os principais pontos e requisitos na especificação de sensores para aplicações industriais.</li><li>• Implementar e avaliar instrumentos de medição.</li></ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1 - CONCEITOS DE INSTRUMENTAÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Método científico.</li><li>• Grandezas Físicas.</li><li>• Unidades de Medida.</li><li>• Sistema Internacional de Unidades.</li><li>• Algarismos significativos.</li><li>• Introdução aos sistemas de controle.</li><li>• Atuadores.</li><li>• Transdutores.</li><li>• Conversores A/D e D/A.</li><li>• Transmissores.</li><li>• Características dos instrumentos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tipos de saída.</li><li>○ Sensibilidade.</li><li>○ Exatidão.</li></ul></li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Precisão.
- Linearidade.
- Faixa de indicação (range).
- Estabilidade.
- Velocidade de resposta.

- Classificação dos instrumentos.
- Nomenclatura de instrumentos e malhas de controle.
- Circuitos em ponte.

**UNIDADE 2 – SENSORES E SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO**

- Sensores de presença.
- Sensores de posição.
- Sensores ópticos.
- Sensores de velocidade.
- Sensores de aceleração.
- Sensores de temperatura.
- Sensores de pressão.
- Sensores de nível.
- Sensores de vazão.
- Sensores de tensão, corrente e potência.
- Sensores de umidade, gases e pH.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivo-dialogadas teóricas e/ou práticas sobre os temas previamente agendados com a intenção que todos os alunos possam participar ativamente das reflexões e interagir na busca conjunta do conhecimento. As aulas práticas envolvem o uso de softwares para simulação e/ou aulas em campo ou laboratório específico com o aluno se capacitando para a utilização dos instrumentos apropriados.

A metodologia será baseada na participação, no trabalho individual, de grupo e plenário. Haverá o incentivo a reflexão e sistematização do conhecimento individual e coletivo, fundamentado em leituras, explicações dialogadas, pesquisas, discussões, produções escritas, simulações e práticas de laboratório.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Laboratório para aulas práticas.

**AValiação**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Volume 1. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. ISBN: 978-8521617549.
2. BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Volume 2. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. ISBN: 978-8521617549.
3. AGUIRRE, Luis Antonio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2013. ISBN: 978-85-430-1427-2
4. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 4ª ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. ISBN: 978- 8536500713.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. FRANCHI, Claiton Moro; DE CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. São Paulo, SP: Érica, 2008. ISBN 978-85- 365-0199-4.
2. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12º ed. São Paulo, SP: Prentice Hall do Brasil, 2012.
3. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N.O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5º Ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Linguagem de Programação	
<b>Código:</b>	ENCA18
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA11
<b>Semestre:</b>	4
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Listas Lineares. Alocação de Memória Estática, Dinâmica, Sequencial e Encadeada. Ponteiros. Pilhas. Filas. Listas Ordenadas. Recursividade. Listas Generalizadas.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dominar</b> o conceito de abstração de dados, sua importância para os princípios de modularidade, encapsulamento e independência de implementação.</li> <li>• <b>Utilizar e Aplicar</b> as estruturas de dados clássicas, suas características funcionais, formas de representação, operações associadas e complexidade das operações.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I.</b> Listas lineares. Definição e operações aplicáveis. Implementação utilizando vetor.</p> <p><b>UNIDADE II.</b> Tipos de implementação. Alocação de Memória Estática e Dinâmica. Alocação de Memória Sequencial e Encadeada. Utilização de ponteiros.</p> <p><b>UNIDADE III.</b> Pilhas. Definição e operações aplicáveis. Implementação.</p> <p><b>UNIDADE IV.</b> Filas. Definição e operações aplicáveis. Implementação. Aplicações clássicas</p> <p><b>UNIDADE V.</b> Listas ordenadas. Definição e operações aplicáveis. Implementação. Aplicações clássicas: Mapeamentos, Polinômios e Filas de Prioridade.</p> <p><b>UNIDADE VI.</b> Recursividade. Conceito de recursividade. Sequências definidas recursivamente. Operações definidas recursivamente.</p> <p><b>UNIDADE VII.</b> Listas generalizadas. Definição e operações aplicáveis. Implementação utilizando vetores.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>	
<b>RECURSOS</b>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Laboratório de Informática

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey M. C: **como programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 818 p. ISBN 9788576059349.
2. MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2010. 320 p. ISBN 9788536502212.
3. SCHILDT, Herbert. **C completo e total**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 827 p. ISBN 9788534605953.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ZIVIANI, Nivio. **Projeto de algoritmos: com implementações em Java e c++**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2015. 621p. ISBN: 9788522105250.
2. DEITEL, Harvey M.; Deitel, Paul J. **C++: como programar - 5ª edição**. Editora Pearson. Livro. (1208 p.). ISBN 9788576050568.
3. CORMEN, T. H. **Algoritmos: teoria e prática**. 3º ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. 926p. ISBN: 9788535236996.
4. SCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 2.ed São Paulo: Pearson, 2010. Livro. (448 p.). ISBN 9788576051480.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Resistência dos Materiais	
<b>Código:</b>	ENCA19
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	4
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução a Mecânica Geral; Tensão e Deformação; Propriedades Mecânicas dos Materiais; Tensões Axiais; Cisalhamento; Torção; Flexão.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> o comportamento físico de estruturas e componentes ou sistemas mecânicos submetidos a forças externas, isto é, o estado de tensões que se originam no corpo analisado, através das aplicações e do conhecimento das propriedades dos materiais.</p> <p><b>Identificar</b> situações reais de carregamentos em corpos físicos, de acordo com os esforços submetidos, estados de tensões e deformações.</p> <p><b>Realizar</b> pequenos projetos de estruturas submetidas a carregamentos externos, conforme normas adequadas.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I.</b> Introdução a Mecânica Geral;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Internacional de Medidas;</li> <li>• Diagramas de Corpo Livre;</li> <li>• Terceira Lei de Newton;</li> <li>• Equilíbrio de Forças;</li> <li>• Vínculos Estruturais;</li> </ul> <p><b>UNIDADEII.</b> Tensão e Deformação;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de tensão;</li> <li>• Tensão normal média;</li> <li>• Tensão de cisalhamento média;</li> <li>• Tensão Admissível;</li> <li>• Coeficiente de Segurança;</li> <li>• Coeficiente de Dilatação Linear;</li> <li>• Conceito de Deformação.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III.</b> Propriedades Mecânicas dos Materiais;</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Ensaio de Tração e compressão;
- Diagrama tensão x deformação;
- Lei de Hooke;
- Energia de Deformação;
- Coeficiente de Poisson;
- Diagrama tensão x deformação de cisalhamento;
- Falha de materiais devido à fluência e a fadiga.

**UNIDADE IV. Tensões Axiais (Tração e Compressão);**

- Carregamento Axial de tração e compressão;
- Esforços internos;
- Deformação elástica de um elemento submetido a carga axial;
- Cilindros de paredes finas;
- Vasos de pressão;

**UNIDADE V. Cisalhamento;**

- Força Cortante;
- Tensão de Cisalhamento;
- Tensões Tangenciais;
- Deformação no cisalhamento, Distorções;
- Aplicações do cisalhamento em rebites, parafusos, pinos e chapas soldadas.

**UNIDADE VI. Torção;**

- Definição de Torque;
- Deformação por torção de eixo circular;
- Transmissão de potência;
- Ângulo de torção.

**UNIDADE VII. Flexão;**

- Diagrama de força cortante e momento fletor;
- Método gráfico para construir diagramas de força cortante e momento fletor;
- Deformação por flexão de um elemento reto;
- Formula da flexão;
- Flexão Assimétrica.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas que garantirão o suporte teórico da disciplina serão contextualizadas, expositivas, explicativas e dialógicas, com resoluções de problemas reais. As estratégias metodológicas adotadas serão trabalhos individuais ou em grupos, voltados



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

para interpretação e solução de problemas, tais como estudos de caso. Por meio de problemas propostos, os alunos serão estimulados a construir uma solução de maneira colaborativa, instigando habilidades interpessoais. Poderá fazer-se uso de softwares educacionais para simulação de situações teóricas e práticas.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7ª ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2009. 670p. ISBN: 9788543024998
2. BEER, Ferdinand P. **Resistência dos materiais**. 3º ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2008. 1255p. ISBN: 9788534603447
3. MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 19ª ed. São Paulo: Érica, 2012. 376p. ISBN: 9788571946668.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BEER, F. P. **Mecânica Vetorial para Engenheiros** 9ª ed. São Paulo, SP. Porto Alegre: AMGH, 2013. 622p. ISBN: 9788580550467.
2. FRANÇA, L. N. F. MATSUMURA, A. Z. **Mecânica Geral**. 2ª ed. Edgard Blücher, 2009. 235p. ISBN: 9788521203414.
3. CALLISTER Jr., William D. **Ciência Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 8ª ed. Rio de Janeiro, RJ. LTC, 2012. ISBN: 9788521621249.
4. GARCIA, Amauri. **Ensaio dos Materiais**. 2º ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 365p. ISBN: 9788521620679.
5. TIMOSHENKO, Stephen P. **Mecânica dos Sólidos** 4ªed Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1994. 256p. ISBN: 8521602472.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Eletrônica I	
<b>Código:</b>	ENCA20
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA11
<b>Semestre:</b>	4
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Circuitos digitais integrados. Sistemas de numeração e códigos. Conversão entre sistemas. Circuitos lógicos combinacionais. Técnicas de simplificação de circuitos através da Álgebra de boole e Mapas de karnaugh. Circuitos lógicos sequenciais. Aritmética digital, operações e circuitos. Sistemas computacionais. Memórias. Interfaces analógicas e digitais.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Identificar</b> sinais digitais típicos.</p> <p><b>Compreender</b> o funcionamento de circuitos digitais para solução de problemas lógicos.</p> <p><b>Descrever</b> o funcionamento dos circuitos combinacionais e sequenciais bem como as respectivas aplicações.</p> <p><b>Projetar</b> e <b>analisar</b> sistemas digitais simples.</p> <p><b>Conceituar</b> sistemas computacionais.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: CONCEITOS INTRODUTÓRIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representação numérica analógica e digital, circuitos digitais integrados, vantagens e limitações das técnicas digitais, sistemas de numeração digital, contagem binária.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E FUNÇÕES LÓGICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conversões entre sistemas de numeração, portas lógicas fundamentais, portas NAND, NOR, XOR e XNOR, tabela verdade e equivalência entre blocos lógicos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: PROJETO E ANÁLISE DE CIRCUITOS LÓGICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuitos lógicos combinacionais simples, projeto de circuitos digitais para solução de problemas lógicos, simplificação de circuitos com álgebra booleana, simplificação de circuitos com mapas de Karnaugh, circuitos de processamento de dados.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: OPERAÇÕES E CIRCUITOS ARITMÉTICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operações de adição, subtração, multiplicação e divisão binária, formas de complemento; circuitos aritméticos somadores e subtratores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V: CIRCUITOS SEQUÊNCIAIS E APLICAÇÕES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemento de memória do tipo <i>latch</i>, <i>flip-flop RS, JK, D e T</i>, diagramas de transição de estado, circuitos contadores digitais e registradores de deslocamento.</li> </ul> <p><b>UNIDADE VI: SISTEMAS COMPUTACIONAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos programáveis, unidade de entrada e saída, unidade lógica e aritmética, memórias, conversores A/D, circuitos conversores D/A, transmissão paralela e serial, detecção de erros por paridade.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<p>Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.</p> <p>Aulas práticas em laboratório para montagem de circuitos eletrônicos, análise de circuitos, simulações, identificação de falhas, instrumentação, medição, entre outras metodologias que devem traduzir os conteúdos teóricos em experiências práticas.</p> <p>Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.</p>
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Quadro.</li><li>● Pincéis.</li><li>● Ferramentas educacionais</li><li>● <i>Softwares</i> de simulação e insumos de laboratório.</li><li>● Projetor multimídia.</li></ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. TOCCI, Ronald J. <b>Sistemas digitais: princípios e aplicações</b>. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 817 p. ISBN 9788576059226.</li><li>2. IDOETA, Ivan Valeije. <b>Elementos de eletrônica digital</b>. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008. 524 p. ISBN 9788571940192.</li><li>3. CAPUANO, Francisco Gabriel. <b>Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais</b>. São Paulo: Érica, 2014. 144 p. (Eixos). ISBN 9788536506289.</li></ol>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. GARCIA, Paulo Alves. <b>Eletrônica digital: teoria e laboratório</b>. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 182 p. ISBN</li></ol>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

9788536501093

2. MENDONÇA, Alexandre. **Eletrônica digital: curso prático e exercícios**. 2. ed. Rio de Janeiro: MZ, 2007. 569 p. ISBN 9788587385130.
3. BIGNELL, James W. **Eletrônica digital: lógica sequencial**. São Paulo: Makron Books, 1995. 383 p. ISBN 8534603804.
4. GIMENEZ, Salvador Pinillos; DANTAS, Leandro Poloni. **Microcontroladores PIC18: conceitos, operação, fluxogramas e programação**. São Paulo: Érica, 2015. 208 p. (Eixos. Controle e processos industriais). ISBN 9788536512129.
5. MCROBERTS, Michael. **Arduino básico**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2018. 506 p. ISBN 9788575224045.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Circuitos Elétricos II	
<b>Código:</b>	ENCA23
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA16
<b>Semestre:</b>	4
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceitos básicos de Corrente elétrica e diferença de potencial em corrente alternada (CA); Valores eficazes, medidores e instrumentos de medição; Dispositivos básicos e fasores; Circuitos em corrente alternada com associados em série, paralelo e em associações mistas; Equivalente Delta – Estrela; Técnicas de análise de circuitos em regime estacionário senoidal; Potência CA e fator de potência; circuitos trifásicos. Transformadores.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos operando em corrente alternada (CA).  <b>Analisar</b> circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio da frequência.  <b>Utilizar</b> técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos.  <b>Sintetizar</b> estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica.  <b>Verificar</b> as grandezas elétricas em laboratório por meio de equipamentos de medição aplicados a circuitos em corrente contínua.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 – Introdução:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Apresentação da disciplina e quais seus objetivos.</li> <li>● Discussão do plano de ensino</li> </ul> <p><b>UNIDADE 2 – Senoides e Fasores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Senoides. Fasores. Resistência e reatâncias. Impedâncias.</li> <li>● Circuitos CA em série.</li> <li>● Lei de Kirchhoff das malhas e divisor de tensão.</li> <li>● Admitância e Susceptância.</li> <li>● Circuitos CA em paralelo.</li> <li>● Lei de Kirchhoff das correntes e divisor de corrente.</li> <li>● Circuitos CA mistos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 3 – Métodos de Análise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conversões de Fontes.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Análise de Malhas.
- Análise de Nós.
- Transformações Triângulo – Estrela (Delta – Y).

**UNIDADE 4 – Teoremas de Circuitos:**

- Teorema de Superposição.
- Teoremas de Thévenin.
- Teoremas de Norton.
- Máxima Transferência de Potência.

**UNIDADE 5 – Potência CA:**

- Potência Ativa.
- Potência aparente.
- Circuitos indutivos e potência reativa.
- Circuitos capacitivos e potência reativa.
- Triângulo de potência.
- As potências P, Q e S totais.

**UNIDADE 6 – Transformadores:**

- Introdução. Indutância mútua.
- O transformador e o núcleo de ferro.
- Impedância refletida e potência.
- Efeito da frequência.
- O transformador de núcleo de ar.
- Tipos de transformadores.
- Transformadores com derivação.

**UNIDADE 7 – Sistemas Polifásicos:**

- Gerador conectado em Y.
- Sequência de fase no gerador conectado em Y.
- Gerador conectado em Y com carga em Y.
- O sistema Y- $\Delta$ .
- Gerador conectado em  $\Delta$ .
- Gerador conectado em  $\Delta$  com carga em  $\Delta$ .
- Sistema trifásico  $\Delta - \Delta$  e  $\Delta - Y$ .

**UNIDADE 8 – Aulas de Laboratório:**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Apresentação e uso dos principais equipamentos usados em medição de corrente, tensão e potência em circuitos CA.
- Circuitos Série e divisão de tensão.
- Circuitos Paralelo e divisor de corrente.
- Thévenin e Norton.
- Circuitos trifásicos.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

Aulas práticas em laboratório para montagem de circuitos elétricos, análise de circuitos, simulações, identificação de falhas, instrumentação, medição, entre outras metodologias que devem traduzir os conteúdos teóricos em experiências práticas.

Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor de slides
- Dispositivos físicos
- Laboratório: Nas aulas práticas serão utilizados, como recursos, amperímetros, voltímetros e wattímetros para medição de grandezas elétricas. Também serão usados protoboard, resistores, capacitores e indutores para montagem e teste dos tipos de circuitos observados em análise cc.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. NILSSON, James W. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 574 p. ISBN

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

9788576051596.

2. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p. ISBN 9788564574205.
3. ALEXANDER, Charles K. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 9788586804977.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 848 p. ISBN 9788534606936.
2. WOLSKI, Belmiro. **Circuitos e medidas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.
3. MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 288 p. ISBN 9788571947689.
4. O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1993. 679 p. ISBN 8534601194.
5. BARTKOWIAK, Robert A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1999. 591 p. ISBN 8534609314.
6. MARIOTTO, Paulo Antônio. **Análise de Circuitos Elétricos**. Editora Pearson. Livro. (390 p.). ISBN 9788587918062. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918062>. Acesso em: 11 May. 2021.
7. BURIAN JR., Yaro; Lyra, Ana Cristina Cavalcanti. **Circuitos Elétricos**. Editora Pearson. Livro. (320 p.). ISBN 9788576050728. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576050728>. Acesso em: 11 May. 2021.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Eletrônica II	
<b>Código:</b>	ENCA22
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 48 h / CH Prática: 32 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA16
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Teoria dos semicondutores. Dispositivos não lineares de dois e três terminais (diodos e transistores). Fontes reguladas e simétricas. Amplificadores Operacionais (AmpOps).	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Obter</b> uma visão geral da eletrônica.</li> <li>• <b>Conhecer</b> os conceitos da física de estado sólido que explicam o funcionamento dos dispositivos semicondutores.</li> <li>• <b>Entender</b> as características e o desenvolvimento dos modelos físicos/matemáticos que explicam a operação dos Amplificadores Operacionais, bem como, os principais circuitos que utilizam tais componentes.</li> <li>• <b>Compreender</b> a estrutura e o desenvolvimento dos modelos físicos/matemáticos que explicam o funcionamento dos dispositivos semicondutores, bem como, as principais aplicações dos dispositivos não lineares de dois e três terminais (diodos e transistores, respectivamente).</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I - INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplos de sistemas eletrônicos: telefone celular; câmera digital; sistemas analógicos versus sistemas digitais.</li> <li>• Conceitos básicos: sinais analógicos e sinais digitais; circuitos analógicos; circuitos digitais; teoremas básicos de circuitos.</li> </ul>	
<b>UNIDADE II - TEORIA DOS SEMICONdutoRES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais semicondutores e suas propriedades: portadores de cargas em sólidos - elétrons e lacunas; modificação da densidade de portadores - dopagem; transporte de portadores - deriva e difusão.</li> <li>• A junção <i>pn</i>: estrutura; polarizações reversa e direta; característica I/V; modelos de circuitos.</li> </ul>	
<b>UNIDADE III - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE DOIS TERMINAIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O diodo ideal: características elétricas e aplicações simples.</li> <li>• Polarização do diodo: diodo inversamente polarizado e diretamente polarizado.</li> <li>• O diodo real: modelo elétrico equivalente e modelo matemático; Características elétricas nas regiões de polarização direta, reversa, e de ruptura.</li> <li>• Circuitos retificadores - abordagem do ponto de vista do diodo ideal e do diodo real: funcionamento dos retificadores</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

de meia onda, de onda completa com transformador de tomada central, e de onda completa em ponte; e desenvolvimento dos modelos matemáticos de projeto.

- O retificador com capacitor de filtro: funcionamento do capacitor de filtro em retificadores de meia onda e de onda completa; e desenvolvimento dos modelos matemáticos da carga e descarga do capacitor.
- O retificador com regulador de tensão: funcionamento de reguladores de tensão com diodo Zener e com circuitos integrados (CIs reguladores de tensão); e desenvolvimento dos modelos matemáticos de projeto.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos retificadores de meia onda e de onda completa, com filtro capacitivo, e com regulador de tensão; projeto de fonte regulada simétrica.

**UNIDADE IV - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS - AmpOps**

- Conceitos de amplificadores: amplificação; linearidade; distorção; símbolo; ganhos de tensão, de potência e de corrente; fontes de alimentação; balanço de potência e eficiência; saturação; resposta em frequência.
- O AmpOp ideal: histórico; símbolo; modelo elétrico equivalente; sinais de modo comum e sinais diferenciais.
- Circuitos lineares baseados em AmpOp: funcionamento dos circuitos AmpOp inversor, somador e subtrator ponderado, AmpOp não inversor, e AmpOp diferencial; e desenvolvimento dos modelos matemáticos de projeto.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem (*usando a fonte simétrica projetada na unidade III*) e caracterização elétrica de circuitos lineares baseados em AmpOp.

**UNIDADE V - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE TRÊS TERMINAIS - MOSFETs**

- Princípio básico de funcionamento e principais tipos de dispositivos não lineares de três terminais.
- A estrutura dos transistores de efeito de campo - MOSFETs (canal N, canal P e depleção): o substrato; as regiões de fonte e dreno; o dielétrico de porta; os eletrodos de porta, fonte, dreno e corpo.
- A operação física e o desenvolvimento dos modelos matemáticos dos MOSFETs canal N e canal P: princípio de funcionamento; a região do canal; o sentido do fluxo de portadores e de corrente elétrica; o tipo de portador que constitui o canal e a corrente elétrica; a criação do canal de elétrons ou lacunas para a circulação de corrente; comportamento quando da aplicação de uma pequena diferença de potencial entre os eletrodos de dreno e fonte - VDS; comportamento com o aumento de VDS; as regiões de operação; desenvolvimento dos modelos matemáticos para cálculo da corrente dreno-fonte - IDS - nas diferentes regiões de operação; a operação como amplificador e como chave eletrônica.
- Símbolos para circuitos dos MOSFETs canal N, canal P e depleção.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos eletrônicos que utilizam MOSFETs canal N e canal P em aplicações de chaveamento de cargas, de amplificadores e de fontes de corrente.

**UNIDADE VI - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE TRÊS TERMINAIS - TBJs**

- A estrutura dos transistores bipolares de junção - TBJs (NPN e PNP): o substrato; as regiões de emissor, coletor e base; as junções PN emissor-base e coletor-base; os eletrodos de emissor, coletor e base.
- A operação física e o desenvolvimento dos modelos matemáticos dos TBJs NPN e PNP: princípio de funcionamento; vantagens e desvantagens em relação aos MOSFETs; modos de operação e respectivas polarizações das junções PN; o

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

sentido dos fluxos de portadores e das respectivas correntes elétricas para polarização no modo ativo; desenvolvimento dos modelos matemáticos para cálculo das correntes de coletor, base, e emissor para polarização no modo ativo; ganho de corrente emissor comum -  $\beta$ ; ganho de corrente base comum -  $\alpha$ ; o modelo de Ebers-Moll; condições de polarização para operação nos modos ativo e saturação; características de corrente versus tensão nas configurações emissor comum e base comum; operação no modo de saturação; definição do ponto de operação na região de saturação -  $I_{C,sat}$ ,  $V_{CE,sat}$ ,  $I_B$ ,  $\beta$ forçado, e fator forçado; a operação como amplificador e como chave eletrônica.

- Símbolos para circuitos dos TBJs NPN e PNP.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos eletrônicos que utilizam TBJs NPN e PNP em aplicações de chaveamento de cargas.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e práticas. A carga horária teórica será ministrada utilizando-se a metodologia de ensino híbrido. A carga horária prática será desenvolvida nos laboratórios de eletrônica do IFCE - Campus Sobral, sendo precedidas de um pré-laboratório a ser desenvolvido pelos discentes em atividades extraclasse.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor de slides
- Dispositivos físicos
- Ferramentas digitais
- Laboratório: componentes eletrônicos diversos, matrizes de contatos para fixação e interconexão de componentes, cabos de conexão, multímetros digitais, fontes de alimentação DC, geradores de sinais, osciloscópio digital, jogo de ferramentas de corte e ajuste, etc.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina Eletrônica Analógica ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno.

A verificação da aprendizagem dos conteúdos teóricos será realizada em sala de aula através de avaliação escrita de caráter individual.

A verificação da aprendizagem nas atividades práticas será realizada em laboratório pelo dimensionamento, montagem e medidas elétricas em circuito eletrônico, podendo ser desenvolvido de forma individual ou em grupo.

Critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe.
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos.

- Desempenho cognitivo.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 848 p. ISBN 9788576050223.
2. BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 672 p. ISBN 8587918222.
3. MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. 747 p. ISBN 9788534603782.
4. MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. 558 p. ISBN 9788534604550.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. RAZAVI, Behzad. **Fundamentos de microeletrônica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 707 P. ISBN 9788521633525.
2. CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013. 296 p. ISBN 9788536501505.
3. FREITAS, Marcos Antônio Arantes de. **Eletrônica básica**. Curitiba: Livro Técnico, 2010. 272 p. ISBN 9788563687074.
4. CURSO completo de eletrônica. São Paulo: Hemus, 2004. 631 p. ISBN 8528902013.
5. URBANETZ JÚNIOR, Jair. **Eletrônica aplicada**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 144 p. ISBN 9788579055751.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Comandos Eletromagnéticos	
<b>Código:</b>	ENCA23
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 50 h / CH Prática: 30 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA13
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e controle de cargas diversas e para acionamento de motores elétricos. Tensões nominais de motores e tipos de ligações. Terminais de motores. Esquemas para ligações de motores e outras cargas, Montagem de instalações para circuitos de comando e força. Diagnóstico de circuitos de comando e força. Projetos de circuitos de comandos e força através dos elementos de circuitos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplicar</b> as diversas técnicas Comandos Eletromagnéticos.</li> <li>• <b>Ler e interpretar</b> desenhos, esquemas e projetos de comandos Eletromagnéticos.</li> <li>• <b>Criar e Executar</b> projetos de comandos Eletromagnéticos.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1- Introdução</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução. Tensões nominais padronizadas e múltiplas. Resolução ANEEL (Limite de fornecimentos). Motores Elétricos: Principais tipos de ligações dos terminais de motores e aplicação.</li> </ul>	
<b>UNIDADE 2 - Dispositivos de Proteção e Controle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução; principais dispositivos de comando e proteção; teste e considerações finais.</li> </ul>	
<b>UNIDADE 3 - Esquemas Elétricos de Comando</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos elétricos de comando e força.</li> </ul>	
<b>UNIDADE 4 –Métodos de Partida</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação, Partida Estrela triângulo, Partida Compensadora e outras.</li> </ul>	
<b>UNIDADE 5 -Dispositivos de Acionamento e Controle Direto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução; chaves de partidas estáticas; inversores de frequência</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade levando os alunos a terem contato com as várias formas de aplicação do conceito abordado; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes, preparando para uma prática real buscando uma aproximação do ambiente de trabalho real; participação em projetos de interdisciplinaridade.	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Projetor multimídia</li><li>• Laboratório.</li><li>• <i>Software</i> de Simulação</li></ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. FRANCHI, C. M. Acionamentos Elétricos. 5ª ed., São Paulo, SP: Érica, 2014.</li><li>2. KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed., São Paulo, SP: Globo, 2005.</li><li>3. PAPENKORT, Franz. Esquemas elétricos de comando e proteção. 2ª ed., São Paulo, SP: EPU, 2008.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. MAMEDE F., João. <b>Instalações Elétricas Industriais</b>. 9ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017.</li><li>2. LELUDAK, Jorge Assade. <b>Acionamentos eletromagnéticos</b>. Curitiba: Base Editorial, 2010.</li><li>3. FITZGERALD, A. E. <b>Máquinas Elétricas: Com Introdução À Eletrônica De Potência</b>. 6ª ed., Porto Alegre, PR: Bookman, 2006.</li><li>4. CARVALHO N. Jr., Geraldo. <b>Comandos Elétricos Teoria e Atividades</b>. 2ª Ed., São Paulo, SP: Érica, 2018.</li><li>5. EUGÊNIO F. F.F., Guilherme; Dias A., Rubens. <b>Comandos Elétricos – Componentes Discretos, Elementos de Manobra e Aplicações</b>. 1ª Ed., São Paulo, SP: Érica, 2018.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Materiais	
<b>Código:</b>	ENCA24
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA06
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Introdução aos Materiais; Classificação dos materiais; conceitos e modelos atômicos dos materiais metálicos; estudo da estrutura dos sólidos cristalinos; Tipos de imperfeições cristalinas e suas influências no comportamento dos materiais cristalinos; Propriedades dos Materiais; Estudo de diagramas de fases para ligas metálicas; transformações de fases para ligas Fe-C; Metalografia dos materiais metálicos; Tratamentos térmicos e termoquímicos; Ligas Metálicas; materiais cerâmicos; polímeros.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Conhecer</b> os principais tipos de materiais empregados nos projetos industriais;</p> <p><b>Correlacionar</b> a aplicação dos materiais nos diversos projetos mecânicos, utilizando as suas propriedades;</p> <p><b>Especificar</b> materiais para utilização de equipamentos industriais, selecionando os materiais e visando a melhoria de produtos e otimização do desempenho em serviço;</p> <p><b>Reconhecer</b> a importância e aplicação dos materiais nos projetos industriais bem como sua aplicação;</p> <p><b>Identificar</b> os diversos tipos de materiais utilizados na construção de equipamentos mecânicos;</p> <p>Conhecer as propriedades dos materiais;</p> <p><b>Confrontar</b> as propriedades dos materiais com o desempenho final do produto;</p> <p><b>Introduzir</b> ao aluno os conceitos de tratamentos térmicos de modo que obtenha conhecimento para selecionar e supervisionar processos de tratamentos térmicos;</p> <p><b>Desenvolver</b> a habilidade do aluno na preparação e análise metalográfica.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Introdução à Ciência e Engenharia dos Materiais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais e engenharia;</li> <li>• Classes dos materiais;</li> <li>• História dos Materiais;</li> <li>• Seleção de materiais;</li> <li>• Tendências futuras na utilização de materiais e Aplicação.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Estruturas Cristalinas e Geometria Dos Cristais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rede espacial e células unitárias;</li> <li>• Principais estruturas cristalinas dos materiais;</li> <li>• Comparação entre as estruturas cristalinas CFC, HC e CCC.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Materiais Monocristalinos e Policristalinos;
- Polimorfismo ou alotropia.

**UNIDADE III – Imperfeições em sistemas cristalinos**

- Soluções sólidas metálicas;
- Defeitos cristalinos;
- Solidificação e crescimento dos grãos na estrutura metálica.

**UNIDADE IV – Propriedades Mecânicas dos Materiais**

- Tipos de esforços mecânicos;
- Diagrama Tensão e deformação na engenharia: Deformação elástica e o modulo de elasticidade, deformação plástica e escoamento, Limite de resistência a tração;
- Propriedades em tração: Ductilidade, resiliência, tenacidade e fragilidade;
- Dureza;
- Encruamento;

**UNIDADE V – Introdução aos Ensaios Metalográficos**

- Estruturas dos materiais e relação com processamento e propriedades: macrografia; micrografia;
- Corpos de prova ou amostras. Localização das amostras;
- Precauções na retirada das amostras: corte; montagem ou embutimento. Identificação. Lixamento e sequenciamento.
- Polimentos: manual, automático, eletroquímico
- Ataques químicos: Principais reagentes e procedimentos;
- Limpeza e armazenamento.

**UNIDADE VI – Diagrama de Fases**

- Diagrama de fases de substâncias puras.
- Sistemas binários isomorfos.
- Regra da alavanca.
- Solidificação de não-equilíbrio de ligas metálicas.
- Sistemas binários eutéticos.
- Sistemas binários peritéticos.
- Diagrama de Ferro-Carbono

**UNIDADE VII – Tratamentos térmicos e termoquímicos**

- Curvas TTT e TRC;
- Estruturas fora do equilíbrio e propriedades;
- Tratamentos térmicos (tempera, revenimento, homogeneização, recozimento e normalização);
- Temperabilidade;
- Tratamentos termoquímicos (cementação, nitretação, boretação e carbonitretação).

**UNIDADE VIII – Ligas Metálicas**

- Classificação das ligas de aço;
- Principais Ligas de aço (Aços Inoxidáveis, aços ferramenta, ARBL, aços estruturais);



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Ferro Fundido;
- Ligas de materiais não ferrosos.

**UNIDADE IX – Materiais Poliméricos e Cerâmicos**

- Introdução e processamento de materiais cerâmicos;
- Introdução e processamento de materiais poliméricos.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador
- Projetor multimídia
- Softwares computacionais com metodologias ativas

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CALLISTER JUNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 817 p. ISBN 9788521621249.
2. SILVA, André Luiz V. da Costa e. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 646 p. ISBN 9788521205180.
3. COLPAERT, Hubertus. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497.
4. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1986. 266 p. ISBN 0074500899.
5. SANTOS, Rezende Gomes dos. **Transformações de fases em materiais metálicos**. Campinas: Unicamp, 2006.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

429 p. ISBN 8526807145.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**: materiais de construção mecânica. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 388 p. ISBN 0074500910.
2. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**: processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 315 p. ISBN 0074500902.
3. METALOGRAFIA dos produtos siderúrgicos comuns - 4ª Edição. Editora Blucher. Livro. (673 p.). ISBN 9788521215714. Disponível em: <https://middlewarebv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215714>. Acesso em: 13 oct. 2020.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Fenômenos de Transporte	
<b>Código:</b>	ENCA25
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA08
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceitos e definições; Cinemática dos Fluidos; Equações da continuidade; Equações da energia; Introdução aos fenômenos de transporte; Tipos de transmissão de calor e energia.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Correlacionar</b> as teorias físicas de fenômenos de transporte de energia com as áreas de atuação da Engenharia de Controle e Automação;</p> <p><b>Conhecer</b> as influências da mecânica dos fluidos e transferência de calor nos processos e equipamentos de automação.</p> <p><b>Resolver</b> problemas concretos (práticos) em mecânica dos Fluidos e transferência de calor.</p> <p><b>Equacionar</b> problemas envolvendo transporte de energia/ matéria;</p> <p><b>Conhecer</b> os tipos de escoamento dos fluidos e equações relacionadas.</p> <p><b>Conhecer</b> formas de energia (cinética, potencial e elástica) e equações relacionadas.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Introdução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos e definições.</li> <li>• Dimensões e Unidades.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II. Cinemática dos Fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluido newtoniano e não newtoniano.</li> <li>• Classificação de escoamentos: permanente/transiente, laminar/turbulento, viscoso/não viscoso, incompressível/compressível.</li> <li>• Regimes de escoamento – Experimento de Reynolds;</li> <li>• Escoamento uni e bidimensional.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III. Equações da Continuidade.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazão volumétrica em massa e em peso.</li> <li>• Equação da continuidade para Regime Permanente.</li> <li>• Equação da continuidade para Fluido Incompressível.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III. Equação da Energia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equação da energia para Regime Permanente</li> <li>• Formas de Energia (potencial, cinética, mecânica)</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Equação de Bernoulli; Aplicações.
- Pressão absoluta e manométrica e tipos de manômetros.

**UNIDADE IV. Noções de fenômenos de transporte.**

- Processos de transmissão de calor: condução, convecção e radiação. Condução unidimensional em regime permanente e transiente; trocadores de calor.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Fox, R. W.; MacDolnad, A. T.; Pritchard, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 7ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 710p. ISBN: 9788521617570.
2. Brunetti, F. **Mecânica dos Fluidos**. 2ª ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008. 431p. ISBN: 9788576051824.
3. White, Frank M. **Mecânica dos fluidos**. 4º ed. Rio de Janeiro, RJ: McGraww-Hill, 2011. 880p. ISBN: 9788563308214.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da Termodinâmica**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2003. 577p. ISBN: 8521203276.
2. COELHO J. C., **Energia e Fluidos – Vol. 1 – Termodinâmica**. [S.l.]: Editora Blucher. 331p. ISBN: 9788521209461

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

3. COELHO J. C., **Dinâmica: mecânica para engenharia - Vol.2.** 4ªed. [S.l.]: Editora Blucher. 331p. ISBN: 9788521209485
4. COELHO J. C., **Energia e Fluidos - Vol. 3 - Transferência de Calor.** [S.l.]: Editora Blucher. 293p. ISBN: 9788521209508
5. SERWAY, R. A., **Princípios de física: volume 2: oscilações, ondas e termodinâmica.** São Paulo/SP: Cengage Learning. 481p. ISBN: 9788522116379.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Engenharia Econômica	
<b>Código:</b>	ENCA26
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceitos introdutórios de economia. Elementos da matemática financeira. Análise de fluxo de caixa. Análise e seleção de alternativas de investimento. Substituição e renovação de ativos. Risco e retorno.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os conceitos econômicos;</p> <p><b>Compreender</b> o valor do dinheiro no tempo;</p> <p><b>Aplicar</b> os fundamentos básicos de matemática financeira na solução de problemas;</p> <p><b>Habilitar</b> os alunos a tomar decisões racionais baseadas em modelos de decisão construídos com métodos matemáticos da engenharia econômica;</p> <p><b>Analisar</b> os elementos de contabilidade;</p> <p><b>Montar</b> um Fluxo de Caixa;</p> <p><b>Aplicar</b> os métodos de avaliação e de comparação de projetos de investimento;</p> <p><b>Analisar</b> projetos de investimento;</p> <p><b>Avaliar</b> projetos de substituição e de renovação de ativos;</p> <p><b>Executar</b> análise de sensibilidade e análise de cenários;</p> <p><b>Avaliar</b> risco e retorno.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: INTRODUÇÃO À ECONOMIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conceitos econômicos: macroeconomia e microeconomia</li> <li>● Teoria da oferta e demanda</li> <li>● Produção, custos e lucro</li> <li>● Estrutura de mercado</li> <li>● Inflação e dívida</li> </ul>	
<b>UNIDADE II: ELEMENTOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● O valor do dinheiro no tempo</li> <li>● Juros simples e juros compostos</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Taxa de juros
- Equivalência entre taxas de juros
- Sistemas de amortização

**UNIDADE III: ELEMENTOS DE CONTABILIDADE**

- Fluxo de Caixa
- Balanço patrimonial
- Demonstração do resultado do exercício

**UNIDADE IV: MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E DE COMPARAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO**

- Taxa mínima de atratividade
- Método do valor presente líquido (VPL)
- Método da taxa interna de retorno (TIR)
- Método do payback descontado (PB)
- Método do custo-benefício (C/B)
- Método do valor anual uniforme equivalente (AE)
- Método do valor presente líquido (VPL)

**UNIDADE V: PROJETO DE SUBSTITUIÇÃO E DE RENOVAÇÃO DE ATIVOS**

- Projetos de substituição que podem ser adiados
- Projetos de substituição imediata

**UNIDADE VI: ANÁLISE E COMPORTAMENTO DOS PROJETOS DE INVESTIMENTO**

- Análise de sensibilidade
- Análise de cenários
- Risco e retorno

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- Material impresso/*online*.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SAMANEZ, Carlos Patrício. **Engenharia Econômica**. Editora Pearson. Livro. (226 p.). ISBN 9788576053590. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576053590>.
2. VANNUCCI, Luiz Roberto. **Matemática Financeira e Engenharia Econômica**. Editora Blucher. Livro. (281 p.). ISBN 9788521206996. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521206996>.
3. MENDES, Judas Tadeu Grassi. **Economia: fundamentos e aplicações - 2ª edição**. Editora Pearson. Livro. (282 p.). ISBN 9788576053668. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576053668>.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MOTTA, Regis da Rocha... [et al.]. **Engenharia econômica e finanças**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. ABEPRO - Campus. ISBN 978-85-352-3210-3
2. ERVIN KAMINSKI LENZI MARCELO KAMINSKI LENZI ANDRÉA RYBA. **Elementos de Engenharia Econômica**. Editora Intersaberes. Livro. (158 p.). ISBN 9788582124000. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788582124000>.
3. CLÓVIS LUÍS PADOVEZE. **Matemática financeira**. Editora Pearson. Livro. (140 p.). ISBN 9788564574502. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788564574502>.
4. FERREIRA, Marcelo. **Engenharia econômica descomplicada**. Editora Intersaberes. Livro. (190 p.). ISBN 9788559722475. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559722475>.
5. PINDYCK, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L. **Microeconomia - 6ª edição**. Editora Pearson. Livro. (670 p.). ISBN 9788576050186. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576050186>

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Metodologia Científica e Tecnológica	
<b>Código:</b>	ENCA27
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 28 h / CH Prática: 12 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	5
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Fundamentos de Metodologia Científica. Comunicação Científica. Comunicação entre orientandos/orientadores. Tipos de Conhecimento e Ciência. Métodos, Técnicas e Procedimentos de pesquisa científica. Etapas da pesquisa científica. Análise da estrutura e elaboração de gêneros acadêmico científicos, segundo o Manual do IFCE. Produção do projeto de pesquisa referente aos assuntos vistos no curso.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os fundamentos de metodologia científica, bem como a comunicação científica;</p> <p><b>Distinguir</b> os tipos de conhecimentos;</p> <p><b>Analisar</b> gêneros acadêmico-científicos;</p> <p><b>Compreender</b> as etapas da pesquisa;</p> <p><b>Executar</b> os procedimentos da pesquisa;</p> <p><b>Formular</b> fichamentos, sínteses, resumos e resenhas.;</p> <p><b>Compreender</b> as normas para elaboração de trabalhos acadêmico-científicos;</p> <p><b>Compreender</b> o papel de orientando/orientador;</p> <p><b>Produzir</b> pré-projeto e projeto de pesquisa.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Metodologia Científica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de metodologia científica e comunicação científica.</li> <li>• Tipos de conhecimentos e Ciência. Ciência: conceito e classificação.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Pesquisa Científica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa científica - conceituação e tipos.</li> <li>• Métodos, técnicas e procedimentos da pesquisa.</li> <li>• Etapas da pesquisa.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Trabalho Acadêmico-Científicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de leitura e esquematização.</li> <li>• Normas para elaboração de trabalhos acadêmico-científicos.</li> <li>• Editoração: linguagem científica, citações, notas de rodapé, referências bibliográficas, aspectos formais.</li> <li>• Fichamentos, sínteses, resumos e resenhas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV – Produção da Pesquisa Acadêmica:</b></p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- A comunicação e o papel de orientando/orientador.
- Pré-projeto e Projeto de pesquisa: definição e estrutura.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Material impresso/*online*.
- Computadores do laboratório de informática do curso.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2º ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014. 82p. ISBN: 9788522491155.
2. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7º ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. 297p. ISBN: 9788522457588.
3. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23º ed. São Paulo, SP: Cortez, 2009. 304p. ISBN: 9788524913112.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 158 p. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788522458561.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2. CERVO, Amado Luiz. **Metodologia científica**. 6º ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007. 162p. ISBN: 9788576050476.
3. DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3º ed. São Paulo, SP: Atlas, 1995. 293p. ISBN: 9788522412419.
4. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos**. 6. ed. Curitiba: Juruá, 2016. 98 p. ISBN 9788536258591.
5. KOCHÉ, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 34º ed. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2015. 182p. ISBN: 9788532618047.
6. SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 13º ed. São Paulo, SP: WMF Martins Fontes, 2014. 425p. ISBN: 9788578279004.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Lineares	
<b>Código:</b>	ENCA28
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA10
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução aos sistemas lineares invariáveis no tempo (LIT). Análise e síntese de sistemas lineares. Modelagem matemática de sistemas. Representação de sinais periódicos em série. Transformadas de tempo contínuo. Análise de Fourier. Transformada de Laplace. Função de transferência e relações de entrada e saída. Diagramas de blocos. Sistemas lineares com realimentação.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> as funções que descrevem os sinais e sistemas lineares.</p> <p><b>Analisar</b> sistemas dinâmico contínuos.</p> <p><b>Modelar</b> e estabelecer as relações matemáticas necessárias ao projeto de sistemas lineares.</p> <p><b>Avaliar</b> o desempenho de sistemas de engenharia que apresentam relações lineares entre sinais de entrada e saída ou que podem ter suas características operacionais aproximadas pelas características operacionais de equivalentes lineares.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Disciplina de Sistemas Lineares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução aos sinais e sistemas lineares.</li> <li>• Aplicações típicas e multidisciplinaridade.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II. Fundamentação Matemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra de números complexos.</li> <li>• Sinais de tempo contínuo, senoidais e exponenciais.</li> <li>• Exponencias monotônicas.</li> <li>• Solução de equações lineares.</li> <li>• Expansão em Frações Parciais.</li> <li>• Vetores e matrizes.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III. Sinais e Sistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de sinais e sistemas.</li> <li>• Funções: impulso unitário; degrau unitário; funções pares e ímpares.</li> <li>• Classificação e propriedades básicas de sistemas LIT.</li> <li>• Modelo de sistema: descrição entrada-saída.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE  
CONTROLE E AUTOMAÇÃO  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Realimentação em sistemas lineares.
- Descrição interna e externa de um sistema.
- Descrição interna: descrição em espaço de estado.
- Representação de sistemas por: convolução; diagrama de blocos; equações diferenciais; variáveis de estado.

**UNIDADE IV. Análise do Domínio do Tempo de Sistemas em Tempo Contínuo**

- Modelagem matemática de sistemas lineares.
- Obtenção de função de transferência.
- Resposta do sistema a condições internas: resposta de entrada nula.
- Resposta ao impulso unitário.
- Resposta do sistema à entrada externa: resposta de estado nulo.
- Solução clássica de equações diferenciais.
- Estabilidade e comportamento do sistema.

**UNIDADE V. Análise de Sinais no Tempo Contínuo usando a Série de Fourier**

- Representação de sinais periódicos pela série trigonométrica e Fourier.
- Existência e convergência da série de Fourier.
- Série exponencial de Fourier.
- Resposta de sistemas LCIT e entradas periódicas.

**UNIDADE VI. Análise de Sinais no Tempo Contínuo usando a Transformada de Fourier**

- Representação de sinais não periódicos pela integral de Fourier.
- Transformada de Fourier.
- Representação da magnitude e fase da transformada de Fourier e da resposta em frequência dos sistemas LIT.

**UNIDADE VII. Análise de Sistemas em Tempo Contínuo usando a Transformada de Laplace.**

- Transformada de Laplace.
- Solução de equações diferenciais de Integro-Diferenciais.
- Análise de circuitos elétricos.
- Realização de sistemas.
- Aplicação em realimentação e controle.
- Resposta em frequência de um sistema LCIT.
- Diagrama de Bode.
- Projeto de filtros pela alocação de polos e zeros.

**UNIDADE VIII. Análise no Espaço de Estados**

- Determinação das equações de estado.
- Solução das equações de estado.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos. Uso de ferramentas virtuais. Análise do conteúdo com a aplicação de exercícios práticos e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas, com direcionamento para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Elaboração de atividades de simulação orientadas, executadas em laboratório, visando o projeto e simulação de sistemas lineares. Aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Projetor multimídia.</li><li>• Computadores.</li><li>• <i>Softwares</i> de simulação.</li><li>• Material impresso e digital.</li></ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupo ou individuais ao longo da disciplina, com testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, por meio de: listas de exercícios; desenvolvimento de seminários; elaboração de relatórios técnicos; e avaliações escritas. Os processos avaliativos serão aplicados progressivamente, a cada tópico abordado, verificando o domínio, organização, clareza e comprimento aos prazos. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE - <i>campus</i> Sobral.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. OPPENHEIM, Alan V.; WILLISKY, Alan S. <b>Sinais e Sistemas</b>. 2. ed. Editora Pearson; São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Livro. (594 p.). ISBN 9788576055044. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576055044">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576055044</a>. Acesso em: 1 jun. 2021.</li><li>2. FELIPE GABRIEL DE MELLO ELIAS. <b>Sinais e sistemas</b>. Contentus. Livro. (77 p.). ISBN 9786557450635. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786557450635">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786557450635</a>. Acesso em: 1 jun. 2021.</li><li>3. OGATA, Katsuhiko. <b>Engenharia de controle moderno</b>. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.</li></ol>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. GEROMEL, José. <b>Análise linear de sinais</b>: teoria, ensaios práticos e exercícios. Editora Blucher. Livro. (334 p.). ISBN 9788521214168. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521214168">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521214168</a>. Acesso em: 1 jun. 2021.</li><li>2. FELIPE GABRIEL DE MELLO ELIAS. <b>Sinais e sistemas</b>: uma introdução. Editora Intersaberes. Livro. (160 p.). ISBN 9788522701810. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788522701810">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788522701810</a>. Acesso em: 1 jun. 2021.</li><li>3. OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W.; MIRANDA, Maria D. <b>Processamento em tempo discreto de</b></li></ol>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**sinais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. Livro. (692 p.). ISBN 9788581431024. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788581431024>. Acesso em: 1 jun. 2021.

4. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais**: projetos, simulações e experiências de laboratório. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2017. Livro. (345 p.). ISBN 9788571934085. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571934085>. Acesso em: 1 jun. 2021.

5. DORF, Richard C. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p. ISBN 9788521617143.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Eletrônica III	
<b>Código:</b>	ENCA29
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA22
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Interruptores de potência; Conversor Buck; Projeto de Indutores para alta frequência; Conversor Boost; Conversor Buck-Boost; Noção do Conversor Flyback; Retificadores; Noções de Correção do Fator de Potência utilizando conversores CC/CC; Noções de conversores CC/CA.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p>Conhecer, especificar, testar e acionar os principais interruptores utilizados na Eletrônica de Potência (diodos, tiristores, transistores bipolares, transistores MOSFETs e transistores IGBT). Capacitar o aluno a projetar, especificar, simular, montar e testar conversores CC/CC. Propiciar noções sobre cargas não lineares (retificadores a diodo), distorções harmônicas e correção a correção do fator de potência utilizando conversores CC/CC. Desenvolver noções de conversores CC/CA (inversores e nobreaks). Capacitar o aluno para utilização de equipamentos para medidas em circuitos chaveados (osciloscópios, sondas de corrente, ponteiras de tensão isoladas, wattímetros, etc.).</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Introdução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo, histórico e aplicações da Eletrônica de Potência;</li> <li>• Conversores lineares e conversores chaveados;</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Interruptores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão sobre diodo (construção, materiais empregados, tensão reversa, tensão de polarização e outras características elétricas);</li> <li>• Tempo de recuperação reversa em diodos;</li> <li>• Diodos lentos, ultrarrápidos e Shottky (junção metal semicondutor);</li> <li>• Testes de diodos e medida do seu tempo de recuperação reversa;</li> <li>• Transistores bipolares aplicados na eletrônica de potência;</li> <li>• Saturação e tempo de estocagem em transistores bipolares;</li> <li>• Princípio de operação dos transistores MOSFETs (convencionais, SiC e GaN);</li> <li>• Circuitos para o acionamento dos transistores MOSFETs;</li> <li>• Transistores IGBT (características, perdas e acionamento);</li> <li>• Perdas por condução e comutação;</li> <li>• Teste de transistores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Conversores CC/CC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comutação e características dos elementos passivos (indutores e capacitores);</li> <li>• Modulação por largura de pulso (PWM);</li> <li>• Análise qualitativa do conversor buck;</li> <li>• Análise quantitativa do conversor buck;</li> <li>• Noções do dimensionamento de indutores para alta frequência (escolha do núcleo, efeito pelicular, correntes parasitas, curva de histerese e saturação do núcleo);</li> <li>• Dimensionamento e seleção de capacitores, resistência série equivalente dos capacitores eletrolíticos e capacitores de filme utilizados em eletrônica de potência;</li> </ul>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Noções do uso de planilhas eletrônicas para o dimensionamento de conversores;
- Noções do uso de ferramentas para simulação de conversores;
- Prototipagem de conversores (layout em placas de circuito impresso);
- Teste de conversores (utilização de equipamentos para medida);
- Análise qualitativa do conversor boost;
- Análise quantitativa do conversor boost;
- Projeto de conversores do tipo boost;
- Análise qualitativa do conversor buck-boost;
- Análise quantitativa do conversor buck-boost;
- Projeto de conversores do tipo buck-boost;
- Noções sobre a versão isolada do conversor buck-boost (conversor flyback);

**UNIDADE IV – Retificadores**

- Retificadores a diodos;
- Noções de distorção harmônica total e fator de potência;
- Noções de correção do fator de potência com o uso de conversores CC/CC.

**UNIDADE V - Inversores**

- Princípio de operação dos inversores;
- Inversores conectados a cargas indutivas;
- Características de saída dos inversores (fonte de tensão ou fonte de corrente);
- Aplicação dos inversores (acionamento de motores, fontes ininterruptas de energia (nobreak) e inversores para injeção de corrente na rede elétrica).

**METODOLOGIA DE ENSINO**

**1. Aulas Teóricas:** Aulas expositivas com caráter dialógico acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos e práticos através de fotos, figuras, digramas, circuitos, placas eletrônicas, equipamentos de medida e vídeos, utilizando dispositivo de apresentação multimídia, quadro branco e circuitos eletrônicos de potência reais. Aplicação de exercícios, resolução de problemas e projetos envolvendo os tópicos abordados nas aulas.

**2. Aulas Práticas:** Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando a simulação e o teste de conversores CC/CC. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos conversores e para validação das propostas de projeto.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Material impresso/*on-line*
- Circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. Podem ser aplicados trabalhos diversos, como seminários, projetos, relatórios e produção de artigos técnicos. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade etc. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

1. HART, DANIEL W. **Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos**. 1ª Ed., McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.
2. AHMED, ASHFAQ. **Eletrônica de Potência**. 1ª Ed., São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-03-6 2000.
3. BOYLESTAD, ROBERT L. e NASHELSKY, LOUIS. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-22-2, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

4. MARTINS, DENIZAR CRUZ e BARBI, IVO. **Conversores CC-CC Básicos Não Isolados**, 2ª Ed. Florianópolis: Editora do Autor, 2006.
5. POMILIO, José Antenor. **Fontes Chaveadas**. Campinas: UNICAMP -Publicação FEEC 13/95, 2014. Disponível em: <<http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/fontchav.html>>
6. BARBI, IVO. **Eletrônica de Potência**. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. Disponível em: <<http://www.ivobarbi.com/PDF/livros/PotI/PotI.pdf>>

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Microcontroladores	
<b>Código:</b>	ENCA30
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA18, ENCA20, ENCA22
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceitos básicos sobre microcontroladores. Arquitetura de sistemas microprocessados. Linguagem C para microcontroladores. Ferramentas de programação e depuração. Fontes de clock. Dispositivos de entrada e saída. Fontes de interrupção. Temporizadores e contadores. Comunicação serial. Exemplos e aplicações.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> fundamentos básicos sobre microcontroladores.</p> <p><b>Compreender</b> o sistema de clock e vetor de reset.</p> <p><b>Programar</b> microcontroladores utilizando a linguagem C.</p> <p><b>Utilizar</b> as interrupções e os temporizadores para melhorar o desempenho do sistema.</p> <p><b>Projetar</b> e <b>analisar</b> sistemas eletrônicos com microcontroladores.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: INTRODUÇÃO AOS MICROCONTROLADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos fundamentais, tipos e arquiteturas de sistemas microprocessados, noções básicas de <i>assembly</i>, revisão da linguagem de programação C.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: ARQUITETURA INTERNA DE SISTEMAS MICROPROCESSADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidade lógica e aritmética, funcionamento das <i>flags</i>, registradores de uso geral, registradores uso específico, estudo da memória interna, famílias de microcontroladores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO E COMPILADOR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de desenvolvimento integrado (<i>IDE</i>), compiladores e simuladores, ferramentas de depuração, configuração e otimização de <i>firmware</i>.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: PERIFÉRICOS BÁSICOS E INTERFACES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscilador interno e externo, sistema de <i>reset</i>, <i>watchdog timer</i>, <i>powerup timer</i>, portas de entrada e saída digitais, acionamento temporizado das saídas com <i>delays</i>, trabalhando com chaves tácteis, escrita em <i>display</i> de 7 segmentos e <i>display</i> de cristal líquido, utilização de teclados matriciais.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V: PERIFÉRICOS AVANÇADOS E INTERFACES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fontes de interrupção, rotina de serviço das interrupções, temporizadores e contadores, modulação por largura de pulso (<i>PWM</i>), conversor analógico-digital (<i>ADC</i>), Comunicação serial (<i>USART</i>), trabalhando com sensores analógicos,</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

utilizando circuitos para acionamento de cargas de corrente contínua e corrente alternada.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

Aulas práticas em laboratório de eletrônica para montagem de circuitos com sistemas microcontrolados, análise de circuitos, simulações, instrumentação, medição, entre outras metodologias que devem traduzir os conteúdos teóricos em experiências práticas.

Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Ferramentas educacionais.
- *Softwares* de simulação.

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GIMENEZ, Salvador Pinillos; DANTAS, Leandro Poloni. **Microcontroladores PIC18: conceitos, operação, fluxogramas e programação**. São Paulo: Érica, 2015. ISBN 9788536512129.
2. MIYADAIRA, Alberto Noboru. **Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2015. 400 p. ISBN 9788536502441.
3. ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520**. São Paulo: Érica, 2016. ISBN 9788536502854.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. LIMA, Charles borges; VILLAÇA, Marcos V. M. **AVR e arduino: técnicas de projeto**. 2. ed. Florianópolis: Edição dos Autores, 2012. ISBN: 9788591140015.
2. PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2009. 358 p. ISBN 9788571949355.
3. JUCÁ, Sandro César Silveira; PEREIRA, Renata. **Aplicações práticas de microcontroladores utilizando software livre: aprenda de forma prática a gravação wireless e via USB de microcontroladores através da ferramenta SanUSB**. [S.l.]: IFCE, 2017. 200 p., il. ISBN 9788564778610.
4. ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. **Programação de Sistemas Embarcados – Desenvolvendo *Software* para Microcontroladores em Linguagem C**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2016. ISBN:9788535285185.
5. OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. **Sistemas embarcados: *hardware e firmware na prática***. 2. ed. São Paulo: Érica. 2009.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Instalações Elétricas	
<b>Código:</b>	ENCA31
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA16
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Projeto de Instalações Elétricas: Definições. Fornecimento de Energia Elétrica à Indústria; Simbologia; Tarifação da Energia Elétrica; Fator de Potência e Banco de Capacitores; Iluminação Industrial; Dimensionamento de Condutores e Conduitos; Alimentação de Circuitos de Motores Elétricos; Proteção e Coordenação; Aterramento; Proteção Contra Descargas Atmosféricas.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as principais normas técnicas, como a NR10, a NBR 5410, a NBR 5419 e outras.</li> <li>• Identificar os equipamentos que fazem parte de uma instalação elétrica industrial.</li> <li>• Conhecer e especificar os dispositivos que compõem um sistema de iluminação industrial.</li> <li>• Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de instalações Elétricas.</li> <li>• Especificar condutores elétricos para circuitos de iluminação e força industriais em baixa tensão.</li> <li>• Conhecer e especificar condutos.</li> <li>• Conhecer e especificar bancos de capacitores.</li> <li>• Conhecer e especificar os dispositivos fundamentais de proteção elétrica em baixa tensão.</li> <li>• Conhecer os sistemas de aterramento e para-raios.</li> <li>• Conhecer as subestações e geração elétrica industrial.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I</b> – Introdução ao Sistemas Elétricos de Potência. Níveis de Tensão em uma Instalação Elétrica Industrial. Subestações Industriais. Produção de Energia Elétrica na Indústria. Cogeração.</p> <p><b>UNIDADE II</b> – Definições e Conceitos. Níveis de Tensão e Estruturas Tarifárias. Faturamento.</p> <p><b>UNIDADE III</b> – Potências em CA e Fator de Potência. Correção do Fator de Potência. Bancos de Capacitores.</p> <p><b>UNIDADE IV</b> – Conceitos Básicos de Iluminação Industrial. Lâmpadas. Luminárias. Dispositivos de Controle. Iluminação de Interiores.</p> <p><b>UNIDADE V</b> – Divisão da Carga Elétrica em Circuitos.</p> <p><b>UNIDADE VI</b> – Dimensionamento de Condutores.</p> <p><b>UNIDADE VII</b> – Dimensionamento de Conduitos.</p> <p><b>UNIDADE VIII</b> – Proteção Contra Sobrecorrentes.</p> <p><b>UNIDADE IX</b> – Alimentação de Motores Elétricos. Métodos de Partida em MITs.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>UNIDADE X</b> – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas. <b>UNIDADE XI</b> – Proteção Contra Choques Elétricos. Aterramento.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade levando os alunos a terem contato com as várias formas de aplicação do conceito abordado; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes, preparando para uma prática real buscando uma aproximação do ambiente de trabalho real; participação em projetos de interdisciplinaridade.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Projetor multimídia.</li><li>• Laboratório.</li><li>• Software.</li></ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios, seminários, projetos de instalações elétricas, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. MAMEDE Filho, João. <b>Instalações Elétricas Industriais</b>. 9ª ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017</li><li>2. CREDER, Helio. <b>Instalações Elétricas</b>. 16ª ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2020.</li><li>3. NISKIER, Júlio. <b>Instalações Elétricas</b>. 6ª ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. LEITE, Domingos L. F. <b>Projetos De Instalações Elétricas Prediais</b>. 12ª ed., São Paulo, SP: Érica, 2011.</li><li>2. CAVALIN, Geraldo. <b>Instalações Elétricas Prediais</b>. 22ª ed., São Paulo, SP: Saraiva, 2020.</li><li>3. JUNIOR, Santos; Rodrigues, Joubert; <b>NR10: Segurança em eletricidade: Uma visão prática</b>, 2ª ed., São Paulo, SP: Érika, 2013</li><li>4. WALENIA, Paulo Sérgio. <b>Projetos Elétricos Industriais</b>, 1ª ed., Curitiba, PR: Base Editorial, 2010.</li><li>5. COTRIM, Ademaro A. M. B. <b>Instalações Elétricas</b>; 5ª Ed., São Paulo, SP: Pearson, 2008.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Gestão e Controle da Qualidade	
<b>Código:</b>	ENCA32
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Histórico da qualidade. Conceitos básicos da qualidade. Ferramentas básicas da qualidade. Técnicas de controle da qualidade. Metodologias para gestão e melhoria da qualidade.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Entender</b> a evolução e os conceitos que envolvem a gestão da qualidade;</p> <p><b>Conhecer</b> as práticas e ferramentas de suporte à gestão da qualidade;</p> <p><b>Identificar</b> os custos da qualidade;</p> <p><b>Aplicar</b> as ferramentas da gestão da qualidade;</p> <p><b>Desenvolver</b> cartas de controle;</p> <p><b>Conhecer</b> a Norma ISO 9000;</p> <p><b>Praticar</b> o 5S;</p> <p><b>Compreender</b> as metodologias para controle e melhoria dos sistemas de gestão da qualidade.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: HISTÓRICO DA GESTÃO DA QUALIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos básicos</li> <li>- Evolução da gestão da qualidade</li> <li>- Os gurus da qualidade</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO DA QUALIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características da gestão estratégica da qualidade</li> <li>- Elementos da gestão estratégica da qualidade</li> <li>- Envolvimento das pessoas no esforço pela qualidade</li> <li>- Custos da qualidade</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DA QUALIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características gerais das ferramentas da gestão da qualidade</li> <li>- Técnica de <i>Brainstorming</i></li> <li>- Fluxograma</li> <li>- Folha de verificação</li> <li>- Histograma</li> </ul>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Estratificação
- Diagrama de dispersão-correlação
- Diagrama de causa e efeito
- Diagrama de Pareto
- Matriz GUT
- 5W2H

**UNIDADE IV: CARTAS DE CONTROLE DA QUALIDADE**

- Método de controle da qualidade
- Gráficos de controle
- Gráficos de atributos
- Gráficos de variáveis
- Capacidade do processo
- Seis Sigma

**UNIDADE V: SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE**

- Gestão da qualidade total
- Norma ISO 9000
- Ciclo PDCA na análise de problemas
- 5S
- Melhoria contínua

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador
- Projetor multimídia.
- Material impresso/*online*.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Computadores do laboratório de informática do curso.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. **GESTÃO da qualidade: teoria e casos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p. (Campus - ABEPRO. Engenharia de produção). ISBN 9788535248876.
2. SELEME, Robson; Stadler, Humberto. **Controle da qualidade as ferramentas essenciais.** Editora IBPEX. Livro. (32 p.). ISBN 6029. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/6029>.
3. MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 513 p. ISBN 9788521614005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. TOLEDO, José Carlos de. **Qualidade: gestão e métodos.** Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN 978-85-16-2117-1
2. BERK, Joseph. **Administração da qualidade total: o aperfeiçoamento contínuo: teoria e prática.** São Paulo: Ibrasa, 1997. 285 p. ISBN 8534800448.
3. CHIROLI, Daiane Maria de Genaro. **Avaliação de sistemas de qualidade.** Editora Intersaberes. Livro. (308 p.). ISBN 9788559721034. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559721034>.
4. ORGANIZADORAS ELSIMAR BARROS E FERNANDA CESAR BONAFINI. **Ferramentas da Qualidade.** Editora Pearson. Livro. (186 p.). ISBN 9788543009940. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543009940>.
5. PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão da Qualidade.** Editora Pearson. Livro. (190 p.). ISBN 9788576056997. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576056997>.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Atividade de Extensão I (Divulgação do Curso em Escolas)</b>	
<b>Código:</b>	ENCA33
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 0 h / CH Prática: 0 h
<b>CH Extensão Curricularizada</b>	40 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	6
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Divulgação do curso e/ou disciplinas e/ou atividades do curso de Engenharia de Controle e Automação. Formação de equipes de trabalho. Planejamento. Resolução de problemáticas envolvendo logística, equipamentos e pessoal. Produção de material didático para a visita. Trabalho de publicidade para promoção de evento.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Conhecer</b> as características do curso e dos projetos da área tecnológica, para serem capazes de repassar estas informações para as escolas.</p> <p><b>Lidar</b> de forma eficiente com planejamento e organização de eventos.</p> <p><b>Divulgar</b> informações do curso que estuda, bem como as características da profissão.</p> <p><b>Resolver</b> problemas decorrentes de relações interpessoais em grupo.</p> <p><b>Desenvolver</b> habilidades necessárias para alcançar a comunidade externa interessada na área do curso.</p> <p><b>Identificar</b> deficiências no próprio aprendizado por meio da necessidade de compartilhar o conhecimento de forma correta.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>ATIVIDADE I:</b> Apresentação do Projeto Pedagógico do curso e dos projetos tecnológicos do curso;</p> <p><b>ATIVIDADE II:</b> Divisão de Equipes e Tarefas;</p> <p><b>ATIVIDADE III:</b> Pesquisa, estudo e preparação dos conteúdos utilizados na divulgação;</p> <p><b>ATIVIDADE IV:</b> Planejamento de Publicidade e escolas a serem atendidas;</p> <p><b>ATIVIDADE V:</b> Planejamento e Obtenção de equipamentos, insumos e logística para o a visita;</p> <p><b>ATIVIDADE VI:</b> Execução da visita;</p> <p><b>ATIVIDADE VII:</b> Avaliação dos resultados;</p> <p><b>ATIVIDADE VIII:</b> Relatório geral das atividades realizadas.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas na forma de encontros semanais para planejamento de uma ou mais visitas a escolas da região para atrair alunos de ensino médio. As aulas semanais servirão para o docente acompanhar o progresso do planejamento do evento, e estimular discussões, sugestões, resolução de problemas, materiais de estudo, etc.</p> <p>Diálogo entre os alunos, os docentes e possíveis colaboradores para a realização do evento. Os encontros semanais se darão no horário de aula, entre alunos e docente, mas poderá ser utilizado ambiente virtual para reuniões. A visita deverá acontecer de forma presencial em uma ou mais escolas.</p>	
<b>RECURSOS</b>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Auditórios, salas de aula, equipamentos de imagem e som, notebooks, projetores, veículos para transporte de pessoal e equipamentos, equipamentos de laboratório, laboratórios específicos de informática ou afins.

**AVALIAÇÃO**

As formas de avaliação se darão todas na forma de um diagnóstico qualitativo da participação individual e coletiva de cada aluno, baseado na divisão de tarefas de cada aluno. Para isso, os critérios de avaliação serão os seguintes: frequência de participação, engajamento, proatividade, inovação, trabalho em equipe, cumprimento de prazos, perfil de liderança, perfil para ensino. Os critérios qualitativos poderão ser quantificados e transformados em notas para cada critério, ou uma ponderação entre todas as notas. O docente poderá solicitar ainda a escrita de relatórios individuais de trabalho, como forma de avaliação qualitativa.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MATIAS, Marlene. **Organização de Eventos: procedimentos e técnicas**. 6ª ed., São Paulo, SP: Manole, 2013
2. MARTIN, Vanessa. **Manual Prático de Eventos**. São Paulo, SP: GEN LTC, 2014
3. MENDONÇA, Maria José Alves. **Planejamento e organização de eventos**. São Paulo, SP: Erica, 2014.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. NAKANE, A. **Técnicas de organização de eventos**. São Paulo: IBPI, 2000.
2. MARTIN, Vanessa. **Manual prático de eventos**. Atlas: 2003.
3. COCIAN, L.F.E. **Engenharia - uma breve introdução**. Canoas, RS. Bookman. ISBN 8582604173.
4. **Introdução à engenharia** – 2ª edição. Editora Pearson. Livro. (171 p.). ISBN 9788570160416. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416>.
5. BROCKMAN, Jay B. **Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Acionamento de Máquinas	
<b>Código:</b>	ENCA34
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA23, ENCA29
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Introdução aos acionamentos elétricos em corrente contínua (CC). Circuito magnéticos. Conversão eletromecânica de energia. Máquinas elétricas CC, motores comutados eletronicamente (MCE) e motores de passo. Conversores eletrônicos para motores CC e quadrantes de operação. Acionamentos de motores CC por controle de fase e por chaveamento em alta frequência. Acionamentos de motores comutados eletronicamente. Conversores eletrônicos para motores de passo. Acionamento de Motores de Passo.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Entender</b> o processo de conversão eletromecânica de energia.</p> <p><b>Compreender</b> o funcionamento das máquinas elétricas rotativas de corrente contínua e motores de passo.</p> <p><b>Reconhecer</b> os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções.</p> <p><b>Executar</b> ensaios em máquinas elétricas.</p> <p><b>Conhecer</b> os princípios de funcionamento, comportamento, aplicações, limitações e a especificação correta dos motores de corrente contínua e motores de passo.</p> <p><b>Analisar</b> o comportamento das máquinas elétricas em vários modos de operação.</p> <p><b>Desenvolver</b> conversores eletrônicos aplicados no controle de motores de corrente contínua e motores de passo.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 - Disciplina de Acionamentos de Máquinas Elétricas I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução aos acionamentos elétricos em corrente contínua.</li> <li>• Aplicações típicas e multidisciplinaridade.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 2 - Introdução às Máquinas Elétricas Rotativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria eletromagnética e fundamentos de eletromecânica.</li> <li>• Eletromagnetismo aplicado às máquinas elétricas rotativas.</li> <li>• Conceitos básicos acerca das máquinas elétricas rotativas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 3 - Máquinas Elétricas Rotativas de Corrente Contínua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição e princípios de funcionamento das máquinas elétricas de corrente contínua.</li> <li>• Tipos de máquinas elétricas de corrente contínua e identificação dos detalhes construtivos.</li> <li>• Reação do induzido e comutação.</li> <li>• Características torque-velocidade do motor de corrente contínua.</li> <li>• Fluxo de potência no motor de corrente contínua.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 4 - Considerações para o Acionamento de Motores CC</b></p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Controle de velocidade do motor de corrente contínua.
- Modos de operação da máquina elétrica de corrente contínua.
- Controle da operação do motor CC em um, dois e quatro quadrantes.
- Controle linear de potência.
- Controle PWM (modulação por largura de pulso).
- Especificação dos motores CC e análise das curvas nos catálogos dos fabricantes.

**UNIDADE 5 - Conversores Eletrônicos Aplicados ao Acionamento de Motores CC**

- Acionamentos CC/CC de máquinas elétricas de corrente contínua.
- Acionamentos monofásicos de máquinas elétricas de corrente contínua.
- Acionamentos trifásicos de máquinas elétricas de corrente contínua.

**UNIDADE 6 - Motores de Passo**

- Classificação dos motores de passo: ímã permanente, híbrido e relutância variável.
- Modos de excitação dos motores de passo.
- Conversores eletrônicos: conversores em ponte e em excitação bipolar.
- Características para especificação de motores de passo.

**UNIDADE 7 - Driver para Motor de Corrente Contínua**

- Circuitos para a geração de sinais com modulação PWM.
- Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas (MOSFETs e IGBTs): circuitos de comando isolados ou não.
- Controle de tensão de armadura: métodos tradicionais, conversores eletrônicos e acionamento em quatro quadrantes; frenagem, frenagem regenerativa (lógica e circuitos); operação com conjugado constante.
- Dinâmica da máquina CC: equações dinâmicas e simulação (extração de parâmetros dos manuais dos fabricantes).
- Sensores utilizados no controle de motores: taco-geradores, encodes, pick-ups, sensor Hall, shunts e TCs.
- Drivers para o acionamento de motores CC.

**UNIDADE 8 - Driver para Motor de Passo.**

- Ressonância, instabilidades e perda de passo;
- Circuitos para manutenção de torque e mitigação da perda de passo;
- Drivers para o acionamento de motores de passo.

**LABORATÓRIOS**

- Laboratório 01: detalhes construtivos das máquinas elétricas rotativas.
- Laboratório 02: teoria eletromagnética aplicada às máquinas elétricas rotativas.
- Laboratório 03: controle de velocidade do motor CC por ajuste da tensão de armadura.
- Laboratório 04: atuação da força contra-eletromotriz sobre a operação do motor elétrico CC.
- Laboratório 05: circuitos para a geração de sinais com modulação PWM.
- Laboratório 06: ponte H transistorizada (TBJ e TIP).
- Laboratório 07: circuitos auxiliares das chaves eletrônicas para drivers.
- Laboratório 08: ponte H transistorizada (MOSFET e IGBT).

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Laboratório 09: projeto de drivers para motores CC.
- Laboratório 10: projeto de drivers para motores de passo.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos. Uso de ferramentas virtuais. Elaboração de atividades de simulação. Aplicação de exercícios práticos e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas. Atividades práticas orientadas, executadas em laboratório, visando o projeto, a simulação e a montagem de conversores para o acionamento de motores, sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos protótipos obtidos e para validação das propostas. Aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computador.
- *Softwares* de simulação.
- Circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo).
- Equipamentos para execuções práticas (disponíveis nos laboratórios de informática, acionamentos de máquinas elétricas e eletrônica).
- Material impresso e digital.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupo ou individuais ao longo da disciplina, com testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, por meio de: listas de exercícios; desenvolvimento de seminários; elaboração de relatórios técnicos; desenvolvimento de projetos; e avaliações escritas. Os processos avaliativos serão aplicados progressivamente, a cada tópico abordado, verificando o domínio, organização, clareza e comprimento aos prazos. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE - *campus* Sobral.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MOHAN, Ned. **Máquinas elétricas e acionamentos: curso introdutório**. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 239 p. ISBN 9788521627623.
2. FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p. ISBN 9788560031047.
3. KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.
4. DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p. ISBN 9788521611844.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

5. RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 853 p. ISBN 9788543005942.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MACIEL, Ednilson Soares. **Transformadores e motores de indução**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 224 p. ISBN 978857905567.
2. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 260 p. ISBN 9788536501260.
3. MACIEL, Ednilson Soares. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 160 p. ISBN 9788579055652.
4. SIMONE, GilioAluisio. **Máquinas de corrente contínua: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2000. 325 p. ISBN 8571946914.
5. HART, Daniel W. **Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos**. Porto Alegre: AMGH, 2012. 478 p. ISBN 9788580550450.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: CONTROLE I</b>	
<b>Código:</b>	ENCA35
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA28
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Análise e modelagem matemática de sistemas lineares invariantes no tempo (LIT). Determinação e caracterização da função de transferência no domínio da frequência. Projeto de controladores em lugar das raízes e em diagrama de Bode. Análise de estabilidade. Simulação de Sistemas. Resposta de Sistemas a entrada degrau.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> as ferramentas básicas de controladores clássicos.</p> <p><b>Assimilar</b> a correlação entre controladores contínuos e sistemas de controle diversos, como eletrônica, mecânica, robôs, etc.</p> <p><b>Projetar</b> controladores em simuladores e converter em controladores reais.</p> <p><b>Construir</b> sistemas analógicos de controle para aplicações reais.</p> <p><b>Aplicar</b> os PID em sistemas de automação industrial.</p> <p><b>Dominar</b> as metodologias de sintonia de controle PID, como Diagramas de Bode, critérios de estabilidade, margem de fase e margem de ganho.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>Unidade I – Introdução:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da disciplina e quais seus objetivos.</li> <li>• Discussão do plano de ensino</li> </ul> <p><b>Unidade II – Noções básicas de malhas de controle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas em malha aberta.</li> <li>• Necessidades de Controle – Sistemas em malha fechada.</li> <li>• Noções de constantes de tempo.</li> <li>• Performance de sistema de controle com realimentação.</li> <li>• Funções de Transferência.</li> </ul> <p><b>Unidade III – Funções de Transferência:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressando funções de Transferência.</li> <li>• Encontrando as raízes.</li> <li>• Resposta transitória e raízes.</li> <li>• Plano S e resposta transitória.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Zeros no semiplano direito.

**Unidade IV – Critérios de estabilidade em um sistema e controle:**

- Construindo um oscilador.
- Critérios de estabilidade.
- Resposta transitória, Fator de qualidade, Margem de fase e Margem de ganho.
- Selecionando adequadamente a frequência de cruzamento.

**Unidade V – Compensadores:**

- O compensador PID.
- Estabilizando sistemas alocando polos e zeros.
- Controlador Tipo 1.
- Controlador Tipo 2.
- Controlador Tipo 3.
- Selecionando o melhor tipo de controlador.

**Unidade VI – Compensadores baseados em amplificadores operacionais.**

**Unidade VII – Compensadores baseados em outras tecnologias.**

**Unidade VIII – Aulas de Laboratório: Projeto de sistemas de controle em simuladores.**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

Aulas práticas em laboratório de eletrônica e de controle e automação, simulação e montagem de sistemas de controle, utilizando CLPs, microcontroladores, ou sistemas analógicos para demonstração de malhas de controle, estabilidade, regime permanente e transitório, análise de variáveis de entrada e saída.

Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- Dispositivos físicos.
- Nas aulas práticas serão utilizados, como recursos, simuladores digitais.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. PAULO MAYA E FABRIZIO LEONARDI. <b>Controle essencial</b>, 2ed. Editora Pearson. Livro. (370 p.). ISBN 9788543002415. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543002415">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543002415</a>. Acesso em: 28 de maio 2021.</li><li>2. DORF, Richard C. <b>Sistemas de controle modernos</b>. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p. ISBN 9788521617143.</li><li>3. OGATA, Katsuhiko. <b>Engenharia de controle moderno</b>. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. BOLTON, W. <b>Engenharia de controle</b>. São Paulo: Makron Books, 1995. 497 p. ISBN 853460343X.</li><li>2. OLIVEIRA, Vilma A.; AGUIAR, Manoel L.; VARGAS, Jerson B. <b>Engenharia de controle: fundamentos e aulas de laboratório</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 307 p. ISBN 9788535245196.</li><li>3. GARCIA, Cláudio. <b>Controle de processos industriais: estratégias convencionais</b>. São Paulo: Blucher, 2017. 599 p. ISBN 9788521211853.</li><li>4. <b>CONTROLE linear de sistemas dinâmicos - 2ª Edição</b>. Editora Blucher. Livro. (364 p.). ISBN 9788521215790. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215790">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215790</a>. Acesso em: 28 de maio 2021.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Controladores Lógicos Programáveis	
<b>Código:</b>	ENCA36
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA20
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Arquitetura de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs). Norma IEC 61131-3. Programação LADDER. Desenvolvimento de projetos baseados em CLPs. Sistemas Supervisórios.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o funcionamento das principais partes da arquitetura de um CLP.</li> <li>• Saber os principais pontos da Norma IEC 61131-3.</li> <li>• Distinguir as principais linguagens de programação utilizadas nos CLPs</li> <li>• Desenvolver programas para um CLP.</li> <li>• Dominar a utilização dos principais blocos e estruturas da linguagem Ladder.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I - INTRODUÇÃO AOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva histórica dos sistemas de controle.</li> <li>• Utilização dos CLPs</li> <li>• Comparação dos CLPs com outros sistemas de controle.</li> </ul>	
<b>UNIDADE II - ARQUITETURA DOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípio de Funcionamento dos CLPs.</li> <li>• Arquitetura dos CLPs.</li> <li>• Interfaces de entradas e saídas dos CLPs.</li> <li>• Introdução aos sensores e atuadores.</li> </ul>	
<b>UNIDADE III – PROGRAMAÇÃO DOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma IEC 61131-3.</li> <li>• Linguagens de Programação.</li> <li>• Linguagem Ladder.</li> <li>• Circuitos Combinacionais.</li> <li>• Sistemas Sequenciais.</li> <li>• Instruções do Programa de Controle.</li> <li>• Comparadores.</li> <li>• Instruções Matemáticas.</li> <li>• Operações de Transferência.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**AULAS DE LABORATÓRIO**

- Prática de Circuitos Combinacionais.
- Prática de Sistemas Sequenciais.
- Prática de Instruções do Programa de Controle.
- Prática de Comparadores.
- Prática de Instruções Matemáticas.
- Prática de Operações de Transferência.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Serão priorizadas exposições dialogadas, debates, produções textuais, demonstrações de projetos e práticas de laboratório. Haverá o desenvolvimento e apresentação de projetos que permitirão que o aluno domine conceitos fundamentais dos assuntos abordados na disciplina e que irão proporcionar o seu desenvolvimento profissional, já que estarão lidando com software e hardware utilizados na indústria.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) e kits didáticos correspondentes nas aulas práticas.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FRANCHI, Claiton Moro; DE CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. São Paulo, SP: Érica, 2008. ISBN 978-85-365-0199-4.
2. PETRUZELLA, Frank D. **Controladores Lógicos Programáveis**. Porto Alegre, RS: AMGH Editora, 2014. ISBN 978-85-8055-283-6.
3. BERGER, Hans. **Automatingwith SIMATIC S7-400 inside TIA portal: configuring, programmingandtestingwith STEP 7 Professional**. 2a ed. Erlangen, Alemanha: John Wiley& Sons, 2014. ISBN: 978-3895783838.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOLTON, William. **Programmablelogiccontrollers**. 6a ed. Oxford, Inglaterra: Newnes, 2015. ISBN 978-0-12-802929-9.
2. KAMEL, Khaled; KAMEL, Eman. **Programmablelogiccontrollers: Industrial control**. New York, Estados

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Unidos: McGraw Hill Professional, 2013. ISBN: 978-0-07-181045-6.

3. REHG, James A.; SARTORI, Glenn J. **Programmablelogiccontrollers**. Harlow, Inglaterra: Prentice-Hall, 2006. ISBN 13: 978-1-292-04056-1.

4. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 4a ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. ISBN: 978-8536500713.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Ciências do Meio Ambiente	
<b>Código:</b>	ENCA37
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
O componente curricular de Ciências Ambientais tratará os aspectos do desenvolvimento sustentável orientado pelo tripé “econômico”, “social” e “ambiental” na abordagem de temas como impactos ambientais, certificação ambiental, pegadas ambientais e fundamentados na norma ISO 14001.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Interpretar</b> a gestão ambiental sob a ótica das normalizações, norteados pela ISO 14001.</p> <p><b>Relacionar</b> o desenvolvimento sustentado e a preservação do meio ambiente.</p> <p><b>Definir</b> as fronteiras de atuação de um empreendimento e seus impactos ao meio-ambiente.</p> <p><b>Desenvolver</b> estratégias de mitigação de impactos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I:</b> Desenvolvimento sustentável e o tripé do desenvolvimento sustentável.</p> <p><b>UNIDADE II:</b> Impactos ambientais e estratégias de mitigação.</p> <p><b>UNIDADE III:</b> Recursos naturais e atividades humanas.</p> <p><b>UNIDADE IV:</b> Poluição e Contaminação ambiental.</p> <p><b>UNIDADE V:</b> Política nacional para o meio ambiente e preservação ambiental.</p> <p><b>UNIDADE VI:</b> Certificações ambientais nacionais e internacionais.</p> <p><b>UNIDADE VII:</b> Pegadas Ambientais.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios, com estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. Pode-se ainda ter aulas de campo ou visitas técnicas programadas.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quadro.</li> <li>● Pincéis.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Projetor multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CALIJURI, M. C., CUNHA, D. G., **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013. ISBN 978-8535259544.
2. MIHELIC J. R., ZIMMERMAN J. B. **Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto**. . 2ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ISBN: 9788521634553
3. MACEDO, Ricardo Kohn de **Gestão ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas** Rio de Janeiro: ABES, 1994. ISBN: 8570221169.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Sewell, Granville H. **Administração e controle da qualidade ambiental** São Paulo: EPU, 1978. ISBN: 9788512490106
2. MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. ed. rev. Rio de Janeiro: ABES, 2006. 388 p. ISBN 85-7022-139-8.
3. BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo. Prentice Hall. 2005.
4. MOTA S. **Urbanização e meio ambiente** 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011. ISBN 9788570221339
5. CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis **ISO 14001: Manual de Implantação** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. ISBN - 9788573031126

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Robótica I	
<b>Código:</b>	ENCA38
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA30
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Histórico, classificação e definições da robótica; Sistemas de coordenadas; Tipos e estrutura de robôs industriais; Representações de orientação e movimento de corpos rígidos; Modelagem da Cinemática direta de robôs série; Modelagem da Cinemática inversa de robôs série; Planejamento de trajetórias do end-effector; Simulação de robôs industriais; Programação de robôs industriais.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Conhecer</b> e <b>distinguir</b> tipos de robôs industriais.</p> <p><b>Analisar</b> as estruturas de manipuladores industriais.</p> <p><b>Entender</b> os conceitos e as ferramentas básicas necessárias para a modelagem matemática.</p> <p><b>Equacionar</b> a modelagem de manipuladores industriais.</p> <p><b>Planejar</b> a trajetória de um manipulador industrial.</p> <p><b>Programar</b> manipuladores industriais.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Introdução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico da Robótica;</li> <li>• Definição de robôs;</li> <li>• Classificação geral de robôs;</li> <li>• Aplicação de robôs.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: Aspectos Construtivos de Manipuladores Robóticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes físicos dos manipuladores industriais;</li> <li>• Tipos de Juntas;</li> <li>• Graus de Liberdade e mobilidade.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: Classificação dos Manipuladores Industriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturas Cinemáticas básicas;</li> <li>• Especificações das estruturas cinemáticas básicas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: Dispositivos dos manipuladores industriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos Sensores;</li> <li>• Elementos atuadores;</li> <li>• Sistemas de transmissão de torque e movimento.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE V: Sistemas de Referência**

- Sistemas de coordenadas;
- Coordenadas relativas e absolutas;
- Representação Polar e retangular.

**UNIDADE VI: Bases da Álgebra e da Trigonometria**

- Vetor;
- Matrizes;
- Determinante;
- Operação com Matrizes;
- Razões trigonométricas;
- Trigonometria do triângulo retângulo;
- Soma e diferença de arcos;
- Transformadas de rotação.

**UNIDADE VII: Introdução a Modelagem Cinemática**

- Modelo Geométrico;
- Robô Elementar – Pêndulo Simples;
- Robô com dois Graus de Liberdade – Pêndulo Duplo.

**UNIDADE VIII: Modelagem Cinemática**

- Movimentos de corpos rígidos e transformações;
- Representação de Posições e Orientações de corpos rígidos;
- Transformação dos sistemas de Coordenadas;
- Transformações Homogêneas;
- Notação de Denavit - Hartenberg;
- Desenvolvimento de modelagem de manipuladores por cinemática direta;
- Desenvolvimento de modelagem de manipuladores por cinemática inversa.

**UNIDADE IX: Introdução a Geração de Trajetórias**

- Arquitetura de Controle e Geração de Movimentos de um Robô;
- Controle de Trajetórias;
- Controle Ponto-a-Ponto (PTP);
- Controle por Trajetória Contínua.

**UNIDADE X: Análise de Desempenho, Capacidade e Precisão.**

- Critérios Utilizados na Seleção de Robôs
- Precisão e Repetibilidade;
- Características de Desempenho.

**UNIDADE XI: Programação de Robôs Industriais**

- Introdução;

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Programação de Tarefas em Robôs Industriais;
- Programação de Robôs Industriais;
- Painel de Acionamento e Controle;
- Métodos de Programação de Robôs Industriais;
- Linguagem de Programação de Robôs;
- Programação Off-line de Robôs Industriais;
- Práticas de Programação.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Vídeos.
- Simuladores computacionais.
- Bancada de manipulador didático.

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1 CRAIG Jonh J. - **Robótica**, 3ª edição, Editora Pearson, 2013 (BVU – IFCE)
- 2 MITTAL R K – **RoboticsandControl**. McGraw-Hill. 2005.
- 3 ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**, Pearson Prentice Hall, 2005.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1 ROSÁRIO, J. M. **Robótica Industrial I: Modelagem, Utilização e Programação**. Baraúna, 2010.
- 2 ROMANO, V.F. **Robótica Industrial: Aplicações na Indústria de Manufatura e de Processos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- 3 PAZOS, Fernando, **Automação de Sistemas e Robótica**, Rio de Janeiro: Axcel Books, 377 p. 2002.
- 4 ANGELES, Jorge. **Fundamentals of RoboticMechanicalsystems :theory, methods, andalgorithms**. 2003 Springer-Verlag, New York. ISBN 0-387-95368-X.
- 5 SELIG, J. M. **IntroductoryRobotics**. Prentice Hall. ISBN 0-13-488875-8.
- 6 CRAIG, John J. **IntroductiontoRobotics: MechanicsandControl**. 2nd ed. 1989. Addison-Wesley. ISBN 0-201-09528-9.
- 7 KURFESS, Thomas R. **Roboticsand Automation Handbook**. CRC Press. 2005. ISBN 0-8493-1804-1

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Gestão da Manutenção Industrial</b>	
<b>Código:</b>	ENCA39
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 00 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	7
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceitos e tipos de manutenção; Estratégias de manutenção; Planejamento da manutenção; TPM; FMEA; Planos de manutenção: preventiva, preditiva e de inspeção; Programação da manutenção; Controle da manutenção; Indicadores de manutenção; Gestão da manutenção e confiabilidade; Custos de manutenção.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Compreender</b> os tipos de manutenção. <b>Entender</b> as práticas básicas de manutenção. <b>Conhecer</b> os indicadores de manutenção. <b>Desenvolver</b> conhecimentos sólidos no campo da manutenção industrial, baseados em diversos conceitos, estratégias e técnicas que permitam pensamentos e atitudes modernas perante a atividade de manutenção.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO</b> - Conceitos básicos e histórico da manutenção. - Aplicações típicas e multidisciplinaridade.	
<b>UNIDADE 2 - ESTRATÉGIAS E TIPOS DE MANUTENÇÃO</b> - Conceitos e estratégias de manutenção. - Tipos de falhas e curva PF. - Manutenção corretiva. - Manutenção preventiva. - Manutenção preditiva.	
<b>UNIDADE 3 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (PCM)</b> - Objetivo e organograma do PCM. - Estrutura básica do PCM. - Planejamento da manutenção. - Programação da manutenção. - Controle da manutenção.	
<b>UNIDADE 4 - ANÁLISE DOS MODOS E EFEITOS DE FALHA (FMEA).</b> - Definição e objetivos do FMEA. - Tipos de FMEA. - Processo de elaboração do FMEA. - Modo e efeito de falha.	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Número de prioridade e risco (RPN).

- Severidade da falha.

**UNIDADE 5 - CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

- Indicadores de manutenção.

- Matriz de criticidade para equipamentos.

- BackLog.

- Cumprimento da programação.

- Tempo médio entre falhas (MTBF).

- Tempo médio para reparo (MTTR).

- Disponibilidade.

- Retrabalho.

- Confiabilidade.

- Tagueamento.

**UNIDADE 6 - GESTÃO DA MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE**

- Manutenção produtiva total (TPM).

- Manutenção centrada na confiabilidade (MCC).

- Custos da manutenção.

- Ferramentas da qualidade.

- Procedimentos e ordens de serviço.

**UNIDADE 7 - PLANOS DE MANUTENÇÃO**

- Planos de manutenção preventiva.

- Planos de manutenção preditiva.

- Planos de inspeção.

- Planos de lubrificação.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos. Uso de ferramentas virtuais. Análise do conteúdo com a aplicação e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas, com direcionamento para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Elaboração de planos de manutenção e planilhas para análise de dados baseadas na natureza tecnológica da unidade didática. Aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computadores.
- *Softwares* para planilhas.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Material impresso e digital.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupo ou individuais ao longo da disciplina, com testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, por meio de: listas de exercícios; desenvolvimento de seminários; elaboração de relatórios técnicos; e avaliações escritas. Os processos avaliativos serão aplicados progressivamente, a cada tópico abordado, verificando o domínio, organização, clareza e comprimento aos prazos. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE - *campus* Sobral.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. VIANA, Herbert Ricardo Garcia. PCM - planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 167 p. ISBN 9788573037913.
2. KARDEC, Allan. Manutenção: função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. 413 p. ISBN 9788541400404.
3. SELEME, Robson. Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento. Editora Intersaberes. Livro. (148 p.). ISBN 9788544303412. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788544303412>.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. JOHN MOSCHIN. Gerenciamento de Parada de Manutenção. Editora Brasport. Livro. (0 p.). ISBN 9788574527512. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574527512>. Acesso em: 10 Jun. 2021.
2. XENOS, HarilausGeorgius D'Philippus. Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 302 p. ISBN 8598254185.
3. RODRIGUES, Marcelo. Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica. Curitiba: Base Editorial, 2010. 128 p. ISBN 9788579055690.
4. KARDEC, Allan. Gestão estratégica e manutenção autônoma. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 117 p. (Manutenção, 7). ISBN 8573033851.
5. PEREIRA, Mário Jorge da Silva. Técnicas avançadas de manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010. 80 p. ISBN 9788573939361.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Acionamentos de Máquinas II	
<b>Código:</b>	ENCA40
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 20 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA30
<b>Semestre:</b>	8
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Introdução aos acionamentos elétricos em corrente alternada (CA). Transformadores elétricos monofásicos, trifásicos, autotransformadores e suas ligações. Máquinas elétricas de corrente alternada (máquinas síncronas e assíncronas) e vetores espaciais (noções de campo girante). Requisitos de sistemas mecânicos para acionamentos elétricos. Motores CA monofásicos. Motores síncronos trifásicos. Motores de indução trifásicos rotativos em regime permanente, controle de velocidade, aplicações, especificações e manutenção. Conversores eletrônicos para o acionamento de motores de indução: controle da corrente de partida; controle de velocidade e conjugado. Transformações entre referências e controle vetorial. Parametrização de inversores industriais.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> o conhecimento teórico e prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas e suas aplicações industriais.</p> <p><b>Entender</b> os princípios teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada, trifásicas e monofásicas, reconhecendo seus principais componentes, sua operação, manutenção e aplicações em sistemas industriais e de tração.</p> <p><b>Identificar</b> o funcionamento e operação das máquinas elétricas de indução, seus aspectos tecnológicos do acionamento, aplicações, vantagens e desvantagens, comportamento e especificação correta dos motores elétricos de indução.</p> <p><b>Analisar</b> o comportamento das máquinas elétricas de indução em vários regimes de operação.</p> <p><b>Executar</b> ensaios em máquinas elétricas síncronas e de indução.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais métodos para variação da velocidade do motor de indução trifásico (MIT).</p> <p><b>Compreender</b> os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade e de torque nos motores de indução.</p> <p><b>Parametrizar</b> e controlar o conjugado e a velocidade do MIT via inversor industrial.</p> <p><b>Propiciar</b> noções sobre motores síncronos trifásicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 - Disciplina de Acionamentos de Máquinas Elétricas II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Introdução aos acionamentos elétricos em corrente alternada.</li> <li>● Aplicações típicas e multidisciplinaridade.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 2 - Transformadores Elétricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Circuitos magnéticos, fluxo concatenado, indução e energia.</li> <li>● Transformadores elétricos monofásicos: modelo elétrico dos transformadores monofásicos; especificação dos materiais utilizados na construção de transformadores.</li> </ul>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Transformadores de múltiplos enrolamentos.
- Reatâncias no transformador elétrico e circuitos equivalentes.
- Ensaios para obtenção dos parâmetros do circuito equivalente.
- Aspectos de engenharia da análise de transformadores elétricos.

**UNIDADE 3 - Autotransformadores e Transformadores Elétricos Trifásicos**

- Identificação das fases e polaridade dos enrolamentos de transformadores elétricos.
- Autotransformadores.
- Transformadores trifásicos.

**UNIDADE 4 - Introdução às Máquinas Elétricas Rotativas de Corrente Alternada**

- Conceitos básicos acerca das máquinas elétricas rotativas de corrente alternada.
- Elementos constituintes das máquinas síncronas e de indução.
- Vetores espaciais nas máquinas elétricas rotativas CA.
- Conceito de velocidade síncrona e escorregamento.
- Princípios básicos de funcionamento da máquina de indução monofásica, máquina de indução trifásica e máquina síncrona trifásica.

**UNIDADE 5 - Considerações para o Acionamento de Máquinas Elétricas**

- Requisitos de sistemas mecânicos para acionamentos elétricos.
- Sistemas com movimento linear, sistemas rotativos, atrito e torção no eixo.
- Mecanismos de acoplamento e tipos de carga.
- Operação em regime permanente e dinâmico.

**UNIDADE 6 - Máquinas Elétricas de Indução Polifásicas**

- Princípios de operação das máquinas elétricas de indução polifásicas.
- Ensaios para obtenção dos parâmetros do circuito equivalente monofásico.
- Análise do circuito equivalente, fluxo de potência e rendimento no motor de indução.
- Característica conjugado-velocidade e conjugado máximo.
- Operação com rotor em gaiola de esquilo e bobinado.

**UNIDADE 7 - Controle de Velocidade em Motores de Indução Trifásicos**

- Considerações de partida e acionamentos.
- Controle de Velocidade em Motores de Indução Trifásicos.
- Sensores utilizados no controle de motores.
- Modelagem do motor de indução trifásico.

**UNIDADE 8 - Conversores Eletrônicos para o Acionamento de Motores CA**

- Soft-starter: princípios de operação e técnicas de acionamento.
- Configurações básicas da chave eletrônica de partida soft-starter.
- Acionamento do motor de indução trifásico via soft-starter.

**UNIDADE 9 - Inversores de Frequência**

- Inversores trifásicos: princípios de operação e técnicas de modulação.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Conceitos básicos do controle escalar.
- Configurações básicas do inversor de frequência.
- Acionamento do MIT via inversor de frequência com controle escalar.
- Conceitos básicos do controle vetorial.
- Operação do inversor de frequência com controle vetorial.
- Acionamento do MIT via inversor de frequência com controle vetorial.

**LABORATÓRIOS**

- Laboratório 01: elementos construtivos e testes básicos em transformadores elétricos.
- Laboratório 02: obtenção dos parâmetros de transformadores elétricos.
- Laboratório 03: identificação das fases e da polaridade de transformadores elétricos.
- Laboratório 04: conexões trifásicas em transformadores elétricos e análise fasorial.
- Laboratório 05: detalhes construtivos das máquinas elétricas CA.
- Laboratório 06: análise do campo magnético no estator de motores CA.
- Laboratório 07: identificação das polaridades dos enrolamentos de motores CA.
- Laboratório 08: verificação dos parâmetros e dos dados de placa dos motores elétricos CA.
- Laboratório 09: operação do motor de indução com ajuste do conjugado de carga.
- Laboratório 10: controle de velocidade do MIT por ajuste de sua resistência rotórica.
- Laboratório 11: acionamento do MIT via soft-starter.
- Laboratório 12: acionamento do MIT via inversor de frequência com controle escalar.
- Laboratório 13: acionamento do MIT via inversor de frequência com controle vetorial.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos. Uso de ferramentas virtuais. Elaboração de atividades de simulação. Aplicação de exercícios práticos e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas. Atividades práticas orientadas, executadas em laboratório, visando o projeto, a simulação e a montagem de conversores para o acionamento de motores, sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos protótipos obtidos e para validação das propostas. Aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Computador.
- *Softwares* de simulação.
- Circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo).
- Equipamentos para execuções práticas (disponíveis nos laboratórios de informática, acionamentos de máquinas elétricas e eletrônica).

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Material impresso e digital.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupo ou individuais ao longo da disciplina, com testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, por meio de: listas de exercícios; desenvolvimento de seminários; elaboração de relatórios técnicos; desenvolvimento de projetos; e avaliações escritas. Os processos avaliativos serão aplicados progressivamente, a cada tópico abordado, verificando o domínio, organização, clareza e comprimento aos prazos. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE - *campus* Sobral.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1 MOHAN, Ned. **Máquinas elétricas e acionamentos**: curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 239 p. ISBN 9788521627623.
- 2 FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p. ISBN 9788560031047.
- 3 KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.
- 4 DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p. ISBN 9788521611844.
- 5 RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência**: dispositivos, circuitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 853 p. ISBN 9788543005942.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MACIEL, Ednilson Soares. **Transformadores e motores de indução**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 224 p. ISBN 978857905567.
2. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 260 p. ISBN 9788536501260.
3. MACIEL, Ednilson Soares. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 160 p. ISBN 9788579055652.
4. SIMONE, GilioAluisio. **Máquinas de indução trifásicas**: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 328 p. ISBN 9788571947085.
5. HART, Daniel W. **Eletrônica de potência**: análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: AMGH, 2012. 478 p. ISBN 9788580550450.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Controle II	
<b>Código:</b>	ENCA41
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA35
<b>Semestre:</b>	8
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Análise e Classificação de Sinais Discretos. Transformada Z e Inversão da Transformada Z. Estabilidade de sistemas em eventos discretos. Noções de Estabilidade. Função de Transferência. Teorema da Amostragem. Projeto de controladores digitais. Simulação computacional utilizando software apropriado.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Compreender</b> as ferramentas básicas de controladores discretos. <b>Assimilar</b> a correlação entre controladores contínuos e discretos. <b>Projetar</b> controladores em simuladores e converter em controladores reais. <b>Programar</b> sistemas de controle discreto de sistemas embarcados para aplicações reais. <b>Aplicar</b> os controladores discretos em sistemas de automação industrial.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: INTRODUÇÃO E REVISÃO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análise no domínio da frequência.</li><li>• Diagrama de Bode.</li><li>• Estabilidade.</li><li>• Sistemas em malha fechada.</li></ul>	
<b>UNIDADE II: ANÁLISE DE SINAIS EM TEMPO DISCRETO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tempo contínuo e Tempo discreto.</li><li>• Discretização de sistemas contínuos.</li><li>• Aquisição de dados.</li><li>• Conversores Analógico-Digitais.</li></ul>	
<b>UNIDADE III: TRANSFORMADA Z:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformada Z.</li><li>• Inversa da Transformada Z.</li><li>• Propriedades da Transformada Z.</li></ul>	
<b>UNIDADE IV: AMOSTRAGEM DE SINAIS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aquisição, Filtros, Conversores e Processamentos digitais.</li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE V: FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA EM TEMPO DISCRETO:**

- Diagramas de blocos.
- Função de transferência de Malha Aberta.
- Plano Z.
- Função de Transferência de Malha Fechada.
- Discretização de Sistemas Contínuos.
- Critérios de Estabilidade.

**UNIDADE VI: CONTROLADORES PID EM TEMPO DISCRETO:**

- Projeto de controladores PID no domínio discreto, sintonia, simulações e exemplo de projetos.

**UNIDADE VII: PROGRAMAÇÃO E SIMULAÇÃO DE CONTROLE DIGITAL:**

- Simulação de projetos de controladores digitais.
- Programação de controle PID digital em sistemas embarcados.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

Aulas práticas em laboratório de eletrônica e de controle e automação, simulação e montagem de sistemas de controle, utilizando CLPs, microcontroladores, ou sistemas analógicos para demonstração de malhas de controle, estabilidade, regime permanente e transitório, análise de variáveis de entrada e saída.

Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- *Softwares* de simulação.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2017. Livro. (345 p.). ISBN 9788571934085
2. OPPENHEIN, Alan V.; SHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais.** 3ed. São Paulo, SP. Pearson Education do Brasil, 2012. 665p. ISBN 9788581431024.
3. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MAYA, Paulo Álvaro; LEONARDI, Fabrizio. **Controle essencial.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 347 p. ISBN 9788543002415.
2. SILVEIRA, Paulo Rogério da. **Automação e controle discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 2010. 230 p. ISBN 9788571945913.
3. GIMENEZ, Salvador P. **Microcontroladores 8051: teoria do Hardware e do Software: aplicações em controle digital: laboratório e simulação.** Editora Pearson. Livro. (272 p.). ISBN 9788587918284.
4. DORF, Richard C. **Sistemas de controle modernos.** 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p. ISBN 9788521617143.
5. MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle Programável: Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Digitais.** 1ed, Editora Blucher, 209p. ISBN: 9788521216445

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	
<b>Código:</b>	ENCA42
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 50 h / CH Prática: 30 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA23, ENCA25
<b>Semestre:</b>	8
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conhecer os meios de transmissão e fontes de energia hidráulica e pneumática; Dimensionamento de sistemas industriais hidráulicos e pneumáticos, Válvulas e atuadores hidráulicos e pneumáticos; sistemas hidráulicos e pneumáticos industriais, circuitos combinacionais e sequenciais; sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos; estrutura de comando utilizando CLP.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Entender</b> os princípios básicos da termodinâmica e fluidodinâmica;</p> <p><b>Conhecer</b> os aspectos gerais e os princípios dos sistemas hidráulicos e pneumáticos, suas vantagens, aplicações e limitações.</p> <p><b>Interpretar</b> o funcionamento dos circuitos hidráulicos e pneumáticos.</p> <p><b>Especificar</b> os componentes e sistema de produção e distribuição de ar comprimido.</p> <p><b>Especificar</b> componentes, unidade de potência e tubulações do sistema hidráulico.</p> <p><b>Conhecer</b> a simbologia padronizada e identificar os componentes dos sistemas hidráulicos e pneumáticos, forma construtiva, utilização e princípio de funcionamento.</p> <p><b>Utilizar</b> os componentes para a elaboração, simulação e montagem de circuitos hidráulicos/eletrohidráulicos e pneumáticos/eletropneumáticos para o acionamento e controle de atuadores em processos industriais.</p> <p><b>Realizar</b> os acionamentos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos utilizando de CLP.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Introdução à acionamentos hidráulicos e pneumáticos:</b></p> <p>Histórico e definições de pneumática e hidráulica, campos de aplicação, vantagens e desvantagens. Revisão dos princípios básicos de termodinâmica e fluidodinâmica: propriedades físicas e características do ar atmosférico, princípio de Pascal, lei de Bernoulli. Unidades de medidas de vazão e pressão.</p> <p><b>UNIDADE II: Compressores de ar:</b></p> <p>Especificação, classificação, características, funcionamento, aplicações e simbologia; conceito de efeitos e estágios, métodos de regulação de capacidade.</p> <p><b>UNIDADE III: Reservatórios de ar comprimido:</b></p> <p>Especificação, características, função, aplicações e simbologia. Aspectos gerais da norma NR13 aplicada a vasos de pressão.</p> <p><b>UNIDADE IV: Tratamento do ar comprimido:</b></p> <p>Exigências, recomendações e norma ISO 8573-1. Filtragem do ar, reguladores de pressão, medidores de pressão. Processos</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

de secagem do ar comprimido, diferenças e elementos dessecantes, sistema de arrefecimento, aplicações e simbologia. Lubrificadores.

**UNIDADE V: Bombas e fluidos hidráulicos:**

Especificações, tipos, funções, características, aplicações e simbologia. Cavitação e aeração em bombas hidráulicas. Fluidos Hidráulicos: tipos, características, aditivos, viscosidade, índice de viscosidade, classificação ISO 3448:1992 e ASTM D2422-2013 e aplicações. Filtros Hidráulicos: tipos de montagem e classificação ISO 4406.

**UNIDADE VI: Redes de ar comprimido:**

Materiais utilizados, emprego de cores para identificação de tubulações - NBR 6493 (ABNT/NB 54), formato da rede, especificação das redes pneumáticas (principal, secundária e alimentação).

**UNIDADE VII: Reservatório e tubulações hidráulicas:**

Especificação do volume do reservatório de óleo hidráulico: tipos, função, acessórios. Especificação das linhas de sucção, pressão e retorno. Regime de escoamento do fluido hidráulico, número de Reynolds e perdas de carga (singularidades e válvulas).

**UNIDADE VIII: Atuadores hidráulicos e pneumáticos:**

Classificação, tipos, características, aplicações e simbologia. Especificação de atuadores pneumáticos e hidráulicos lineares: diâmetros do pistão e haste, forças e velocidades desenvolvidas, vazão e pressão induzida, pressão de trabalho. Dimensionamento e seleção de motores hidráulicos. Consumo de fluido em atuadores hidráulicos e pneumáticos.

**UNIDADE IX: Válvulas controladoras e reguladoras de pressão:**

Especificação, funções, tipos, características, aspectos construtivos, aplicações e simbologia. Aplicações na Hidráulica e Pneumática.

**UNIDADE X: Válvulas controladoras de fluxo e bloqueio:**

Funções, tipos, características, aplicações e simbologia. Controle de velocidade de atuadores hidráulicos e pneumáticos lineares e rotativos.

**UNIDADE XI: Válvulas de controle direcional:**

Tipos construtivos, funções, número de vias e posições; tipos de centros, acionamento e simbologia de acordo com as normas NBR8896/1985 e NBR 8898/1985. Padrão de orifícios e conexões: CETOP, ISO 1219 e DIN 24.300. Coeficiente de vazão.

**UNIDADE XII: Temporizadores e contadores pneumáticos:**

Funções, tipos, características, aplicações e simbologia.

**UNIDADE XIII: Componentes dos circuitos elétricos e eletropneumáticos:**

Botoeiras, chaves fim de curso, sensores de proximidade, pressostatos, vacuostatos, relés auxiliares, relés temporizadores, contadores pré-determinadores, elementos de saída de sinais luminosos, sonoros e solenóides.

**UNIDADE XIV: Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos combinacionais:**

Aplicações, estrutura, vantagens, desvantagens, funções e portas lógicas, álgebra de Boole, teoremas, postulados, identidade auxiliares, tabela verdade, mapas de Karnaugh. Implementação de portas lógicas com válvulas pneumáticas e componentes elétricos.

**UNIDADE XV: Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos sequenciais:**

Aplicações, estrutura, vantagens, desvantagens. Comandos básicos, tipos de sequências, representações gráficas e



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

algébricas, método intuitivo com o emprego de válvulas de troca (corte de sinal) ou com rolete escamoteável (gatilho).

**UNIDADE XVI: Métodos estruturados de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos sequenciais:**

Aplicações, estrutura, vantagens, desvantagens dos métodos Passo-a-Passo e Cascata.

**UNIDADE XVII: Circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos:**

Comandos básicos, circuitos regenerativos, circuitos em série, paralelo e misto: função, estrutura, vantagens, aplicações e limitações. Acumuladores hidráulicos – Tipos, aspectos construtivos, aplicação e simbologia;

**UNIDADE XVII: Aula Prática:**

Segurança e operação com fluidos pressurizados em bancada de simulação: manuseio das válvulas de fechamento da linha de alimentação de ar comprimido do LHP, conexões e terminais de alimentação da bancada de simulação, equipamento de proteção individual (EPI), manuseio e operação com mangueiras hidráulicas pressurizadas, riscos existentes na simulação de circuitos pneumáticos e hidráulicos em bancada.

**UNIDADE XIX: Aula Prática:**

Comandos pneumáticos e hidráulicos básicos: montagens de circuitos pneumáticos com acionamento direto e indireto com o uso de válvulas direcionais com acionamento manual e piloto. Circuitos com regulagem de velocidade meter-in, meter-out e com válvula de escape rápido.

**UNIDADE XX: Aula Prática:**

Comandos eletropneumáticos e eletrohidráulicos básicos: montagens de circuitos pneumáticos direto e indireto com eletroválvulas direcionais. Circuitos com temporização e contagem de ciclos.

**UNIDADE XXI: Aula Prática:**

Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos combinacionais: Implementação de portas lógicas "Identidade", "Negação", "E", "OU", "OU-exclusivo" e "Coincidência" com válvulas pneumáticas e relés.

**UNIDADE XXII: Aula Prática:**

Comandos pneumáticos e eletropneumáticos básicos: montagem de circuitos com sequência direta e indireta através do método intuitivo com o emprego de válvulas de troca (corte de sinal) ou com rolete escamoteável (gatilho). Parada e retorno imediato dos cilindros ou parada com despressurização do sistema.

**UNIDADE XXIII: Aula Prática:**

Circuitos sequenciais pneumáticos e eletropneumáticos – método passo a passo: montagem de circuitos pneumáticos com válvulas de corte (3/2 vias NF, duplo piloto positivo) e montagem de circuitos pneumáticos na forma sequencial passo-a-passo. Utilização de relés auxiliares para intertravamento de grupos.

**UNIDADE XXIV: Aula Prática:**

Circuitos sequenciais pneumáticos e eletropneumáticos – método cascata (sem otimização e com otimização): montagem de circuitos pneumáticos com válvulas de corte (4/2 vias e/ou 5/2 vias, duplo piloto positivo) e utilização de relés auxiliares para intertravamento de grupos.

**UNIDADE XXV: Aula Prática:**

Circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos: simulação de cavitação e aeração em bombas hidráulicas, regulagem da válvula limitadora de pressão, montagem de circuitos hidráulicos com descarga, com controle de entrada e saída do fluxo, com controle de vazão por desvio do fluxo, regenerativo, com contrabalanço, com redução de pressão do sistema e sequencial com o uso de válvula de sequência.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE XXVI: Aula Prática:**

Automação Pneutrônica e Hidrautrônica - acionamento de sistemas e subsistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com programação CLP de acordo com a norma IEC 61131-3.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- *Softwares* de simulação.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais**: projetos, simulações e experiências de laboratório. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2017. Livro. (345 p.). ISBN 9788571934085
2. OPPENHEIN, Alan V.; SHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3ed. São Paulo, SP. Pearson Education do Brasil, 2012. 665p. ISBN 9788581431024.
3. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MAYA, Paulo Álvaro; LEONARDI, Fabrizio. **Controle essencial**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil,

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2014. 347 p. ISBN 9788543002415.

2. SILVEIRA, Paulo Rogério da. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2010. 230 p. ISBN 9788571945913.
3. GIMENEZ, Salvador P. **Microcontroladores 8051: teoria do Hardware e do Software: aplicações em controle digital: laboratório e simulação**. Editora Pearson. Livro. (272 p.). ISBN 9788587918284.
4. DORF, Richard C. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p. ISBN 9788521617143.
5. MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle Programável: Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Digitais**. 1ed, Editora Blucher, 209p. ISBN: 9788521216445

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Atividade de Extensão II (Competição de Robótica)</b>	
<b>Código:</b>	ENCA43
<b>Carga Horária Total:</b> 160 h	CH Teórica: 0 h / CH Prática: 0 h
<b>CH Extensão Curricularizada</b>	160 h
<b>Número de Créditos:</b>	8
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	8
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Competição de robótica utilizando robôs autônomos. Construção de robôs autônomos para competição. Formação de equipes de trabalho. Planejamento. Resolução de problemáticas envolvendo logística, equipamentos e pessoal. Produção de material didático para a competição. Trabalho de publicidade para promoção do evento.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Lidar</b> de forma eficiente com planejamento e organização de eventos.</p> <p><b>Organizar</b> competição de robótica para o público geral;</p> <p><b>Resolver</b> problemas decorrentes de relações interpessoais em grupo.</p> <p><b>Desenvolver</b> habilidades individuais na construção e programação de robôs.</p> <p><b>Identificar</b> deficiências no próprio aprendizado por meio da necessidade de compartilhar o conhecimento de forma correta.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>ATIVIDADE I:</b> Divisão de Equipes e Tarefas;</p> <p><b>ATIVIDADE II:</b> Pesquisa, estudo e preparação dos conteúdos utilizados na divulgação;</p> <p><b>ATIVIDADE III:</b> Planejamento de Publicidade e público alvo a ser atendidas;</p> <p><b>ATIVIDADE IV:</b> Planejamento e Obtenção de equipamentos, insumos e logística para o a competição;</p> <p><b>ATIVIDADE V:</b> Execução da competição;</p> <p><b>ATIVIDADE VI:</b> Avaliação dos resultados;</p> <p><b>ATIVIDADE VII:</b> Relatório geral das atividades realizadas.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas na forma de encontros semanais para planejamento da realização de uma competição de robôs autônomos como seguidores de linha, seguidores de pista, labirinto, dentre outras formas de competição que deverá ser ofertado para a comunidade externa. As aulas semanais servirão para o docente acompanhar o progresso do planejamento do evento, e estimular discussões, sugestões, resolução de problemas, materiais de estudo, etc.</p> <p>Diálogo entre os alunos, os docentes e possíveis colaboradores para a realização do evento. Os encontros semanais se darão no horário de aula, entre alunos e docente, mas poderá ser utilizado ambiente virtual para reuniões. A competição deverá acontecer de forma presencial, podendo ser utilizado as dependência do IFCE para a realização do evento.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>RECURSOS</b>	
Salas de aula, quadra de esporte, equipamentos de imagem e som, notebooks, projetores, veículos para transporte de pessoal e equipamentos, equipamentos de laboratório, laboratórios específicos de informática ou afins.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
As formas de avaliação se darão todas na forma de um diagnóstico qualitativo da participação individual e coletiva de cada aluno, baseado na divisão de tarefas de cada aluno. Para isso, os critérios de avaliação serão os seguintes: Frequência de participação, engajamento, proatividade, inovação, trabalho em equipe, cumprimento de prazos, perfil de liderança, perfil para ensino. Os critérios qualitativos poderão ser quantificados e transformados em notas para cada critério, ou uma ponderação entre todas as notas. O docente poderá solicitar ainda a escrita de relatórios individuais de trabalho, como forma de avaliação qualitativa.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. MATIAS, Marlene. <b>Organização de Eventos: procedimentos e técnicas</b>. 6ª ed., São Paulo, SP: Manole, 2013</li><li>2. MARTIN, Vanessa. <b>Manual Prático de Eventos</b>. São Paulo, SP: GEN LTC, 2014</li><li>3. MENDONÇA, Maria José Alves. <b>Planejamento e organização de eventos</b>. São Paulo, SP: Erica, 2014.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. NAKANE, A. <b>Técnicas de organização de eventos</b>. São Paulo: IBPI, 2000.</li><li>2. MARTIN, Vanessa. <b>Manual prático de eventos</b>. Atlas: 2003.</li><li>3. COCIAN, L.F.E. <b>Engenharia - uma breve introdução</b>. Canoas, RS. Bookman. ISBN 8582604173.</li><li>4. <b>Introdução à engenharia</b> – 2ª edição. Editora Pearson. Livro. (171 p.). ISBN 9788570160416. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416</a>.</li><li>5. BROCKMAN, Jay B. <b>Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Digitais de Controle Distribuído	
<b>Código:</b>	ENCA44
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA30
<b>Semestre:</b>	9
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Hierarquia de sistemas de automação industrial, equipamentos e tecnologias de automação, sistemas digitais de controle distribuído – SDCD. Arquitetura e topologia de redes industriais. Modelo OSI, padrões de interface serial, USB e ethernet. Protocolos industriais. Desenvolvimento de sistemas supervisórios.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Apreender</b> as visões técnica e estrutural de um sistema digital de controle distribuído.</p> <p><b>Dominar</b> os conceitos de unidades de aquisição de dados e controle.</p> <p><b>Utilizar</b> os conceitos de redes de dados, estruturas e camadas de aplicação, em sistemas industriais de comunicação, controle e automação.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais protocolos industriais.</p> <p><b>Planejar e desenvolver</b> sistemas de supervisão e controle.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE AUTOMAÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierarquia de sistemas de automação industrial, fundamentos de equipamentos e tecnologias de automação, sistemas digitais de controle distribuído (SDCD), sistemas de supervisão e controle, aquisição de dados.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades terminais remotas, aquisição de dados de informações digitais, aquisição de dados de informações analógicas, execução de comandos em saídas digitais.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: REDES DE COMUNICAÇÃO INDUSTRIAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arquitetura e topologia das de redes industriais, modelo OSI, padrões de interface serial, interface USB e <i>ethernet</i>, transmissão de dados sem fio, protocolos industriais.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Softwares</i> SCADA, monitoramento em tempo real, alarmes e eventos para auxiliar na tomada de decisão, armazenamento de informações históricas, gráficos de tendência por determinado período de tempo.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS SUPERVISÓRIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição dos processos e dispositivos de controle, planejamento dos alarmes, planejamento das telas e gráficos, planejamento para armazenamento do histórico dos dados.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.
- Ferramentas Educacionais.
- *Softwares* de simulação.

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos..

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1** MORAES, Cícero Couto de. **Engenharia de automação industrial**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 347 p. ISBN 9788521615323.
- 2** ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído**. 2ª ed. São Paulo: Ensino Profissional, 2009. 258 p. ISBN 978859982311
- 3** UZ, Carlos Eduardo Sandrini. **Criação de sistemas supervisórios em Microsoft Visual C# 2010 Express: conceitos básicos, visualização e controles**. São Paulo: Érica, 2017. 252 p. ISBN 9788536504087.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1 ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. **Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios**. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 440 p. ISBN 9788521625223.
- 2 BEGA, E. A. **Instrumentação Industrial**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2011. ISBN 9788571932456.
- 3 SÁTYRO, Walter Cardoso; SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco; BONILLA, Sílvia Helena; SILDA, Márcia Terra. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1ª ed. Editora Blucher. 2018.
- 4 ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Prentice Hall. 2005. ISBN 8576050102.
- 5 AGUIRRE, Luis Antônio. **Enciclopédia de automática: controle e automação: volume III**. 1ª ed. Editora Blucher.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2007. ISBN 97885212004107.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologia em Geração de Energias Renováveis	
<b>Código:</b>	ENCA45
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA29
<b>Semestre:</b>	9
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Introdução as energias renováveis. Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis à GD (Geração Distribuída); Sistemas fotovoltaicos: princípio de funcionamento e definição de sistemas fotovoltaicos; curvas características, circuitos equivalentes e interconexão de células fotovoltaicas; inversores para sistemas fotovoltaicos; dimensionamento de sistemas fotovoltaicos (conectados à rede elétrica). Análise de sistemas fotovoltaicos implementados (estudo de caso). Introdução a sistemas eólicos: histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas; componentes das máquinas eólicas e sua operação.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p>Capacitar o aluno para analisar normas técnicas, regulamentações e leis relativas às energias renováveis. Capacitar o aluno para avaliar e executar manutenções em sistemas fotovoltaicos. Capacitar o aluno para avaliar e executar manutenções em sistemas eólicos. Capacitar o aluno para projetar sistemas fotovoltaicos. Capacitar o aluno a interpretar e executar projetos de sistemas fotovoltaicos e de sistemas eólicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Introdução as Energias Renováveis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetivo e histórico;</li> <li>● Conceitos básicos e cenário nacional e local;</li> <li>● Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis à Geração Distribuída;</li> <li>● Projeto básico de sistemas para geração distribuída (conexão com a distribuidora de energia);</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Sistemas Fotovoltaicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Princípio de funcionamento e definição de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>● Radiação solar, instrumentos para medição e influência das condições climáticas locais na instalação de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>● Definição de célula, de módulo e de painel fotovoltaico;</li> <li>● Materiais e tecnologias para fabricação de células fotovoltaicas;</li> <li>● Curvas características, circuitos equivalentes e interconexão de células fotovoltaicas;</li> <li>● Sombreamento (total e parcial) em painéis fotovoltaicos e diodos de by-pass;</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Ponto de máxima potência (MPP) em módulos fotovoltaicos;
- Influência da radiação solar na corrente de curto em módulos fotovoltaicos;
- Influência da temperatura na tensão em aberto de módulos fotovoltaicos;
- Obtenção na prática da curva IxV de módulos fotovoltaicos;
- Fator de forma e sua mudança com o envelhecimento módulo fotovoltaico;
- Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos (conectados na rede elétrica);
- Testes em sistemas fotovoltaicos (medidas, eletroluminescência e fluorescência UV);
- Inversores para sistemas fotovoltaicos;
- Análise de sistemas fotovoltaicos implementados (estudo de caso).

**UNIDADE III – Sistemas Eólicos**

- Histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas;
- Características do vento, instrumentos para medição e avaliação do potencial eólico;
- Turbinas de eixo vertical e de eixo horizontal;
- Componentes das máquinas eólicas e sua operação;
- Geradores do tipo DFIG (*Doubly-FedInductionGenerator*) e com ímãs permanentes.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

1. **Aulas Teóricas:** Aulas expositivas com caráter dialógico acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos e práticos através de fotos, figuras, digramas, circuitos, equipamentos de medida e vídeos, utilizando dispositivo de apresentação multimídia, quadro branco e circuitos eletrônicos de potência reais. Aplicação de exercícios, resolução de problemas e projetos envolvendo os tópicos abordados nas aulas.

2. **Aulas Práticas:** Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando o projeto, a simulação, a implementação e o comissionamento de sistemas fotovoltaicos e eólicos.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimidia.
- Material impresso/*online*
- Equipamentos e materiais utilizados em energias renováveis, etc.

**AValiação**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. Podem ser aplicados trabalhos diversos, como seminários, projetos, relatórios e produção de artigos técnicos. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade etc. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHADO, Marcos André Barros; DE OLIVEIRA, Sérgio Henrique Ferreira. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. ISBN 978-85-7975-052-6.
2. BALFOUR, John; SHAW, Michael; NASH, Nicole Bremer. **Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos**. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. ISBN 978-85-216-3530-7
3. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, **Resolução Normativa N° 482, de 17 de abril de 2012 (com suas atualizações)**. Em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>, acessado em 11 de agosto de 2021.
4. PINTO, M. O. **Fundamentos de Energia Eólica**, 1ª Ed., Editora LTC, 2013. ISBN 978-85-216-2160-7
5. ANEEL, **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST**, Revisão 10, Brasília, 2018. Disponível em <<https://www.aneel.gov.br/prodist>>
6. ENEL, **CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR – Especificação Técnica N° 122 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás/ Enel Distribuição Rio**. 2018. Disponível em: <[https://www.enel.com.br/content/dam/enel-br/one-hub-brasil---2018/corporativo-e-governo-/geracao\\_distribuida/CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR.pdf](https://www.enel.com.br/content/dam/enel-br/one-hub-brasil---2018/corporativo-e-governo-/geracao_distribuida/CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR.pdf)>

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, **ABNT NBR 16690, Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto**. 03 de outubro 2019. ISBN 978-85-07-08282-8.
2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, **ABNT NBR 16274, Sistemas fotovoltaicos conectados à rede- Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho**. 06 de março 2014. ISBN 978-85-07-04856-5.
3. PAVLOVIC, Tomislav. **The Sun and Photovoltaic Technologies**. 1. Ed. Switzerland: Springer Nature, 2020. ISBN 978-3-030-22403-5.
4. PEARSALL, Nicola. **The Performance of Photovoltaic (PV) Systems – Modelling, Measurement and Assessment**. 1 Ed. Elsevier, 2017. ISBN: 978-1-78242-354-6.
5. VILLALVA, Marcelo Gradella. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2019. 224 p. ISBN 9788536514895.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Sector Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Manufatura Auxiliada por Computador	
<b>Código:</b>	ENCA46
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA09
<b>Semestre:</b>	9
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceituar, analisar e efetuar programação de controle numérico computadorizado (CNC). Conhecer e aplicar ferramentas de manufatura assistida por computador (CAD - CAM). Atividades de Laboratório CNC: Programação Prática em linguagem numérica para usinagem de peças em torno e centro de usinagem CNC.	
<b>OBJETIVO</b>	
Executar configurações de “setup” em máquinas CNC: referenciamentos, especificação de parâmetros de usinagem e ferramentas. Conhecer e compreender a programação do controle numérico e as tecnologias e os recursos disponíveis nos sistemas CAD/CAM (projeto e manufatura auxiliados por computador) para auxílio à usinagem CNC. Executar usinagens de peças em equipamentos CNC.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: Introdução ao CNC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• História do CNC</li><li>• Tipos de Máquinas de Usinagem CNC</li><li>• Número de eixos</li><li>• Componentes e acessórios de uma máquina CNC</li></ul>	
<b>UNIDADE II: Programação CNC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer o comando de máquinas CNC.</li><li>• Analisar o funcionamento de máquinas CNC.</li><li>• Sistemas de coordenadas</li><li>• Linguagem Numérica de programação CNC</li><li>• Elaborar programas aplicados a torno CNC e Centro de Usinagem CNC</li><li>• Executar operações fundamentais na usinagem de peças em máquinas CNC.</li></ul>	
<b>UNIDADE III: Ferramentas e Parâmetros de Usinagem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ferramentas para torneamento CNC</li><li>• Ferramentas para Fresamento CNC</li><li>• Parâmetros de Usinagem</li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**UNIDADE IV: Sistema CAD/CAM**

- Descrição do sistema CAD/CAM.
- Software CAD/CAM
- Comandos para geração de primitivas geométricas.
- Comandos para a edição de um desenho.
- Projetar através do CAD.
- Desenho de ferramentas.
- Desenho da peça a ser usinada.
- Gerar o programa em Linguagem numérica.
- Transmissão do programa gerado para máquina CNC.

**UNIDADE V: Prática de Usinagem CNC com CAM**

- Usinagem de peças em Centro de Usinagem CNC
- Usinagem de peças em Torno CNC

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.
- Vídeos.
- *Software CAD/CAM.*
- Equipamentos tipo centro de usinagem e torno numérico do laboratório de CNC.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. EPU, **Comando numérico CNC: técnica operacional: curso básico**, Editora EPU, 1984.
2. DOMINGUES, S. da Silva. **CNC – Programação de Comandos Numéricos Computadorizados – Torneamento**. Editora Érica.
3. DE SOUZA, Adriano Fagali, **Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC – Princípios e Aplicações**, Editora ArtLiber, 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ROMI, **Manual de Programação ROMI – MACH 9 – Fresadora Discovery 4022**.
2. ROMI, **Manual de Programação ROMI – MACH 9 – Torno CENTUR 30D**.
3. EPU, **Comando numérico CNC: técnica operacional: Fresagem**, Editora EPU, 1991.
4. EPU, **Comando numérico CNC: técnica operacional: torneamento: programação e operação**, Editora EPU, 1985.
5. Relvas, Carlos Alberto Moura, **Controlo Numérico Computadorizado: Conceitos Fundamentais**, Editora Publindústria.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Atividade de Extensão III (Mini curso)</b>	
<b>Código:</b>	ENCA47
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 20 h / CH Prática: 60 h
<b>CH Extensão Curricularizada</b>	80 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	9
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Realização de mini curso teórico/prático na área do curso. Formação de equipes de trabalho. Planejamento. Resolução de problemáticas envolvendo logística, equipamentos e pessoal. Produção de material didático para o mini curso. Trabalho de publicidade para promoção do evento.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Lidar</b> de forma eficiente com planejamento e organização de eventos.</p> <p><b>Ministrar</b> aulas de mini curso envolvendo algum tema pertinente à área de conhecimento do curso.</p> <p><b>Resolver</b> problemas decorrentes de relações interpessoais em grupo.</p> <p><b>Desenvolver</b> habilidades necessárias para alcançar a comunidade externa interessada na área do curso. .</p> <p><b>Identificar</b> deficiências no próprio aprendizado por meio da necessidade de compartilhar o conhecimento de forma correta.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>ATIVIDADE I:</b> Divisão de Equipes e Tarefas;</p> <p><b>ATIVIDADE II:</b> Pesquisa e Estudo e preparação dos conteúdos do mini curso;</p> <p><b>ATIVIDADE III:</b> Planejamento de Publicidade e Inscrições do Mini Curso;</p> <p><b>ATIVIDADE IV:</b> Planejamento e Obtenção de equipamentos, insumos e logística para o mini curso;</p> <p><b>ATIVIDADE V:</b> Ministração do Mini Curso;</p> <p><b>ATIVIDADE VI:</b> Avaliação dos resultados;</p> <p><b>ATIVIDADE VII:</b> Planejamento de Certificação dos participantes.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas na forma de encontros semanais para planejamento de um mini curso que deverá ser ofertado para a comunidade externa. As aulas semanais servirão para o docente acompanhar o progresso do planejamento do evento, e estimular discussões, sugestões, resolução de problemas, materiais de estudo, etc.</p> <p>Diálogo entre os alunos, os docentes e possíveis colaboradores para a realização do evento. Os encontros semanais se darão no horário de aula, entre alunos e docente, mas poderá ser utilizado ambiente virtual para reuniões. O minicurso deverá acontecer de forma presencial para mini cursos de teor prático, ou em plataforma virtual em casos de mini cursos de caráter teórico.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>RECURSOS</b>	
Auditórios, salas de aula, equipamentos de imagem e som, notebooks, projetores, veículos para transporte de pessoal e equipamentos, equipamentos de laboratório, laboratórios específicos de informática ou afins.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
As formas de avaliação se darão todas na forma de um diagnóstico qualitativo da participação individual e coletiva de cada aluno, baseado na divisão de tarefas de cada aluno. Para isso, os critérios de avaliação serão os seguintes: Frequência de participação, engajamento, proatividade, inovação, trabalho em equipe, cumprimento de prazos, perfil de liderança, perfil para ensino. Os critérios qualitativos poderão ser quantificados e transformados em notas para cada critério, ou uma ponderação entre todas as notas. O docente poderá solicitar ainda a escrita de relatórios individuais de trabalho, como forma de avaliação qualitativa.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. MATIAS, Marlene. <b>Organização de Eventos: procedimentos e técnicas</b>. 6ª ed., São Paulo, SP: Manole, 2013</li><li>2. MARTIN, Vanessa. <b>Manual Prático de Eventos</b>. São Paulo, SP: GEN LTC, 2014</li><li>3. MENDONÇA, Maria José Alves. <b>Planejamento e organização de eventos</b>. São Paulo, SP: Erica, 2014.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. NAKANE, A. <b>Técnicas de organização de eventos</b>. São Paulo: IBPI, 2000.</li><li>2. MARTIN, Vanessa. <b>Manual prático de eventos</b>. Atlas: 2003.</li><li>3. COCIAN, L.F.E. <b>Engenharia - uma breve introdução</b>. Canoas, RS. Bookman. ISBN 8582604173.</li><li>4. <b>Introdução à engenharia</b> – 2ª edição. Editora Pearson. Livro. (171 p.). ISBN 9788570160416. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416</a>.</li><li>5. BROCKMAN, Jay B. <b>Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Empreendedorismo</b>	
<b>Código:</b>	ENCA48
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	10
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Aspectos relacionados à prática do empreendedorismo. Gerenciando recursos empresariais. Plano de negócios: importância, estrutura e apresentação. Caminhos a seguir e recursos disponíveis para o empreendedor. A gestão empreendedora e suas implicações para as organizações. O papel e a importância do comportamento empreendedor nas organizações. O perfil dos profissionais empreendedores nas organizações. Processos grupais e coletivos, processos de autoconhecimento, autodesenvolvimento, criatividade, comunicação e liderança. A iniciativa e tomada de decisão. Fundamentos de Administração para engenharia.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Capacitar</b> para o desenvolvimento das habilidades empreendedoras através de atividades teóricas e práticas;</p> <p><b>Compreender</b> as características dos empreendedores;</p> <p><b>Fazer</b> uso das tecnologias da informação, adequando-as aos novos modelos organizacionais e dos processos e sistemas de inovação tecnológica;</p> <p><b>Gerenciar</b> os recursos empresariais;</p> <p><b>Selecionar</b> ideias e <b>pesquisar</b> necessidades de mercado;</p> <p><b>Definir</b> critérios para avaliação do potencial de um novo negócio e dos recursos necessários para desenvolvê-lo e implementá-lo;</p> <p><b>Conhecer</b> a estrutura do plano de negócio;</p> <p><b>Articular</b> competências gerais do curso para construção na implementação de um plano de negócios;</p> <p><b>Conhecer</b> os fundamentos da administração com enfoque a engenharia.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Empreendedorismo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O mundo globalizado e seus desafios e potencialidades; Conhecendo o empreendedorismo (introdução, estudos, definições de diversos autores); Características dos empreendedores; Competências e Habilidades: persistência, comprometimento, exigência de qualidade e eficiência, persuasão e rede de contatos, independência e autoconfiança, busca de oportunidades, busca de informações, planejamento e monitoramento sistemático, estabelecimento de metas, correr riscos calculados; Identificação de oportunidades de negócio.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Gerenciando os recursos empresariais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciando a equipe; gerenciando a produção; gerenciando o marketing; gerenciando as finanças</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Plano de negócios:</b></p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- A importância do plano de negócios; Estrutura do plano de negócios; Elementos de um plano de negócios eficiente; Exemplo de um plano de negócios.

**UNIDADE IV – Assessoria para o negócio:**

- Buscando assessoria: incubadoras de empresas, SEBRAE, Franchising, Universidades e institutos de pesquisa, assessoria jurídica e contábil. Criando a empresa; Questões legais de constituição da empresa: tributos, marcas e patentes; Apresentação de planos de negócios.

**UNIDADE V – Fundamentos de Administração.**

- Enfoque sistêmico. A construção de uma teoria administrativa, com foco no aumento da produtividade; papéis do gerente. Administração da qualidade nos EUA e modelo japonês. Abordagem humanística e teoria comportamental. Estilos de administração. Visão sociotécnica, grupos semiautônomos de trabalho. Administração participativa, administração por resultados. Administração no presente.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.
- Material impresso/*online*.
- Computadores do laboratório de informática do curso.

**AValiação**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1** DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2015. 378p. ISBN: 9788522108596.
- 2** MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores**. 2º ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011. 240p. ISBN: 9788576058762.
- 3** DORNELAS, José C. A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2016. 267p. ISBN: 9788597003932.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1** CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. 4ª ed. Barueri, SP: Manole, 2012. 315p. ISBN: 9788520432778.
- 2** FERREIRA, Ademir A. **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. 247p. ISBN: 9788522100985.
- 3** SALIM, C. S. **Introdução ao empreendedorismo: despertando a atitude empreendedora**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2010. 245p. ISBN: 9788535234664.
- 4** MARTINELLI, Dante Pinheiro; Joyal, André. **Desenvolvimento Local e o Papel das Pequenas e Médias Empresas**. E-book. Manole. 356p. ISBN: 9788520416662.
- 5** GAUTHIER, Fernando Álvaro Ostuni. **Empreendedorismo**. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 120p. ISBN: 9788563687173.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Atividade de Extensão IV (Organização de Eventos)	
<b>Código:</b>	ENCA49
<b>Carga Horária Total:</b> 160 h	CH Teórica: 0 h / CH Prática: 0 h
<b>CH Extensão Curricularizada</b>	160 h
<b>Número de Créditos:</b>	8
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	10
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Planejamento, organização e realização de eventos relacionados ao curso, tais como “semana da tecnologia”, “Arduino Day”, do eixo de Controle e Processos Industriais do IFCE Campus Sobral. Formação de equipes de trabalho.</p> <p>Planejamento. Resolução de problemáticas envolvendo logística, equipamentos e pessoal. Produção de material didático para o mini curso. Trabalho de publicidade para promoção do evento.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Lidar</b> de forma eficiente com planejamento e organização de eventos.</p> <p><b>Resolver</b> problemas decorrentes de relações interpessoais em grupo.</p> <p><b>Desenvolver</b> habilidades necessárias para alcançar a comunidade externa interessada na área do curso.</p> <p><b>Identificar</b> deficiências no próprio aprendizado por meio da necessidade de compartilhar o conhecimento de forma correta.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>ATIVIDADE I:</b> Divisão de Equipes e Tarefas;</p> <p><b>ATIVIDADE II:</b> Pesquisa, estudo e preparação dos conteúdos utilizados na divulgação;</p> <p><b>ATIVIDADE III:</b> Planejamento de Publicidade e público alvo a ser atendidos;</p> <p><b>ATIVIDADE IV:</b> Planejamento e Obtenção de equipamentos, insumos e logística para o evento;</p> <p><b>ATIVIDADE V:</b> Execução do evento relacionado ao curso;</p> <p><b>ATIVIDADE VI:</b> Avaliação dos resultados;</p> <p><b>ATIVIDADE VII:</b> Relatório geral das atividades realizadas.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas na forma de encontros semanais para planejamento do evento que deverá ser ofertado para a comunidade externa e interna. As aulas semanais servirão para o docente acompanhar o progresso do planejamento do evento, e estimular discussões, sugestões, resolução de problemas, materiais de estudo, etc.</p> <p>Diálogo entre os alunos, os docentes e possíveis colaboradores para a realização do evento. Os encontros semanais se darão no horário de aula, entre alunos e docente, mas poderá ser utilizado ambiente virtual para reuniões. A semana da Tecnologia deverá acontecer de forma presencial, podendo ser utilizadas as dependências do IFCE para a realização do evento.</p>	
<b>RECURSOS</b>	
<p>Auditórios, Salas de aula, quadra de esporte, equipamentos de imagem e som, notebooks, projetores, veículos para transporte de pessoal e equipamentos, equipamentos de laboratório, laboratórios específicos de informática ou afins.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**AVALIAÇÃO**

As formas de avaliação se darão todas na forma de um diagnóstico qualitativo da participação individual e coletiva de cada aluno, baseado na divisão de tarefas de cada aluno. Para isso, os critérios de avaliação serão os seguintes: Frequência de participação, engajamento, proatividade, inovação, trabalho em equipe, cumprimento de prazos, perfil de liderança, perfil para ensino. Os critérios qualitativos poderão ser quantificados e transformados em notas para cada critério, ou uma ponderação entre todas as notas. O docente poderá solicitar ainda a escrita de relatórios individuais de trabalho, como forma de avaliação qualitativa.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MATIAS, Marlene. **Organização de Eventos: procedimentos e técnicas**. 6ª ed., São Paulo, SP: Manole, 2013
2. MARTIN, Vanessa. **Manual Prático de Eventos**. São Paulo, SP: GEN LTC, 2014
3. MENDONÇA, Maria José Alves. **Planejamento e organização de eventos**. São Paulo, SP: Erica, 2014.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. NAKANE, A. **Técnicas de organização de eventos**. São Paulo: IBPI, 2000.
2. MARTIN, Vanessa. **Manual prático de eventos**. Atlas: 2003.
3. COCIAN, L.F.E. **Engenharia - uma breve introdução**. Canoas, RS. Bookman. ISBN 8582604173.
4. **Introdução à engenharia** – 2ª edição. Editora Pearson. Livro. (171 p.). ISBN 9788570160416. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788570160416>.
5. BROCKMAN, Jay B. **Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Ética e Cidadania	
<b>Código:</b>	ENCA50
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	10
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Responsabilidade social do engenheiro, Profissão do homem diante da participação, Código de Ética Profissional, os órgãos de representação de classe, Princípios gerais de legislação trabalhista, Direito sindical, Seguridade social. Ética ambiental. Direitos Humanos. Relações Étnico Raciais e afro-brasileira na engenharia.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Aplicar</b> os princípios da ética profissional no âmbito das organizações, e sua importância para a transformação da sociedade.</p> <p><b>Analisar</b> e aplicar os códigos de ética profissionais, com ênfase no do engenheiro.</p> <p><b>Utilizar</b> os princípios da ética ambiental nas áreas de atuação da Engenharia.</p> <p><b>Comprometer-se</b> com responsabilidade social frente às desigualdades diversas no ambiente de trabalho ou no ambiente acadêmico.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – A responsabilidade social do engenheiro:</b>          Valor social da profissão; Responsabilidade social da profissão; Função social do engenheiro; Deveres profissionais; Atualização constante e aperfeiçoamento cultural; Influência das realizações profissionais no ambiente e na sociedade;</p> <p><b>UNIDADE II – Profissão do homem diante da participação:</b>          Participação do engenheiro na comunidade local, nacional ou internacional; Relação do engenheiro com outros profissionais;</p> <p><b>UNIDADE III – Código de Ética Profissional:</b>          Elemento de Ética; Base filosófica do Código de Ética Profissional; Atitude profissional; Virtudes básicas; Virtudes específicas da profissão; Código de Ética Profissional do engenheiro; Julgamento da conduta ética na classe.</p> <p><b>UNIDADE IV – Relações Étnico-Raciais e Cultura Afro-Brasileira</b>          Globalização, Nações Multiculturais e Identidades. Identidades: entre a igualdade e a diferença. Marcos Legais de Introdução das Temáticas Étnico-raciais nos Currículos Escolares.</p> <p><b>UNIDADE V – Órgãos de classe</b>          CONFEA, CREA e Câmaras Especializadas. Outros órgãos de classe. Lei de regulamentação da profissão do engenheiro. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.</p> <p><b>UNIDADE VI – Direitos Humanos</b></p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Processo histórico dos direitos humanos. Sistema universal de proteção dos direitos humanos. O Conselho dos direitos humanos.

**UNIDADE VII – Noções de legislação trabalhista.**

**UNIDADE VIII – Noções de direito sindical.**

**UNIDADE IX – Noções de seguridade social.**

**UNIDADE X– Ética ambiental no âmbito da engenharia.**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade levando os alunos a terem contato com as várias formas de aplicação do conceito abordado; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes, preparando para uma prática real buscando uma aproximação do ambiente de trabalho real; participação em projetos de interdisciplinaridade.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Severino, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. 304p. ISBN: 9788524913112.
2. Andrade, M. M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico – Elaboração de Trabalhos na Graduação. 10ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. 158p. ISBN: 9788522458561.
3. Salomon, D. V. Como Fazer uma Monografia. 13ª ed. São Paulo, SP: WMF Martins Fontes, 2014. 425p. ISBN: 9788578279004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Marconi, M.; Lakatos, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p. ISBN: 9788522457588.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2. Iskandar, J. I. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 6º ed. Curitiba, PR: Juruá, 2016. 98p. ISBN: 9788536258591.
3. Almeida, Mário de Souza. Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva. 2º ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014. 82p. ISBN: 9788522491155.
4. França, Ana Shirley. Estágio curricular e trabalho de conclusão de curso na área de gestão e negócios. E-book. 1º ed. Editora Freitas Bastos. 204p. ISBN: 9788579871245.
5. Martins, Vanderlei. Metodologia científica - Fundamentos, métodos e técnicas. E-book. 1º ed. Editora Freitas Bastos. 194p. ISBN: 9788579872518.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> TCC	
<b>Código:</b>	ENCA51
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA27
<b>Semestre:</b>	10
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Diretrizes para elaboração de projetos de pesquisa, monografias, dissertações, teses e artigos científicos; Estruturação de um trabalho científico de pesquisa com seus tópicos e elementos; Utilização de normas ABNT para elaboração e formatação do TCC; Estruturação da apresentação do TCC com tema relativo à área de automação Industrial.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Seguir</b> as características de projeto técnico e metodologia de pesquisa científica e tecnológica. <b>Conhecer</b> elementos da proteção intelectual e propriedade industrial. <b>Conhecer</b> os elementos que compõem um trabalho acadêmico, fundamentado em literaturas e normas. <b>Planejar</b> e elaborar o projeto final de curso segundo normas técnicas. <b>Corrigir</b> erros e vícios comuns nos trabalhos científicos. <b>Apresentar</b> uma versão prévia ou provisória do trabalho final de curso.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I</b> – Revisão de Metodologia Científica. <b>UNIDADE II</b> – Noções de propriedade intelectual e industrial. <b>UNIDADE III</b> – Elaboração do TCC. <b>UNIDADE IV</b> – Apresentação do TCC.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
A carga horária para o TCC poderá ser dividida entre reuniões semanais presenciais, ou virtuais quando pertinente. A orientação dos alunos se dará por meio da indicação de normas, artigos, vídeos, teses ou dissertações que se relacionam com a área de cada aluno. As aulas serão expositivas e dialogadas com os alunos, explicando os conceitos de metodologia, revisão bibliográfica, objetivos, criação de um cronograma de trabalho, envolvendo troca de experiências e ideias entre os alunos.  Para troca de informações e orientações entre alunos-professores e/ou alunos-alunos, poderão ser utilizadas ferramentas virtuais, como sala de aula virtual, formulários eletrônicos, fóruns, grupos, ou redes sociais, utilizando ferramentas físicas como computador, tablet, <i>smartphone</i> , etc.	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.
- Tablet, *smartphone*.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Pesquisas; revisões bibliográficas, escrita do TCC, atendimento às normas vigentes e apresentação de uma versão prévia ou final do TCC. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE.

Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Severino, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. 304p. ISBN: 9788524913112.
2. Andrade, M. M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico – Elaboração de Trabalhos na Graduação. 10ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. 158p. ISBN: 9788522458561.
3. Salomon, D. V. Como Fazer uma Monografia. 13º ed. São Paulo, SP: WMF Martins Fontes, 2014. 425p. ISBN: 9788578279004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Marconi, M.; Lakatos, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7º ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p. ISBN: 9788522457588.
2. Iskandar, J. I. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 6º ed. Curitiba, PR: Juruá, 2016. 98p. ISBN: 9788536258591.
3. Almeida, Mário de Souza. Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva. 2º ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014. 82p. ISBN: 9788522491155.
4. França, Ana Shirley. Estágio curricular e trabalho de conclusão de curso na área de gestão e negócios. E-book. 1º ed. Editora Freitas Bastos. 204p. ISBN: 9788579871245.
5. Martins, Vanderlei. Metodologia científica - Fundamentos, métodos e técnicas. E-book. 1º ed. Editora Freitas Bastos. 194p. ISBN: 9788579872518.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA: Gestão da Produção</b>	
<b>Código:</b>	ENCA52
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Visão geral dos sistemas produtivos. Projeto e desenvolvimento de produtos/serviços. Arranjos físicos industriais. Planejamento e controle da produção. Gestão de estoque.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Conhecer</b> as características gerais dos sistemas produtivos;</p> <p><b>Reconhecer</b> a existência das atividades de produção em qualquer tipo de organização;</p> <p><b>Distinguir</b> os tipos de operações de produção;</p> <p><b>Classificar</b> os produtos e serviços;</p> <p><b>Executar</b> estratégia competitivas;</p> <p><b>Entender</b> o conceito básico de arranjos físicos em organizações;</p> <p><b>Distinguir</b> os tipos de arranjo físico;</p> <p><b>Estabelecer</b> medidas de desempenho;</p> <p><b>Identificar</b> os tipos de estoques;</p> <p><b>Determinar</b> tempo e volume de ressurgimento;</p> <p><b>Determinar</b> a programação da produção;</p> <p><b>Construir</b> um Gráfico de Gantt;</p> <p><b>Compreender</b> a distribuição física e os modais de transporte.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE GESTÃO DE PRODUÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução histórica da gestão da produção</li> <li>• Produção na organização</li> <li>• O modelo de transformação.</li> <li>• Tipos de operações de produção</li> <li>• Relacionamentos da gestão da produção</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: PRODUTOS E SERVIÇOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificação dos produtos/serviços</li> <li>• Estratégia competitivas</li> <li>• Objetivos de desempenho da produção</li> <li>• Ciclo de vida dos produtos/serviços</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Projeto e desenvolvimento de produtos/serviços

**UNIDADE III: SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

- Tipos de processo em manufatura e operações de serviços
- Localização das instalações
- Medidas de desempenho
- Contribuições japonesas aos sistemas de produção

**UNIDADE IV: ARRANJO FÍSICO E FLUXO**

- Tipos de arranjo físico.
- Arranjo físico por produto (linear)
- Arranjo físico por processo (funcional).
- Arranjo físico celular
- Arranjo físico posicional.
- Arranjo misto.

**UNIDADE V: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO**

- Planejamento agregado da produção
- Programa mestre de produção
- Sequenciamento
- Gráfico de Gantt
- Controle da produção

**UNIDADE VI: GESTÃO DE MATERIAIS**

- Importância da administração de materiais
- Tipos de estoque
- Decisões de estoque: tempo e volume de ressuprimento
- Classificação ABC de estoque
- Sistemas de gestão de estoque
- Distribuição física e os modais de transporte

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas, teóricas e/ou práticas, em sala de aula, laboratório específico, em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, terá uma aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de ferramentas virtuais, softwares, computador, smartphone ou tablet, videoconferências, entre outros. Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo com uso de metodologias ativas voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais. Exercícios para estimular o trabalho individual e em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do mundo real. Exposições teóricas e práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; aplicação de listas de exercícios e atividades complementares individuais e em grupo.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Quadro.</li><li>● Pincéis.</li><li>● Projetor multimídia.</li><li>● Material impresso/<i>online</i>.</li><li>● Computadores do laboratório de informática do curso.</li></ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. SLACK, Nigel. <b>Administração da produção</b>. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p. ISBN 9788522453535.</li><li>2. MARTINS, Petrônio G, LAUGENI, Fernando P. <b>Administração da produção</b>. São Paulo: Saraiva, 2005. ISBN 9788502046160.</li><li>3. CHIAVENATO, Idalberto. <b>Gestão da produção: uma abordagem introdutória</b>. 3. ed. Barueri: Manole, 2014.</li></ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. PEINADO, Jurandir e GRAEML, Alexandre Reis. <b>Administração da produção: operações industriais e de serviços</b>. Curitiba: UnicenP, 2007. 750p.</li><li>2. TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Manual de planejamento e controle da produção</b>. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 220 p. ISBN 8522424268.</li><li>3. RITZMAN, Larry P.; Krajewski, Lee J. <b>Administração da Produção e Operações</b>. Editora Pearson. Livro. (448 p.). ISBN 9788587918383. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918383">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918383</a></li><li>4. COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. <b>Gestão em Processos Produtivos</b>. Editora IBPEX. Livro. (160 p.). ISBN 9788576490838. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576490838">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576490838</a>.</li><li>5. ORGANIZADORA ELIACY CAVALCANTE LELIS. <b>Gestão da Produção</b>. Editora Pearson. Livro. (184 p.). ISBN 9788543010113. Disponível em: <a href="https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543010113">https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543010113</a>.</li></ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Inglês Técnico	
<b>Código:</b>	ENCA53
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Desenvolvimento da habilidade de retirar informações fidedignas e relevantes de textos técnico-científicos autênticos, redigidos em língua inglesa; Conscientização das estratégias de processamento textual superficiais e profundas, visando ao desenvolvimento da habilidade de leitura; Consolidação das estruturas gramaticais típicas do discurso acadêmico.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Exercitar</b> a leitura e a compreensão;</p> <p><b>Reconhecer</b> as estruturas gramaticais da Língua Inglesa a partir dos textos estudados;</p> <p><b>Compreender</b> satisfatoriamente textos de assuntos de interesse geral em língua inglesa;</p> <p><b>Manejar</b> com habilidade o dicionário</p> <p><b>Enriquecer</b> o vocabulário em língua inglesa.</p> <p><b>Aprimorar</b> a capacidade de compreensão de textos diversos, com ênfase em textos técnicos afins à atividade profissional.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Considerações gerais sobre leitura;</b></p> <p><b>UNIDADE II – Estrutura da frase em Língua Inglesa;</b></p> <p><b>UNIDADE III – Introdução às estratégias de leitura;</b></p> <p><b>UNIDADE IV – Lay-out;</b></p> <p><b>UNIDADE V – Skimming/scanning;</b></p> <p><b>UNIDADE VI – Utilização de informação não-linear;</b></p> <p><b>UNIDADE VII – Key words;</b></p> <p><b>UNIDADE VIII – Cognates;</b></p> <p><b>UNIDADE IX – Word formation;</b></p> <p><b>UNIDADE X – Linking Word;</b></p> <p><b>UNIDADE XI – Interpretação dos marcadores de discurso.</b></p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. Pode-se ainda ter aulas de campo ou visitas técnicas programadas, a escolas, cursos ou empresas que necessitam do inglês. Minистраção de palestras abertas promovidas ao público externo e inseridas em ações de extensão do campus, realização de oficinas e seminários desenvolvidos pelo discente, produções de materiais didáticos	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quadro.</li> <li>● Pincéis.</li> <li>● Computador.</li> <li>● Projetor Multimídia.</li> </ul>	
<b>AValiação</b>	
Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALMEIDA, Rubens Queiroz de. **As palavras mais comuns da Língua Inglesa: Desenvolva sua Habilidade de Ler Textos em Inglês**. São Paulo, SP: Novatec, 2002. ISBN: 8575220373.
2. HORNBY, A. S. Oxford **Advanced Learner’s Dictionary of Current English**. 7º ed. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN: 9780194001168.
3. ALMEIDA, Rubens Queiroz de. **Read in English: Uma Maneira Divertida de Aprender Inglês**. São Paulo, SP: Novatec, 2002. ISBN: 8575220225.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MURPHY, Raymond. **Essential grammar in use: a self-study reference and practice book for elementary students of English: with answers**. 3º ed. New York, USA: Cambridge University Press, 2007. ISBN: 9780521675819.
2. MUNHOZ, Rosângela. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura – módulo II**. São Paulo, SP: Textonovo, 2004. 136p. ISBN: 858573440-X.
3. LOPES, Carolina. **Inglês instrumental: leitura e compreensão de textos**. Fortaleza, IFCE, 2012. ISBN: 9788564778016.
4. GLENDINNING, Eric H. **Basic english for computing**. Oxford (Inglaterra): Oxford University Press, 2012. 136p. ISBN: 9780194574709.
5. GLENDINNING, Eric H. Oxford **English for information technology**. 2º ed. New York, USA: Oxford University Press, 1998. 222p. ISBN: 9780194574921.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Introdução às Variáveis Complexas	
<b>Código:</b>	ENCA54
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	---
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Números Complexos, plano complexo, funções complexas, forma polar e retangular, noções básicas de limites, derivadas e integrais complexos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Compreender</b> os conceitos essenciais dos números complexos e da álgebra dos números complexos.</p> <p><b>Assimilar</b> as várias formas de representações de funções complexas.</p> <p><b>Efetuar</b> cálculos e operações algébricas utilizando números complexos.</p> <p><b>Apreender</b> as diversas aplicações das variáveis complexas no campo da Engenharia.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Números complexos e o plano complexo;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números complexos e suas propriedades;</li> <li>• O plano complexo;</li> <li>• Potências e raízes de números complexos;</li> <li>• Forma polar e Fórmula de DeMoivre;</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: Aplicações de Variáveis Complexas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções de variáveis complexas,</li> <li>• Funções lineares e potências,</li> <li>• Limite e continuidade de funções complexas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: Funções Elementares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Função exponencial e logaritmo,</li> <li>• Funções trigonométricas;</li> <li>• Inversa das funções trigonométricas;</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: Noções Básicas de Derivação e Integração Complexa;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas Complexas básicas;</li> <li>• Integrais Complexas básicas.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com pesquisas, discussões matemáticas ou resolução de exercícios, podendo ser utilizados softwares matemáticos como ambiente de laboratório virtual para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso com abordagem prática, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Números complexos e equações algébricas**. Editora Intersaberes. Livro. (190 p.). ISBN 9788544303078. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788544303078>. Acesso em: 28 May. 2021.
2. ALEXANDRE MOLTER; CÍCERO NACHTIGALL; MAURÍCIO ZAHN. **Trigonometria e Números Complexos: com aplicações**. Editora Blucher. Livro. (312 p.). ISBN 9786555060119. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786555060119>. Acesso em: 28 May. 2021.
3. PIANEZZER, Guilherme Augusto. **Tópicos de Análise Complexa**. Editora Contentus. Livro. (77 p). 1ed 2020. ISBN 9786557456026.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MCCALKUM, William G. HALLETT, Deborah Hughes. GLEASON, Andrew M. **Cálculo de Várias Variáveis**. Editora Blucher. Livro. (305 p.) 1ed, 1997. ISBN 9788521217879.
2. RODRIGUES, André Cândido Delavy. SILVA, Alciony Regina Herdérico S. **Cálculo Diferencial e Integral de Várias Variáveis**. Editora Intersaberes. Livro (190 p.). 1ed 2016. ISBN 9788559720617.
3. **Churchill, R. V.** *Variáveis Complexas e suas Aplicações*. Editora McGraw-Hill do Brasil.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

4. **Spiegel, M.** *Variáveis Complexas com uma Introdução às Transformações Conformes e suas Aplicações*. Editora McGraw-Hill do Brasil.
5. **Ávila, G. S. S.** *Funções de uma variável complexa*. Livros Técnicos e Científicos Editora GLENDINNING, Eric H. Oxford **English for information technology**. 2º ed. New York, USA: Oxford University Press, 1998. 222p. ISBN: 9780194574921.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Língua Brasileira de Sinais	
<b>Código:</b>	ENCA55
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução: aspectos clínicos, educacionais e sócio antropológicos da surdez. A Língua de Sinais Brasileira - Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audiovisuais; Noções de variação.	
<b>OBJETIVO</b>	
Conhecer as características fundamentais da Língua Brasileira de Sinais (Libras), numa proposta comunicativa básica que permita a compreensão e conversação em situações cotidianas.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: A Língua de Sinais Brasileira e a constituição linguística do sujeito surdo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Breve introdução aos aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez; Nomeação de pessoas e de lugares em Libras; Noções gerais da gramática de Libras; Prática introdutória de Libras: alfabeto manual ou datilológico.</li> </ul>	
<b>UNIDADE II: Noções básicas de fonologia e morfologia da Libras</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parâmetros primários da Libras; Parâmetros secundários da Libras; Componentes não-manuais; Aspectos morfológicos da Libras: gênero, número e quantificação, grau, pessoa, tempo e aspecto; Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples;</li> </ul>	
<b>UNIDADE III: Noções básicas de morfossintaxe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>A sintaxe e incorporação de funções gramaticais; O aspecto sintático: a estrutura gramatical do léxico em Libras; Verbos direcionais ou flexionados; A negação em Libras; Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples.</li> </ul>	
<b>UNIDADE IV: Noções básicas de variação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Características da língua, seu uso e variações regionais; A norma, o erro e o conceito de variação; Tipos de variação linguística em Libras; Prática introdutória de Libras: registro videográfico de sinais.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas; exibição de vídeos; expressão gestual e corporal. Os seguintes recursos poderão ser utilizados: Quadro e pinceis; Projetor de Multimídia e material impresso. A Prática de Componente Curricular de Ensino poderá ser ministrada através de: aulas expositivas, criação e aplicação de técnicas de ensino, apresentação de seminários, elaboração de material	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

didático e realização de projetos em instituições com surdos.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Computador.
- Projetor Multimídia.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, a partir da produção de diálogos em Libras, contação de histórias em Libras, produção de relatos em Libras, produção de objetos de aprendizagem (vídeos, materiais didáticos etc.) em Libras, realização de projetos de intervenção em instituições com surdos e participação nas atividades propostas. Serão utilizados para a avaliação os seguintes critérios: conhecimento individual sobre temas relativos aos assuntos estudados em sala; grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos; criatividade e o uso de recursos diversificados; domínio de atuação discente (postura e desempenho). Os aspectos quantitativos da avaliação ocorrerão de acordo com o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. QUADROS, Ronice Muller. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Volume único. Porto Alegre, 2004. Editora Artmed. ISBN: 8536303085.
2. GESSER, Andrei. **Libras? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009. ISBN: 9788579340017.
3. CAPOVILLA, Fernando Cesar. **Enciclopédia da língua de sinais brasileira 2: o mundo do surdo em libras: artes e cultura, esportes e lazer**. Volume 2. Editora EDUSP. ISBN: 9788531408496.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. HONORA, Márcia. **Livro ilustrado de língua brasileira de sinais: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez**. São Paulo, SP: Ciranda Cultural, 2010. 352p. ISBN: 9788538014218.
2. PEREIRA, Maria Cristina da Cunha. **Libras: conhecimento além dos sinais**. E-book. ISBN: 9788576058786.
3. SILVA, Rafael Dias. **Língua brasileira de sinais libras**. E-book. ISBN: 9788543016733.
4. SMITH, Adam. **A mão invisível**. E-book. Cia. das Letras. 132p. ISBN: 9788563560698.
5. SACKS, Oliver W. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2010. 215p. ISBN: 9788535916089.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	
<b>Código:</b>	ENCA56
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA28
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceituação de Modelagem da Dinâmica de sistemas. Conceitos básicos de modelagem. Modelagem de sistemas simples: elétricos, mecânicos, Fluídicos, Térmicos. Transformada de Laplace e resposta de sistemas dinâmicos a diversas entradas. Modelagem de sistemas de alta ordem. Resposta em Frequência. Técnicas para tratamento de Sistemas Não-Lineares.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Modelar</b> matematicamente um sistema dinâmico, com especial atenção aos sistemas mecânicos e elétricos.</p> <p><b>Formular</b> modelos de sistemas bem como</p> <p><b>Identificar</b> suas características fundamentais de sistemas (entradas, saídas).</p> <p><b>Montar</b> uma função de transferência (FT) e interpretar suas aplicações na modelagem e estudo da resposta de sistemas dinâmicos.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Conceituação de Modelagem da Dinâmica de Sistemas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução, Significado de Modelo, Significado de Dinâmica de Sistemas, Conceito de Entrada e Saída, Modelos de Entrada.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Conceitos Básicos de Modelagem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes da Modelagem, Leis Básica, Relação utilizadas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Modelagens de Sistemas Simples:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Elétricos, Sistemas Mecânicos, Sistemas Fluídicos, Sistemas Térmicos, Técnicas de Verificação de Modelagem.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV – Respostas no domínio do tempo de sistemas de primeira e segunda ordem às entradas do tipo Degrau, rampa e impulso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução, Sistemas de primeira ordem, Sistema de segunda ordem, Estudo da resposta experimental à entrada degrau.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V – Resposta em frequência:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de resposta em frequência, Função de transferência senoidal, Equações para a relação de amplitudes e a fase de sistemas básicos.</li> </ul> <p><b>UNIDADE VI – Estudo da Resposta Usando o Método da Transformada de Laplace:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resposta à entrada Impulso, Resposta à entrada arbitrária, Resposta do impulso aproximado, Resposta em Frequência,</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Relação entre a resposta do impulso e a resposta em Frequência, Resposta da entrada periódica, Respostas a entradas com amplitudes Moduladas, Determinação da resposta quando a entrada é um transiente, Resposta de um sistema Linear à entrada é um sinal aleatório.

**UNIDADE VII – Modelagem de sistemas:** Exemplos.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Dispositivos Físicos
- Simuladores digitais

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DOEBELIN, E., **System Dynamics: Modeling, Analysis, Simulation**, Design. 1ª ed. Editora CRC Press. Livro. (774 p.). ISBN-13 978-0824701260.
2. FELÍCIO, L. C., **Modelagem da Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta**, Editora Rima, 2007.
3. **ANÁLISE linear de sistemas dinâmicos**. Editora Blucher. Livro. (381 p.). ISBN 9788521216391. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521216391>. Acesso em: 11 junho de 2021.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MARINHO, Antônio Lopes. **Análise e modelagem de sistemas**. Editora Pearson. Livro. (179 p.). ISBN 9788543017341. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543017341>. Acesso em: 11 jun. 2021.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2. BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015. Livro. (242 p.). ISBN 9788572448932. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788572448932>. Acesso em: 11 jun. 2021.
3. **CONTROLE linear de sistemas dinâmicos - 2ª Edição**. Editora Blucher. Livro. (364 p.). ISBN 9788521215790. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215790>. Acesso em: 11 Junho 2021.
4. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Processamento Digital de Imagens	
<b>Código:</b>	ENCA57
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA18
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Fundamentos de Processamento Digital de Imagens; Captação de imagens; Representação e Tratamento de imagens; Amostragem de sinais. Transformadas aplicadas ao processamento digital de sinais; Desenvolvimento de aplicações em software específico.	
<b>OBJETIVO</b>	
Compreender aspectos teóricos e práticos relativos à área de processamento de imagens. Aplicar técnicas para aquisição, transformação e análise de imagens por meio de computador.	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Introdução.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representação de imagens digitais. Elementos de um sistema de processamento de imagens. Áreas de aplicações.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Fundamentos de Imagens Digitais.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formação de imagens. Amostragem e quantização. Resolução espacial e profundidade da imagem. Relacionamentos básicos entre pixels (vizinhança, conectividade, adjacência, caminho, medidas de distância, componentes conexos). Ruído em imagens.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Técnicas de Realce de Imagens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualidade da imagem. Transformação da escala de cinza. Histograma (equalização de histograma, filtragem no domínio espacial, filtragem no domínio de frequência).</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV – Segmentação de Imagens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Detecção de descontinuidades. Detecção de bordas. Limiarização (global e Local). Segmentação orientada a regiões.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V – Representação e Descrição.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esquemas de representação (código da cadeia, aproximações poligonais, assinaturas, esqueleto de uma região). Descritores (descritores básicos, descritores de Fourier, momentos, descritores regionais, textura). Morfologia Matemática.</li> </ul> <p><b>UNIDADE VI – Compressão de Imagens.</b></p> <p><b>UNIDADE VII – Classificação de Imagens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de análise de imagens. Padrões e classes de padrões. Métodos de decisão (casamento, classificadores estatísticos, redes neurais, lógica nebulosa).</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GONZALEZ, Rafael C. **Processamento Digital de Imagens**. 3º ed. Pearson Prentice Hall, 2010. 624p. ISBN: 9788576054016.
2. PEDRINI, Hélio. **Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações**. São Paulo, SP: Thomson Learning, 2008. 508p. ISBN: 9788522105953.
3. OPPENHEIM, Alan V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3º ed. São Paulo - SP. Pearson Education do Brasil, 2012. 665p. ISBN: 9788581431024.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KELBY, Scott. **Photoshop CS: para fotógrafos digitais**. E-book. Pearson. 400p. ISBN: 9788534615389.
2. PINTO, Ibraim Masciarelli Francisco. **Atlas de Diagnóstico por Imagem em Cardiologia**. E-book. 540p. ISBN: 9788520439395.
3. FUNARI, Marcelo B. de G.; Nogueira, Solange Amorim; Silva, Elaine Ferreira da; Guerra, Elaine Gonçalves. **Princípios Básicos de Diagnóstico por Imagem - Série Manuais de Especialização do Einstein**. E-book. Manole. 288p. ISBN: 9788520434659.
4. KELBY, Scott. **Adobe Photoshop CS3: para fotógrafos digitais**. E-book. Pearson. 496p. ISBN: 9788576051473.
5. HEUCK, Andreas; Steinborn, Marc; Rohen, Johannes W.; Lutjen-Drecoll, Elke. **Atlas de Ressonância**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**Magnética.** E-book. Manole. 400p. ISBN: 9788520432426.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Robótica II	
<b>Código:</b>	ENCA58
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA38
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução a Robótica Móvel; locomoção de robôs. Cinemática de robôs móveis; percepção. Visão de máquina aplicada à Robótica Móvel; localização de robôs móveis; planejamento e navegação; exemplos de robôs autônomos; aplicações.	
<b>OBJETIVO</b>	
Compreender, projetar e desenvolver sistemas robóticos móveis. Além de verificar o contexto de aplicações regionais e interdisciplinaridade tanto com as disciplinas de pré-requisito quanto com as disciplinas do semestre corrente.	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Introdução à Robótica móvel.</b>          Conceitos básicos e aplicações.</p> <p><b>UNIDADE II – Locomoção.</b>          Introdução; Robótica móvel com pernas e com rodas.</p> <p><b>UNIDADE III – Cinemática em Robótica Móvel.</b>          Introdução; restrições e modelos cinemáticos; manobrabilidade; espaço de trabalho e controle de movimento.</p> <p><b>UNIDADE IV – Percepção.</b>          Sensores; Visão Computacional aplicada à Robótica; incerteza na representação e extração de atributos.</p> <p><b>UNIDADE V – Localização.</b>          Introdução; desafios da localização: ruído e aliasing; localização baseada em navegação e soluções programadas; representação de crença; representação de mapas; localização probabilística baseada em mapas; sistemas de localização alternativos e construção autônoma de mapas.</p> <p><b>UNIDADE VI – Planejamento e navegação</b>          Introdução; competências para navegação: planejamento e reação. Arquiteturas de navegação.</p> <p><b>UNIDADE VII – Inteligência Computacional Aplicada à Robótica.</b>          Redes Neurais, Lógica Fuzzy, Algoritmos genéticos, classificadores aplicados à Robótica. Aplicações com tecnologias atuais.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>UNIDADE VIII – Aplicações.</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Projetor multimídia</li></ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. NIKU, Saeed Benjamin. <b>Introdução à robótica - análise, controle, aplicações</b>. 2º ed. LTC, 2015. 382p. ISBN: 9788521622376.</li><li>2. ROSÁRIO, João Maurício. <b>Princípios de mecânica</b>. São Paulo - SP. Pearson Prentice Hall, 2005. 356p. ISBN: 9788576050100.</li><li>3. CRAIG, John J. <b>Robótica</b>. 3º ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. 379p. ISBN: 9788581431284.</li></ol>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. <b>Equipamentos mecânicos: análise de falhas e solução de problemas</b>. 3º ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014. 387p. ISBN: 9788541400367.</li><li>2. COPPIN, Ben. <b>Inteligência artificial</b>. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 636p. ISBN: 9788521617297.</li><li>3. GROOVER, Mikell P. <b>Automação Industrial e Sistemas de Manufatura</b>. 3º ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2015. 581p. ISBN: 9788576058717.</li><li>4. BRÄUNL, Thomas. <b>Embeddedrobotics: mobile robot design andapplicationswithembedded systems</b>. 3º ed. Perth, Austrália: Springer, 2008. 541p. ISBN: 9783540705338.</li><li>5. RUSSELL, Stuart. <b>Inteligência artificial</b>. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013. 988p. ISBN: 9788535237016.</li></ol>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE  
CONTROLE E AUTOMAÇÃO  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <hr/>	<p><b>Setor Pedagógico</b></p> <hr/>
--	--------------------------------------

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Identificação de Sistemas	
<b>Código:</b>	ENCA59
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA35
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Introdução. Modelagem de sistemas. Identificação determinística. Identificação não paramétrica. Estimação usando mínimos quadrados. Identificação de sistemas não lineares. Projeto, testes e validação.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Apreender</b> os aspectos fundamentais da teoria e prática de identificação de sistemas.</p> <p><b>Representar</b>, por meio de modelos matemáticos, sistemas observados.</p> <p><b>Aplicar</b> métodos determinísticos e não paramétricos na identificação de sistemas.</p> <p><b>Implementar</b> estimadores clássicos para aplicações diversas na automação.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I: MODELAGEM MATEMÁTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos, tipos de modelos, estimação de parâmetros, modelagem baseada na física do processo, identificação de sistemas.</li> </ul>	
<b>UNIDADE II: REPRESENTAÇÕES LINEARES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funções de transferência, resposta temporal e resposta em frequência, representação em espaço de estados, representações discretas, linearização de modelos não lineares.</li> </ul>	
<b>UNIDADE III: IDENTIFICAÇÃO DETERMINÍSTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de sistemas a partir das respostas ao degrau e ao impulso, identificação usando convolução, identificação no domínio da frequência.</li> </ul>	
<b>UNIDADE IV: IDENTIFICAÇÃO NÃO PARAMÉTRICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução do efeito de ruído no domínio do tempo, identificação usando funções de correlação, sinais aleatórios e pseudoaleatórios. Identificação de sistemas usando funções especiais.</li> </ul>	
<b>UNIDADE V: TÉCNICAS DE ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Método dos mínimos quadrados, propriedades dos mínimos quadrados, estimação de parâmetros de modelos ARX usando mínimos quadrados.</li> </ul>	
<b>UNIDADE VI: PROJETOS, TESTES E VALIDAÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escolha de pares de entrada e saída, escolha de sinais de entrada, tempo de amostragem, estrutura do modelo, validação estatística e dinâmica.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.

Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia
- Ferramentas educacionais
- *Softwares* de simulação

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2017.
2. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.
3. SIMÕES, Marcelo Godoy; SHAW, Ian S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2007. Livro. (201 p.). ISBN 9788521215479. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215479>. Acesso em: 4 jun. 2021.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MAYA, Paulo Álvaro; LEONARDI Fabrizio. **Controle essencial**. 2ª ed. Editora Pearson. Janeiro de 2014. ISBN 9788576057000.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

2. HEMERLY, Elder M. **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2ª ed. Editora Blucher. 2000. ISBN 9788521216865.
3. OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. Editora Pearson; São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
4. CORMEN, Thomas H. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 916 p. ISBN 9788535209266.
5. NASCIMENTO JÚNIOR, Cairo Lúcio. **Inteligência artificial em controle e automação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 218 p.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Embarcados	
<b>Código:</b>	ENCA60
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA30
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceitos básicos sobre sistemas embarcados. Linguagem de programação para sistemas embarcados. Plataformas de <i>hardware</i>. Internet das Coisas – <i>IoT</i>. Sistemas operacionais de tempo real. Projeto e desenvolvimento de sistemas embarcados.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Aprender</b> os conceitos fundamentais e técnicos sobre sistemas embarcados.  <b>Aplicar</b> o conhecimento sobre linguagens de programação para sistemas embarcados.  <b>Compreender</b>, projetar e desenvolver soluções embarcadas.  <b>Dominar</b> diversos sistemas operacionais para sistemas embarcados.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS EMBARCADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos fundamentais, plataformas de <i>hardware</i>, ambiente de programação, uso da linguagem de programação, introdução aos sistemas operacionais de tempo real.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão sobre sistemas de numeração, declaração de variáveis e conversão de tipos, estruturas compostas: variáveis unidimensionais e bidimensionais, estruturas heterogêneas e enumeradores, operações binárias (<i>bitwise</i>), estruturas condicionais e de repetição, funções e bibliotecas.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS EMBARCADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão de saídas digitais, trabalhando com comunicação serial (I2C, SPI, CAN e USART), leitura e processamento de protocolos, aplicações de controle utilizando conversor analógico digital e <i>PWM</i>.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: ARQUITETURAS DE SOFTWARE EMBARCADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema controlado por interrupções, <i>multitask</i> cooperativo, <i>kernel</i>, sistemas operacionais, desenvolvimento de <i>kernel</i> cooperativo, projeto de <i>kernel</i> cooperativo com <i>software</i> de tempo real.</li> </ul> <p><b>UNIDADE V: INTERNET DAS COISAS <i>IoT</i>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução ao <i>FreeRTOS</i>, programas <i>multitasking</i>, sistemas cooperativos <i>versus</i> sistemas preemptivos, programação nativa em linguagem C e C++, <i>ethernet</i> cabeada, utilização de rede <i>meshWiFi</i>, projetos de rede <i>LoRa</i>.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<p>Aulas expositivas sobre teoria e programação de sistemas embarcados; aulas práticas com demonstrações em dispositivos microcontrolados/microprocessados; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>
<b>RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li><li>• Pincéis.</li><li>• Projetor multimídia</li><li>• Ferramentas educacionais</li><li>• <i>Softwares</i> de simulação</li></ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. <b>Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados</b>. São Paulo: Blucher.2019. ISBN 9788521213970.</li><li>2. DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey M. <b>C: como programar</b>. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 818 p. ISBN 9788576059349.</li><li>3. SÁTYRO, Walter Cardoso; SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco; BONILLA, Sílvia Helena; SILDA, Márcia Terra. <b>Indústria 4.0: conceitos e fundamentos</b>. 1. ed. Editora Blucher. 2018.</li></ol>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. <b>Programação de Sistemas Embarcados – Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2016. ISBN:9788535285185.</li><li>2. OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. <b>Sistemas embarcados: hardware e firmware</b></li></ol>

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**na prática.** 2. ed. São Paulo: Érica. 2009

3. OLIVEIRA, Valdinei Carlos. **Internet das coisas: monitoramento remoto de sensores sem fio inteligentes com Zabbix por meio de uma rede LoRa.** 2020. 129 f Dissertação Mestrado em Engenharia de Telecomunicações - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Campus Fortaleza, Fortaleza, 2020. Disponível em: [biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo\\_sophia=98815](http://biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=98815). Acesso em: 11 jun. 2021.
4. MACIEL, Kilbert Amorim. **Protótipo de aplicação doméstica para o monitoramento de sistemas de distribuição de água baseado em internet das coisas.** 2020. 122 f Dissertação (Mestrado) Mestrado em Engenharia de Telecomunicações - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Campus Fortaleza, Fortaleza, 2020. Disponível em: [biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo\\_sophia=98689](http://biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=98689). Acesso em: 11 jun. 2021.
5. MARTINS, João Victor Castelo. **Contribuições para a simulação de modelos de sistemas embarcados com captura de energia.** 2019. 84 f. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Energias Renováveis, sob orientação do Prof. Dr. Corneli Gomes Furtado Junior e Coorientação do Prof. Dr. Otávio Alcântara de Lima Júnior., Maracanaú. Disponível em: [biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo\\_sophia=86500](http://biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=86500). Acesso em: 11 jun. 2021.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Educação Física	
<b>Código:</b>	ENCA61
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 40 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
<p>Conhecimentos sobre o corpo e atividade física, estilo de vida ativo e sua relação com a saúde integral: Práticas da Cultura Corporal brasileira e da humanidade; Vivências de atividades físicas na natureza, atividades físicas adaptadas e esportes paraolímpico; Reflexões sobre questões socioculturais que envolvam a totalidade do corpo na sociedade atual, transversalizado com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino da História e da Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena, Educação Ambiental e Educação em Direitos Humanos.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Possibilitar aos estudantes o reconhecimento sobre os benefícios da atividade física e prática esportiva relacionadas à saúde integral;</li> <li>● Oportunizar aos estudantes práticas de temas/conteúdos da Cultura Corporal alternativas às vivenciadas pelos mesmos na educação física escolar;</li> <li>● Estimular os estudantes à reflexão sobre o corpo em sua totalidade observando questões socioculturais atuais para o exercício da cidadania, solidariedade e um pensamento crítico no sentido de uma sociedade mais igualitária, justa e antirracista.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 – CONCEITO DE CULTURA CORPORAL E OS TEMAS A ESTAS PERTINENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliação diagnóstica sobre as vivências dos estudantes e suas práticas dos temas/conteúdos da cultura corporal na educação física escolar;</li> <li>● Conceituação sobre cultura corporal e descrição dos temas/conteúdos que a compõem;</li> <li>● História da cultura corporal brasileira e da humanidade;</li> <li>● Proposições para construção dos temas/conteúdos da cultura corporal a serem estudados durante o curso.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 2 – JOGOS E BRINCADEIRAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Discussões gerais sobre o tema/conteúdo;</li> <li>● O que é jogo e seu entendimento epistemológico;</li> <li>● Tipos de jogos;</li> <li>● Prática de jogos e brincadeiras populares e/ou tradicionais;</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Construção e prática de jogos alternativos.

**UNIDADE 3 – ESPORTES**

- Discussões gerais sobre o tema/conteúdo;
- Práticas esportivas não convencionais ou pouco conhecida pela comunidade discente;
- Significado dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos;
- Esportes de culturas tradicionais e esportes contemporâneos.

**UNIDADE 4 – VIVÊNCIAS CORPORAIS ALTERNATIVAS**

- Vivências e práticas de atividades corporais fora do espaço-tempo cotidiano (Tai-chi, Yoga, Circo, Teatro, Ecotrilhas, atividades físicas adaptadas).

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas práticas sobre os temas e reflexão sobre os mesmos; Trabalhos escritos e práticos individual ou em grupo. Planejamento e execução de atividades físicas e esportivas no ginásio poliesportivo do campus.

A Unidade IV constitui-se integradora com as demais unidades como temas da cultura corporal propostas como vivências e práticas alternativas não possibilitadas na educação física escolar. Entende o corpo como meio de ensino-aprendizagem a partir das perspectivas afro-brasileira, africana e indígena de sociedade, sendo em momentos práticos e/ou teóricos transversalizadas pelas DCNs para Educação as Relações Étnico-raciais e Ensino de História e Cultura Africana, Afro-brasileira e Indígenas, para Educação Ambiental e Educação em Direitos Humanos.

**RECURSOS**

Como recursos didáticos básicos para ensino-aprendizagem em sala de aula convencional, poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, notebook, projetor multimídia.

Para aulas na perspectiva de ensino híbrido, no sentido de disponibilizar conteúdos teóricos e recebimento de avaliações, antes ou após atividades práticas, utilizaremos da ferramenta GoogleClassroom vinculado à conta institucional do professor. Em grande medida conforme o caráter prático da disciplina curricular, utilizaremos semanalmente o ginásio poliesportivo do campus como Laboratórios de Práticas Corporais, assim como dos equipamentos esportivos e recursos didático-pedagógicos disponíveis no setor esportivo.

**AVALIAÇÃO**

Avaliações compõem-se na perspectiva processual e contínua, compreendendo as individualidades de conhecimentos significativos que os discentes trazem da educação física escolar.

Neste sentido, uma avaliação diagnóstica no início do semestre letivo para um levantamento sobre as práticas corporais possibilitadas na educação física escolar, assim como as vivências da cultura corporal coletiva dos discentes, como ponto de partida para aprofundamento sobre os temas/conteúdos da cultura corporal que os mesmos trazem como conhecimento significativo.

Avaliações processuais efetuadas em etapas/períodos conforme controle/sistema acadêmico, no sentido de compreender as individualidades discentes no aprofundamento sobre os temas/conteúdos da cultura corporal, a partir de suas vivências de atividades físicas na infância e práticas da cultura corporal na educação física escolar.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Continuidade do processo avaliativo dá-se na participação por parte dos discentes, nas atividades práticas propostas, assim como suas compreensões sobre o processo de ensino-aprendizagem a partir das intervenções orais e demonstrações práticas sobre os temas/conteúdos propostos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DARIDO, Suraya Cristina. **Educação Física na escola: Questões e Reflexões**. Guanabara Koogan, 2003. 104p. ISBN: 9788527708364.
2. MANHÃES, Elaine. **519 atividades e jogos para esportes de quadra**. Rio de Janeiro: Sprint, 2011. 171p. ISBN: 8573322918.
3. SANTAREM, José Maria. **Musculação em todas as idades**. Editora: Manole. 2012. 200p. ISBN: 9788520434352.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COLEIVO DE AUTORES. **Metodologia do ensino da Educação Física**. 2º ed. Cortez, 2009. 200p. ISBN: 9788524915413.
2. SILVA, Pedro Antonio da. **3000 exercícios e jogos para a Educação Física escolar**. v. 2. Sprint, 2005. ISBN: 8573321768.
3. SOEIRO, Maria Isaura Plácido. SILVA, Maria Ione da. **Educação Física escolar: pesquisas e reflexões**. UERN, 2014. 187p. ISBN: 9788576210849.
4. TUBINO, Manoel José Gomes. **Estudos brasileiros sobre o esporte: ênfase no esporte-educação**. Eduem, 2010. 163p. ISBN: 9788576281771.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Equações Diferenciais Ordinárias	
<b>Código:</b>	ENCA62
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA07
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Equações diferenciais de 1ª ordem; Campo Vetorial; Equações Diferenciais Separáveis; Equações Diferenciais Lineares de 1ª ordem e o fator integrante. Equações Diferenciais Lineares de 2ª ordem; EDL homogêneas. Princípio da superposição. Transformada de Laplace. Resolução de EDO's utilizando transformada de Laplace.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Aplicar</b> os conceitos e definições de Equações Diferenciais Ordinárias na respectiva área de atuação e nas disciplinas que envolvam a matemática aplicada.</p> <p><b>Reconhecer</b> a importância e a influência que a matemática exerce no cotidiano e no progresso de pesquisas científicas.</p> <p><b>Modelar, resolver e interpretar</b> as soluções de fenômenos regidos por EDOs</p> <p><b>Aprender</b> técnicas de resolução de EDOs.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I – Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição e exemplos de equação diferencial; Equações Diferenciais Ordinárias lineares e não lineares; Equações de Variáveis Separáveis, Fator Integrante; Equações Exatas e as Redutíveis a ela por meio de fator integrante; Teorema de Existência e Unicidade das Soluções; Interpretação Gráfica das Soluções.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II – Equações Diferenciais Ordinária de Ordem Superior:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problema de valor inicial; dependência linear e não linear; Equações Homogêneas com Coeficiente Constante; Equações Não Homogêneas; Método dos Coeficientes Indeterminados; O Método de Variação dos Parâmetros; Solução em séries de Potências de EDO'S de 2ª Ordem; Aplicações.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III – Sistemas de Equações Diferenciais Lineares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas Lineares; Sistemas Lineares Homogêneos com os coeficientes constantes; Sistemas não lineares; Estabilidade de sistemas; Método de Euler e Runge-Kutta para resolução de EDO's; Aplicações.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV – Transformada de Laplace:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção da transformada das funções usuais; Tabela das transformações; Resolução das equações com coeficientes constantes, através do uso das transformadas de Laplace.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.</p> <p>Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.</p>	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quadro.</li> <li>Pincéis.</li> <li>Projektor multimídia</li> </ul>	
<b>AValiação</b>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOYCE, E.W.; DiPrima, R.C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 9ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. 607p. ISBN: 9788521617563.
2. HOWARD Anton, Chris Rorres. **Álgebra linear com aplicações**. 10ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. 768p. ISBN: 9788540701694.
3. LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.2. ISBN: 8529402065.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BURDEN, Richard L. **Análise numérica**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013. 721p. ISBN: 9788522106011.
2. GILAT, Amos. **MATLAB com aplicações em engenharia**. 4ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. 417p. ISBN: 9788540701861.
3. CHAPMAN, Stephen J. **Programação em MATLAB para engenheiros**. 2ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010. 410p. ISBN: 9788522107896.
4. NAGLE, R. Kent; Saff, Edwar B. **Equações Diferenciais**. E-book. 8ª ed. Pearson. 584p. ISBN: 9788581430836.
5. LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. 856p. ISBN: 9788560031139.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Inteligência Computacional Aplicada	
<b>Código:</b>	ENCA63
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA10, ENCA18
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Conceitos introdutórios. Sistemas e controladores <i>fuzzy</i> . Redes Neurais Artificiais. Conceitos de evolução e genética. Fundamentos dos algoritmos genéticos. Experimentos computacionais e aplicações.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Traduzir</b> os princípios básicos sobre inteligência computacional em aplicações de controle e automação.</p> <p><b>Aplicar</b> as metodologias de sistemas <i>fuzzy</i>.</p> <p><b>Projetar</b> e desenvolver soluções na área de engenharia envolvendo inteligência artificial.</p> <p><b>Expandir</b> rotinas de inteligência computacional já existentes.</p> <p><b>Criar</b> novas rotinas de inteligência computacional.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: CONCEITOS INTRODUTÓRIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligência computacional, histórico, solução de problemas através da classificação de padrões, tomada de decisão e técnicas de regressão, conceitos básicos de aprendizado de máquina.</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: SISTEMAS FUZZY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representação de conjuntos <i>fuzzy</i>, sistemas de inferência <i>fuzzy</i>, operação lógica convencional, lógica simbólica, propriedade e funções, regras difusas, controladores <i>fuzzy</i>.</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: REDES NEURAIS ARTIFICIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos biológicos das redes neurais, máquinas inteligentes, função linear, tangente hiperbólica e sigmoidal, topologias das redes neurais, <i>perceptron</i>, <i>adaline</i> e <i>perceptron</i> de múltiplas camadas, filtros adaptativos digitais.</li> </ul> <p><b>UNIDADE IV: ALGORÍTMOS GENÉTICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de algoritmos genéticos, operadores genéticos, métodos de seleção, técnicas de reprodução, técnicas de interpolação de parâmetros, algoritmos e aplicações.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

#### **RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- Ferramentas Educacionais.
- *Softwares* de simulação

#### **AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 1021 p. ISBN 9788535211771.
2. GEORGE F. LUGER. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. Livro. (140 p.). ISBN 9788581435503. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788581435503->. Acesso em: 4 jun. 2021.
3. SIMÕES, Marcelo Godoy; SHAW, Ian S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2007. Livro. (201 p.). ISBN 9788521215479. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215479>. Acesso em: 4 jun. 2021.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COPPIN, Ben. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 636 p. ISBN 9788521617297.
2. CORMEN, Thomas H. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 916 p. ISBN 9788535209266.
3. MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. Editora Intersaberes. Livro. (263 p.). ISBN 9788559728002. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559728002>. Acesso em: 4 jun. 2021.
4. FACELI, Katti. **Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 378 p. ISBN 9788521618805.
5. NASCIMENTO JÚNIOR, Cairo Lúcio. **Inteligência artificial em controle e automação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 218 p.

**DEPARTAMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE  
CONTROLE E AUTOMAÇÃO  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <hr/>	<p><b>Setor Pedagógico</b></p> <hr/>
--	--------------------------------------

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Elementos de Máquinas	
<b>Código:</b>	ENCA64
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática:
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA19
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Elementos de Transmissão. Elementos de Apoio. Elementos Elásticos. Elementos de Fixação	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Identificar</b> os principais elementos de máquinas e seus esforços solicitantes.</p> <p><b>Conhecer</b> características técnicas de dimensionamento e especificações.</p> <p><b>Selecionar</b> elementos de máquinas.</p> <p><b>Conhecer</b> tipos de falhas, ajustes e manutenções em elementos de máquinas.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I: Elementos de Transmissão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eixos e Eixos-árvores</li> <li>• Polias e Correias</li> <li>• Correntes</li> <li>• Engrenagens</li> </ul> <p><b>UNIDADE II: Elementos de Apoio e Elásticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancais de deslizamento</li> <li>• Rolamentos</li> <li>• Molas e Amortecedores</li> </ul> <p><b>UNIDADE III: Elementos de Fixação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parafusos e Rebites</li> <li>• Pinos e Cavilas</li> <li>• Chavetas e Estrias</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.

**RECURSOS**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ANTUNES, Izildo. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Érica, 1997
2. CUNHA, Lamartine. **Elementos de Máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2005
3. MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de Máquinas**. 9ª Ed. São Paulo: Érica, 2008

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COLLINS, Jack A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. SHIGLEY, Joseph E. **Projeto de engenharia mecânica**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
4. BEER, Ferdinand P. **Resistência dos materiais: mecânica dos materiais**, 4ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2010.
5. SHEPPARD, Sheri D. **Estática: análise e projeto de sistemas em equilíbrio**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Controle III	
<b>Código:</b>	ENCA65
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 80 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA41
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Visão geral dos diversos tipos de controladores inteligentes e robustos. Controle Ótimo, controle com lógica Fuzzy e controle Preditivo. Exemplos de Simulação e Programação de controladores.	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>Conhecer</b> diversas formas de controladores de natureza robusta. <b>Simular</b> controladores inteligentes. <b>Projetar</b> controladores inteligentes. <b>Desenvolver</b> novas técnicas de controle baseadas nas metodologias de controle apreendidas. <b>Aplicar</b> técnicas de controle inteligente em aplicações diversas na área da automação.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I:</b> INTRODUÇÃO E COMPARAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE INTELIGENTES. <b>UNIDADE II:</b> CONTROLE ÓTIMO. <b>UNIDADE III:</b> CONTROLE FUZZY.; <b>UNIDADE IV:</b> CONTROLE PREDITIVO.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas expositivas dialogadas em sala de aula, podendo utilizar interações em algum ambiente virtual de aprendizagem. As aulas serão didaticamente planejadas para o desenvolvimento de competências, tornando o processo de aprendizado mais significativo para os alunos. Na sala de aula ou em ambiente de aula virtual, a metodologia de ensino contempla diversas estratégias capazes de alcançar os objetivos da disciplina. Os temas das aulas são discutidos e apresentados em diversos formatos como artigos, vídeos, hipertextos, links orientados para pesquisa, estudos de caso, atividades de aplicação do conhecimento, simuladores virtuais, quis interativo, simulados, biblioteca virtual, para que o aluno possa explorar conteúdos complementares e aprofundar seu conhecimento sobre as temáticas propostas.</p> <p>Haverá o incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática, com o objetivo de aproximar o aluno do ambiente de trabalho no qual ele deve ser inserido.</p>	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro.</li></ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Pincéis.
- Projetor multimídia.
- *Softwares* de simulação.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DORF, Richard C. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p. ISBN 9788521617143.
2. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 809 p. ISBN 9788576058106.
3. SIMÕES, Marcelo Godoy; SHAW, Ian S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2007. Livro. (201 p.). ISBN 9788521215479.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MAYA, Paulo Álvaro; LEONARDI, Fabrizio. **Controle essencial**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 347 p. ISBN 9788543002415.
2. OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S.; NAWAB, S. Hamid. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 568 p. ISBN 9788576055044.
3. GEROMEL, José; Deaecto, Grace S. **Análise linear de sinais: teoria, ensaios práticos e exercícios**. Editora Blucher. Livro. (334 p.). ISBN 9788521215783. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521215783>. Acesso em: 30 May. 2021.
4. OPPENHEIN, Alan V.; SHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3ed. São Paulo, SP. Pearson Education do Brasil, 2012. 665p. ISBN 9788581431024.
5. MIYAGI, Paulo Eigi. **Controle Programável: Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Digitais**. 1ed, Editora Blucher, 209p. ISBN: 9788521216445.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Mecanismos	
<b>Código:</b>	ENCA66
<b>Carga Horária Total:</b> 40 h	CH Teórica: 40 h / CH Prática: 0 h
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Pré-requisitos:</b>	-
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Equações gerais de movimento: mecanismos simples e complexos. Análise de posição, velocidade e aceleração. Análise dinâmica e cinemática de mecanismos planos e tridimensionais.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Aplicar</b> conhecimentos de dinâmica e cinemática em mecanismos.</p> <p><b>Equacionar</b> movimentos mecânicos.</p> <p><b>Identificar</b> os diferentes tipos de mecanismo.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I:</b> Equações gerais de movimento</p> <p><b>UNIDADE II:</b> Tipos de juntas</p> <p><b>UNIDADE III:</b> Graus de liberdade</p> <p><b>UNIDADE IV:</b> Mecanismos simples</p> <p><b>UNIDADE V:</b> Mecanismos complexos</p> <p><b>UNIDADE VI:</b> Análise de posição, velocidade e aceleração</p> <p><b>UNIDADE VII:</b> Dinâmica de mecanismos</p> <p><b>UNIDADE VIII:</b> Cinemática de mecanismos</p> <p><b>UNIDADE IX:</b> Síntese de mecanismos planos e tridimensionais.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas, tanto daquelas cargas horárias teóricas como nas práticas, seja na sala de aula, no laboratório específico, ou em campo, para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>	
<b>RECURSOS</b>	



**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Quadro.
- Pincéis.
- Projetor multimídia.

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: AMGH, 2010. 800 p. ISBN 9788563308191. (4)
2. MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2012. 376 p. ISBN 9788571947030. (9)
3. CUNHA, Lamartine Bezerra da. **Elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 319 p. ISBN 8521614551. (9)

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. HIBBELER, R. C. **Dinâmica: mecânica para engenharia - 10ª edição**. Editora Pearson. Livro. (592 p.). ISBN 9788587918963. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918963>. Acesso em: 10 jun. 2021
2. SHAMES, Irving Herman. **Dinâmica: mecânica para engenharia - Vol.2 - 4ª edição**. Editora Pearson. Livro. (634 p.). ISBN 9788587918215. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918215>. Acesso em: 10 jun. 2021.
3. ROBERT L. MOTT. **Elementos de máquina em projetos mecânicos, 5ª edição**. Editora Pearson. Livro. (924 p.). ISBN 9788543005904. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543005904>. Acesso em: 10 jun. 2021.
4. BEER, Ferdinand P. *et al.* **Mecânica vetorial para engenheiros: estática**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 622 p. ISBN 9788580550467
5. PROVENZA, Francesco. **Projetista de máquinas**. 71. ed. São Paulo: F. Provenza, 1996. 218 p

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

<b>DISCIPLINA:</b> Tecnologia Mecânica	
<b>Código:</b>	ENCA67
<b>Carga Horária Total:</b> 80 h	CH Teórica: 60 h / CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Pré-requisitos:</b>	ENCA24
<b>Semestre:</b>	OPT
<b>Nível:</b>	Graduação
<b>EMENTA</b>	
Classificação dos processos de fabricação no setor metal mecânico. Processo de fabricação com e sem remoção de material; processos de fundição, conformação mecânica, soldagem e usinagem. Noções de processos especiais de fabricação: impressão 3D, eletroerosão e outros. Descrição das diversas máquinas e equipamentos utilizados.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>Conhecer</b> os principais processos de fabricação metalúrgicos.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais processos de fabricação de conformação.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais processos de fabricação de soldagem.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais processos de fabricação de usinagem.</p> <p><b>Conhecer</b> os principais processos de fabricação especiais.</p> <p><b>Identificar</b> as máquinas ferramentas e suas respectivas operações para a fabricação de peças.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I:</b> Processos de Fundição dos metais</p> <p><b>UNIDADE II:</b> Processos de conformação dos metais (laminação, trefilação, forjamento e estampagem)</p> <p><b>UNIDADE III:</b> Processos de soldagem (Oxiacetileno, eletrodo revestido, TIG, MIG/MAG, e arco submerso)</p> <p><b>UNIDADE IV:</b> Processos de usinagem convencional (Torneamento, fresamento, furação, retificação)</p> <p><b>UNIDADE V:</b> Processos de fabricação especiais (eletroerosão, impressão 3D).</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Durante a abordagem dos temas poderão ser utilizadas aulas expositivas dialogadas para que os alunos tenham contato com as várias formas de aplicação dos conceitos abordados. Baseado na natureza tecnológica do curso, poderá ser desenvolvida alguma abordagem com utilização de Software, computador, smartphone ou tablet, seja para comunicação com os alunos, seja para treinamento virtual.</p> <p>Dentre as atividades propostas haverá incentivo à prática de grupos de estudo voltados para a resolução de problemas hipotéticos ou reais/exercícios para estimular o trabalho em equipe dos alunos, preparando-os, desse modo, através dos espaços pedagógicos para uma vivência prática no ambiente similar àquele do trabalho real.</p>	
<b>RECURSOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadro.</li> </ul>	

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DE**  
**CONTROLE E AUTOMAÇÃO**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

- Pincéis.
- Laboratório: máquinas e equipamentos dos laboratórios de metalmecânica

**AVALIAÇÃO**

Para avaliações quantitativas, poderão ser utilizados: Provas escritas; listas de exercícios; provas online; Pesquisas; Simulações. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios de avaliação qualitativa serão: Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe; Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos adquiridos; Criatividade; Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho); Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DINIZ, A. E., et al., **Tecnologia da usinagem dos materiais**, MM Editora, São Paulo, SP, janeiro 2006, 5ª. edição.
2. MARQUES, P. V., MODENESI, P. J., BRACARENSE, A. Q., **Soldagem fundamentos e tecnologia**, Editora UFMG, 2005.
3. TELECURSO 2000 – **Processos de Fabricação**, Fundação Roberto Marinho, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

2. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
3. FERRARESI, D., **Fundamento da Usinagem dos Metais**. São Paulo, Editora Edgard Blucher LTDA, 1977
4. WAINER, E., BRANDI, S. D., MELLO, F. D. H., **Soldagem, Processos e metalurgia**, Editora Edgard Blucher Ltda, 4a reimpressão, 2004.
5. Hoffmann, Salvador. **Soldagem: Técnicas, Manutenção, Treinamento e Dicas**. Porto Alegre: Sagra, 1992
6. HELMAN, H.; CETLIN, P.R.; **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. Editora Guanabara, 2ªEd., 2005.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## ANEXO II - PLANO DE TRANSIÇÃO DE MATRIZ CURRICULAR

Segue em anexo o plano de transição do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial para o Curso Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFCE *Campus* Sobral:



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE SOBRAL**

### PLANO DE TRANSIÇÃO DE MATRIZ CURRICULAR

<b>Processo:</b>	<b>Análise nº:</b>
<b>Curso:</b> Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação.	
<b>Semestre de Início da Transição Curricular:</b> 2022.2	

#### **CHECKLIST**

**Antes de elaborar o Plano de Transição Curricular, favor responder aos itens que se seguem com base na realidade do curso em processo de mudança de matriz:**

**1. Quantos estudantes estão vinculados à matriz curricular vigente?**

349 alunos matriculados em 2021.2

**2. Quantos e quais semestres foram ofertados na matriz curricular vigente até o momento?**

<b>ANO</b>	<b>CICLOS</b>	<b>NÚMERO DE TURMAS INGRESSANTES</b>
2007	03/02/2007 a 31/07/2010	1
2008	03/02/2008 a 31/07/2011	1
2009	04/02/2009 a 31/07/2012 03/08/2009 a 31/12/2012	2
2010	03/02/2010 a 31/07/2013	1
2011	14/02/2011 a 16/07/2014 01/08/2011 a 31/12/2014	2
2012	23/04/2012 a 23/07/2015	1
2013	08/07/2013 a 08/12/2016	1
2014	28/08/2014 a 27/11/2017	1
2015	13/05/2015 a 13/11/2018	1
2016	25/01/2016 a 29/07/2019 15/06/2016 a 18/12/2019 16/11/2016 a 16/06/2020	3
2017	08/05/2017 a 08/11/2020 16/10/2017 a 16/04/2021	2
2018	02/05/2018 a 02/11/2021 29/10/2018 a 29/10/2022	2
2019	15/05/2019 a 15/05/2023 11/11/2019 a 10/11/2023	2
2020	19/10/2020 a 19/10/2024	1
2021	07/04/2021 a 07/04/2025 13/09/2021 a 13/09/2025	2
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>

Fonte: SISTEC/CAA *campus* Sobral

**3. Existe possibilidade de realizar equivalência entre a matriz curricular vigente e a nova matriz proposta?**

( ) Sim ( **X** ) Parcialmente ( ) Não

**4. A alteração ocorrerá em componentes curriculares:**

( **X** ) ainda não ofertados ( ) ofertados e cursados

**5. Em relação aos componentes ofertados e cursados, existe equivalência destes com os novos componentes curriculares?**

( ) Sim ( **X** ) Parcialmente ( ) Não

**6. Caso a matriz seja “parcialmente equivalente” ou “não equivalente”, o *campus* ofertará mais de uma matriz?**

( ) Sim ( **X** ) Não

**7. Caso a matriz curricular seja “parcialmente equivalente” ou “não equivalente” e o curso venha a ofertar apenas uma matriz, foi realizado, por meio da assinatura de termo de ciência, um acordo formal com os estudantes matriculados\* em que estes aceitam migrar para a nova matriz? (exceto**

estudantes em situação de trancamento). [NO CASO DE ALUNOS MENORES, OS PAIS OU RESPONSÁVEIS SÃO CHAMADOS PARA ESTA ASSINATURA.]

( X ) Sim ( ) Não

**8. Caso a matriz seja parcialmente equivalente, quantos e quais componentes curriculares deverão ser cursados pelos estudantes, além dos já definidos na matriz vigente?**

--.

### TABELA DE EQUIVALÊNCIA DOS COMPONENTES CURRICULARES

Curso Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação NOVA MATRIZ PROPOSTA A Partir de 2022.2				Curso Tecnologia em Mecatrônica Industrial MATRIZ ATUAL			
DISCIPLINAS				DISCIPLINAS EQUIVALENTES			
Código	Nome	C. H.	Semestre	Código	Nome	C. H.	Semestre
ENCA01	Cálculo 1	80	SI	STMI.001	Cálculo I	60	SI
ENCA02	Física 1	80	SI	STMI.002	Física I	60	SI
-	-	-	-	STMI.003	Estatística	60	SI
-	-	-	-	STMI.004	Informática Básica	80	SI
-	-	-	-	STMI.006	Introdução a Tecnologia	40	SI
ENCA03	Desenho Técnico	80	SI	STMI.008	Desenho Técnico e Mecânico	60	SII
ENCA04	HST	40	SI	STMI.010	Higiene e Segurança do Trabalho	40	SII
ENCA05	Introdução à Engenharia	40	SI	-	-	-	-
ENCA06	Química Geral	80	SI	STMI.007	Química	60	SI
ENCA07	Cálculo 2	80	SII	-	-	-	-
ENCA08	Física 2	80	SII	-	-	-	-
ENCA09	Desenho Auxiliado por Computador	80	SII	STMI.015	CAD	60	SIII
ENCA10	Álgebra Linear	80	SII	-	-	-	-
ENCA11	Lógica de Programação	80	SII	STMI.032	Lógica e Linguagem de Programação I	60	SIV
ENCA12	Cálculo 3	80	SIII	-	-	-	-
ENCA13	Física 3	80	SIII	STMI.013	Análises de Circuitos Elétricos	80	SII
				STMI.012	Eletromagnetismo	60	
ENCA14	Probabilidade e Estatística	80	SIII	-	-	-	-
ENCA15	Metrologia	80	SIII	STMI.019	Ajustagem Mecânica	40	SIII
				STMI.009	Metrologia Dimensional	40	SII
ENCA16	Circuitos Elétricos I	80	SIII	STMI.013	Análises de Circuitos Elétricos	80	SII
ENCA17	Instrumentação	80	SIV	-	-	-	-
ENCA18	Linguagem de Programação	80	SIV	-	-	-	-
ENCA19	Resistência dos Materiais	80	SIV	STMI.011	Mecânica Técnica I	60	SII
				STMI.029	Mecânica Técnica II	20	SIV
ENCA20	Eletrônica I	80	SIV	STMI.028	Eletrônica Digital	60	SIV
-	-	-	-	STMI.021	Usinagem Mecânica	80	SIII
ENCA21	Circuitos Elétricos II	80	SIV	-	-	-	-
ENCA22	Eletrônica II	80	SV	STMI.018	Eletrônica Básica	80	SIII
ENCA23	Comandos Eletromagnéticos	80	SV	STMI.022	Comandos Eletromagnéticos	60	SIV
-	-	-	-	STMI.023	Instrumentação Elétrica	40	SIV
ENCA24	Materiais	80	SV	STMI.014	Materiais de Construção Mecânica	60	SII
				STMI.020	Ensaio de Materiais	60	SIII
ENCA25	Fenômenos de Transporte	40	SV	-	-	-	-

ENCA26	Engenharia Econômica	40	SV	-	-	-	-
ENCA27	Metodologia Científica e Tecnológica	40	SV	-	-	-	-
ENCA28	Sistemas Lineares	80	SVI	-	-	-	-
-	-	-	-	STMI.024	Gestão Empresarial	40	SV
ENCA29	Eletrônica III	80	SVI	STMI.025	Eletrônica de Potência	80	SIV
-	-	-	-	STMI.026	Metodologia Científica	20	SV
-	-	-	-	STMI.030	Redes de Comunicação	40	SV
-	-	-	-	STMI.031	Tecnologia da Soldagem	60	SV
ENCA30	Microcontroladores	80	SVI	STMI.039	Microprocessadores e Microcontroladores	60	SVI
ENCA31	Instalações Elétricas	80	SVI	STMI.027	Instalações Elétricas Prediais e Industriais	80	SIV
ENCA32	Gestão e Controle da Qualidade	40	SVI	-	-	-	-
ENCA33	Atividade de Extensão I	40	SVI	-	-	-	-
ENCA34	Acionamento de Máquinas	80	SVII	STMI.034	Acionamento de Máquinas Elétricas I	60	SV
ENCA35	Controle I	80	SVII	STMI.035	Sistemas de Controle	60	SV
ENCA36	Controladores Lógicos Programáveis	80	SVII	STMI.041	Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	60	SVI
-	-	-	-	STMI.040	Sistemas Supervisórios	60	SVI
ENCA37	Ciências do Meio Ambiente	40	SVII	STMI.017	Projeto Social e Educação Ambiental	40	SIII
ENCA38	Robótica I	80	SVII	STMI.076	Robótica I	60	SV
ENCA39	Gestão da Manutenção Industrial	40	SVII	STMI.016	Gestão da Manutenção	40	SIII
ENCA40	Acionamentos de Máquinas II	80	SVIII	STMI.038	Acionamento de Máquinas Elétricas II	60	SVI
ENCA41	Controle II	80	SVIII	-	-	-	-
ENCA42	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	80	SVIII	STMI.036	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	60	SV
ENCA43	Atividade de Extensão II	160	SVIII	-	-	-	-
ENCA44	Sistemas Digitais de Controle Distribuído	80	SIX	-	-	-	-
ENCA45	Tecnologia em Geração de Energias Renováveis	80	SIX	STMI.077	Tecnologia em Geração de Energias Renováveis	60	SVI
ENCA46	Manufatura Auxiliada por Computador	80	SIX	STMI.033	CNC e CAM	60	SVI
ENCA47	Atividade de Extensão III	80	SIX	-	-	-	-
ENCA48	Empreendedorismo	40	SX	-	-	-	-
ENCA49	Atividade de Extensão IV	160	SX	-	-	-	-
ENCA50	Ética e Cidadania	40	SX	-	-	-	-
ENCA51	TCC	40	SX	-	-	-	-
<b>OPTATIVAS</b>							
ENCA52	Gestão da Produção	40	Optativa	STMI.042	Gestão da Produção	40	SVI
ENCA53	Inglês Técnico	40	Optativa	STMI.005	Inglês Instrumental	40	SI
ENCA54	Introdução às Variáveis Complexas	40	Optativa	-	-	-	-
ENCA55	Língua Brasileira de Sinais	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA56	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA57	Processamento Digital de Imagens	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA58	Robótica II	80	Optativa	STMI.080	Robótica II	80	Optativa
ENCA59	Identificação de Sistemas	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA60	Sistemas Embarcados	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA61	Educação Física	40	Optativa	STMI.082	Educação Física	60	Optativa
ENCA62	Euações Diferenciais Ordinárias	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA63	Inteligência Computacional Aplicada	80	Optativa	-	-	-	-

ENCA64	Elementos de Máquinas	40	Optativa	-	-	-	-
ENCA65	Controle III	80	Optativa	-	-	-	-
ENCA66	Mecanismos	40	Optativa	-	-	-	-
ENCA67	Tecnologia Mecânica	80	Optativa	-	-	-	-
-	-	-	-	STMI.078	Inteligência Artificial	80	Optativa
-	-	-	-	STMI.083	Educação Musical	40	Optativa
-	-	-	-				

### RESUMO DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO CURRICULAR:

Antes do início da oferta da nova matriz do Curso **Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação**, a entrada de novos estudantes na matriz anterior no curso Tecnologia em Mecatrônica Industrial será cancelada. Os alunos matriculados na matriz vigente antes de 2021.2 ainda terão as disciplinas restantes ofertadas, até a conclusão ou desistência do último aluno vinculado a esta matriz;

Os alunos que ingressarem no Curso **Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação** por meio de processo seletivo, que já houver cursado alguma disciplina na matriz anterior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial poderá ter as disciplinas aproveitadas, conforme a tabela de equivalência de componentes curriculares, que consta neste anexo.

---

Assinatura do(a) Coordenador(a) Técnico-Pedagógico(a)  
do IFCE *Campus* Sobral

---

Assinatura do(a) Coordenador(a) do Curso Bacharelado em Engenharia de Controle  
e Automação, do IFCE *Campus* Sobral

---

Assinatura do(a) Diretor(a) de Ensino  
do IFCE *Campus* Sobral



## ANEXO III - CONVÊNIOS E PARCERIAS

