

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

## Engenharia de Controle e Automação



ENGENHARIA DE  
CONTROLE E AUTOMAÇÃO



**uergs**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Projeto Pedagógico de Curso

**PORTO ALEGRE, 2023**

**(Revisão 003 – dezembro de 2023)**

## IDENTIFICAÇÃO

### INSTITUIÇÃO

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Endereço da Reitoria: Rua Washington Luiz, 675 – Centro Histórico

CEP 90010-460 – Porto Alegre/RS

Telefone: (51) 3288-9000

### REITORIA INTERINA (2022 - )

Reitor: Prof. Dr. Fernando Guaragna Martins

Vice-Reitor e Superintendente do Planejamento: -----

Pró-Reitora de Ensino: Prof. Dr. Gilvane Souza de Matos

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof. Dr. Alexandre Guimarães Derivi

Pró-Reitora de Extensão: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Helena Lau

Pró-Reitor de Administração: Prof. Dr. Vilmar Antônio Boff

### DIREÇÕES REGIONAIS

Região I: Profa. Dra. Ana Lúcia Kern

Região II: Prof Dr. Rodrigo Koch

Região III: Prof. Me. Samba Sané

Região IV: Prof. Dr. Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Região V: Prof. Dr. José Antônio Kroeff Schmitz

Região VI: Prof. Dr. João Carlos Coelho Júnior

Região VII: Profa. Dra. Rafaela Biehl Printes

### COORDENAÇÃO DE ÁREAS

Coordenadora da Área das Ciências da Vida e Meio Ambiente: Prof. Dr. Leonardo de Melo Menezes

Coordenadora da Área das Ciências Humanas: Profa. Dra. Vania Roseli Correa de Mello

Coordenadora da Área das Ciências Exatas e Engenharias: Prof. Me. Emerson Fernandes da Cunha

## **NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (2021-2024)**

Portaria Interna nº 053/2021

Prof. Me. Vinícius Leônidas Curcio (Presidente)

Prof. Dr. André Borin Soares

Prof. Me. Emerson Fernandes da Cunha

Prof. Dr. João Alvarez Peixoto

### **Autorização do Curso:**

Resolução CONEPE nº 007/2018, de 24/04/2018. Expediente Administrativo nº 17/1950-0001431-7 (UERGS, 2018a).

### **Reconhecimento do Curso:**

Deliberação CEEEd nº 129/2022, processo UERGS nº 21/1950-0000437-2 (Rio Grande do Sul, 2022).

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Campi Regionais e Unidades Universitárias da UERGS em 2023.....	14
Figura 2 – Distribuição das indústrias que envolvem controle e automação na região da grande Porto Alegre .....	21
Figura 3 - Linha do tempo de entrada dos estudantes no curso .....	24
Figura 4 – Matriz curricular do curso de Engenharia de Controle e Automação ....	45
Figura 5 – Exemplo de execução dos conteúdos de extensão universitária .....	230
Figura 6 – Grupo de pesquisa em automação industrial – PAI, relacionado ao curso de engenharia de controle e automação.....	240
Figura 7 – Laboratório de eletrônica do curso de engenharia de controle e automação .....	251
Figura 8 - Laboratório de acionamentos do curso de engenharia e controle .....	253
Figura 9 – Bancada didática para processos contínuos SMAR, compondo o laboratório de manufatura industrial.....	257
Figura 10 – Bancada Smart 4.0 .....	257

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo da distribuição de carga horária do PPC de Engenharia de Controle e Automação.....	56
Tabela 2 – Distribuição de carga horária em atividades de educação a distância	207
Tabela 3 – Relação de atividades complementares previstas para o curso de engenharia de controle e automação .....	211
Tabela 4 – Relação de atividades de extensão que podem ser aproveitadas e suas pontuações mínimas e máximas segundo carga horária, por descrição.....	232
Tabela 5 - Carga horária atribuída para publicações e produtos acadêmicos de cunho extensionista .....	234
Tabela 6 – Composição da carga horária de extensão universitária.....	235
Tabela 7 – Projetos de pesquisa realizados no Campus Central UERGS Porto Alegre, relacionados com engenharia de controle e automação, autorizados pela Pró-Reitoria de Pesquisa .....	238
Tabela 8 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de informática ..	252
Tabela 9 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de acionamentos .....	254
Tabela 10 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de física .....	255
Tabela 11 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de manufatura integrada .....	258
Tabela 12 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de informática	259
Tabela 13 – Equipamentos e materiais que compõem o laboratório de química geral e analítica.....	260
Tabela 14 – Relação de componentes curriculares com uso de laboratório no curso de engenharia de controle e automação .....	262

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Cursos de Graduação ministrados pela UERGS no Rio Grande do Sul .....	15
Quadro 2 – Número de empresas e seus trabalhadores nas cidades metropolitanas de Porto Alegre, que atuam na área de controle e automação .....	20
Quadro 3 – Dados gerais do curso de Engenharia de Controle e Automação .....	32
Quadro 4 – Matriz curricular por módulo, com pré-requisitos .....	47
Quadro 5 – Distribuição dos componentes curriculares segundo a formação .....	54
Quadro 6 – Componentes curriculares equivalentes nos cursos de engenharia da UERGS, ministrados na região 1 .....	57
Quadro 7 – Equivalências dos componentes curriculares entre os cursos de Tecnólogo em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação .....	60
Quadro 8 – Componente Curricular de Desenho Técnico 1 .....	63
Quadro 9 – Componente Curricular de Introdução ao Controle e Automação .....	65
Quadro 10 – Componente Curricular de Cálculo 1. ....	68
Quadro 11 – Componente Curricular de Algoritmos e Programação .....	70
Quadro 12 – Componente Curricular de Álgebra Linear e Geometria Analítica .....	72
Quadro 13 – Componente Curricular de Desenho Técnico 2 – Ferramentas CAD. ....	74
Quadro 14 – Componente Curricular de Eletrônica Digital .....	76
Quadro 15 – Componente Curricular de Cálculo 2. ....	78
Quadro 16 – Componente Curricular de Programação em Funções. ....	80
Quadro 17 – Componente Curricular de Química Geral. ....	82
Quadro 18 – Componente Curricular de FÍSICA 1 - MECÂNICA .....	84
Quadro 19 – Componente Curricular de Microprocessadores. ....	86
Quadro 20 – Componente Curricular de Equações Diferenciais .....	88
Quadro 21 – Componente Curricular de Probabilidade e Estatística. ....	90
Quadro 22 – Componente Curricular de Programação Orientada a Objeto .....	92
Quadro 23 – Componente Curricular de Física 2 - Eletromagnetismo .....	94
Quadro 24 – Componente Curricular de Metodologia Científica .....	96
Quadro 25 – Componente Curricular de Circuitos Elétricos 1 .....	98
Quadro 26 – Componente Curricular de Metrologia .....	100
Quadro 27 – Componente Curricular de Engenharia dos Materiais .....	102
Quadro 28 – Componente Curricular de Física para Automação .....	104

Quadro 29 – Componente Curricular de Métodos Numéricos.....	106
Quadro 30 – Componente Curricular de Confiabilidade.....	108
Quadro 31 – Componente Curricular de Circuitos Elétricos 2.....	110
Quadro 32 – Componente Curricular de Eletrônica Analógica.....	112
Quadro 33 – Componente Curricular de Hidráulica e Pneumática.....	114
Quadro 34 – Componente Curricular de Mecânica dos Sólidos.....	117
Quadro 35 – Componente Curricular de Processos Industriais e de Fabricação..	119
Quadro 36 – Componente Curricular de Termodinâmica.....	121
Quadro 37 – Componente Curricular de Instrumentação.....	123
Quadro 38 – Componente Curricular de Eletrônica de Potência.....	126
Quadro 39 – Componente Curricular de Instalações Elétricas.....	128
Quadro 40 – Componente Curricular de Fenômenos de Transporte 1 - Mecânica de Fluídos. ....	130
Quadro 41 – Componente Curricular de Controle Numérico Computadorizado. ..	132
Quadro 42 – Componente Curricular de Resistência dos Materiais.....	134
Quadro 43 – Componente Curricular de Controladores Lógicos Programáveis....	136
Quadro 44 – Componente Curricular de Máquinas Elétricas. ....	139
Quadro 45 – Componente Curricular de Robótica. ....	141
Quadro 46 – Componente Curricular de Fenômenos de Transporte 2 – Calor e Massa.....	143
Quadro 47 – Componente Curricular de Redes Industriais de Comunicação. ....	145
Quadro 48 – Componente Curricular de Modelagem de Sistemas Dinâmicos. ....	147
Quadro 49 – Componente Curricular de Economia para Engenharia. ....	149
Quadro 50 – Componente Curricular de Acionamentos.....	151
Quadro 51 – Componente Curricular de Sistemas de Supervisão e Gerenciamento. .....	153
Quadro 52 – Componente Curricular de Controle de sistemas dinâmicos.....	155
Quadro 53 – Componente Curricular de Sinais e Controle Digitais. ....	157
Quadro 54 – Componente Curricular de Desenho Universal .....	159
Quadro 55 – Componente Curricular de Administração e Empreendedorismo.....	161
Quadro 56 – Componente Curricular de Gestão da Inovação .....	163
Quadro 57 – Componente Curricular de Controle Multivariável.....	165
Quadro 58 – Componente Curricular de Inteligência Artificial.....	167
Quadro 59 – Componente Curricular de Automação da Manufatura .....	169



Quadro 60 – Componente Curricular de Trabalho de Conclusão 1 .....	171
Quadro 61 – Componente Curricular de Integração de Sistemas de Automação .....	173
Quadro 62 – Componente Curricular de Gestão de Projetos .....	176
Quadro 63 – Componente Curricular de Trabalho de Conclusão 2 .....	178
Quadro 64 – Componente Curricular de Estágio Supervisionado .....	180
Quadro 65 – Componente Curricular de Produção Textual. ....	183
Quadro 66 – Componente Curricular de Gestão de Pessoas .....	185
Quadro 67 – Componente Curricular de Matemática Financeira .....	187
Quadro 68 – Componente Curricular de Língua Brasileira de Sinais .....	189
Quadro 69 – Componente Curricular de Inglês Básico .....	191
Quadro 70 – Componente Curricular de Inglês Intermediário .....	193
Quadro 71 – Componente Curricular de Qualidade de Energia .....	195
Quadro 72 – Componente Curricular de Máquinas térmicas .....	197
Quadro 73 – Componente Curricular de Estrutura de Dados .....	199
Quadro 74 – Componente Curricular de Extensão .....	201
Quadro 75 – Projetos integrados de Extensão 1 .....	202
Quadro 76 – Projetos integrados de Extensão 2 .....	203
Quadro 77 – Atividades Curriculares de Extensão (ACE) .....	204
Quadro 78 – Relação de recursos humanos necessários para docência no curso de engenharia de controle e automação .....	242
Quadro 79 - Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação .....	299
Quadro 80 - Correlação entre competências e componentes curriculares .....	300

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
1.3 HISTÓRICO DAS AÇÕES EM AUTOMAÇÃO NA UERGS .....	22
1.4 LEGISLAÇÃO .....	26
<b>2 ENSINO</b> .....	<b>29</b>
2.1 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA .....	29
<b>2.1.1 Dados de identificação do curso</b> .....	<b>32</b>
<b>2.1.2 Forma de ingresso</b> .....	<b>33</b>
<b>2.1.3 Objetivos do curso</b> .....	<b>34</b>
<b>2.1.4 Público-Alvo</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1.5 Perfil do Egresso</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1.6 Acolhimento do estudante ingressante</b> .....	<b>41</b>
2.2 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA .....	42
2.3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	43
<b>2.3.1 Matriz Curricular</b> .....	<b>44</b>
<b>2.3.2 Equivalências</b> .....	<b>56</b>
<b>2.3.3 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares</b> .....	<b>62</b>
2.3.3.1 Componentes Curriculares do 1º módulo.....	62
2.3.3.2 Componentes Curriculares do 2º módulo.....	74
2.3.3.3 Componentes Curriculares do 3º módulo.....	86
2.3.3.4 Componentes Curriculares do 4º módulo.....	98
2.3.3.5 Componentes Curriculares do 5º módulo.....	110
2.3.3.6 Componentes Curriculares do 6º módulo.....	123
2.3.3.7 Componentes Curriculares do 7º módulo.....	136
2.3.3.8 Componentes Curriculares do 8º módulo.....	149
2.3.3.9 Componentes Curriculares do 9º módulo.....	160
2.3.3.10 Componentes Curriculares do 10º módulo.....	173
2.3.3.11 Componentes curriculares eletivos no curso.....	182
<b>2.3.4 Componentes curriculares na modalidade à distância (EaD)</b> .....	<b>205</b>
<b>2.3.5 Exame para extraordinário aproveitamento nos estudos</b> .....	<b>208</b>
2.4 PROPOSTA CURRICULAR.....	210
<b>2.4.1 Atividades Complementares e Optativas</b> .....	<b>210</b>
<b>2.4.2 Trabalho de Conclusão de Curso</b> .....	<b>212</b>
<b>2.4.3 Estágio Supervisionado</b> .....	<b>216</b>
<b>2.4.4 Estágio supervisionado não-obrigatório</b> .....	<b>219</b>
2.5 METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	220

2.6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO .....	221
<b>3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO .....</b>	<b>225</b>
3.1 ATIVIDADES DE EXTENSÃO SISTEMATIZADAS.....	227
<b>3.1.1 Componentes curriculares da grade curricular do curso (Formato 1).</b> .....	<b>228</b>
<b>3.1.2 Aproveitamentos de atividades curricularizáveis de extensão</b> <b>(Formato 2).</b> .....	<b>230</b>
<b>3.1.3 Prestação de serviços (Formato 3).....</b>	<b>232</b>
<b>3.1.4 Empresas Juniores e Incubadoras (Formato 4).</b> .....	<b>233</b>
<b>3.1.5 Publicações e outros produtos acadêmicos de cunho extensionista</b> <b>(Formato 5).</b> .....	<b>234</b>
<b>3.1.6 Composição da carga horária de extensão universitária .....</b>	<b>235</b>
3.2 SEMANA ACADÊMICA.....	236
<b>4 ATIVIDADES DE PESQUISA .....</b>	<b>237</b>
<b>5 CORPO DOCENTE.....</b>	<b>241</b>
<b>6 APOIO AOS DISCENTES .....</b>	<b>244</b>
6.1 PROGRAMA DE AUXÍLIO À PERMANÊNCIA DISCENTE .....	244
6.2 PROGRAMA PNAEST .....	245
6.3 PROGRAMA MONITORIA.....	245
6.4 ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO - AEE .....	246
6.5 ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL .....	247
6.6 ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO .....	247
6.7 INTERCÂMBIO ESTUDANTIL.....	248
<b>7 INFRAESTRUTURA DO CURSO .....</b>	<b>249</b>
7.1 QUADRO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO .....	249
7.2 INFRAESTRUTURA FÍSICA.....	249
<b>7.2.1 Laboratório de Eletrônica.....</b>	<b>251</b>
<b>7.2.2 Laboratório de Acionamentos .....</b>	<b>252</b>
<b>7.2.3 Laboratório de Física.....</b>	<b>254</b>
<b>7.2.4 Laboratório de Manufatura integrada em processo contínuo.....</b>	<b>256</b>
<b>7.2.5. Laboratório de informática.....</b>	<b>258</b>
<b>7.2.6 Laboratório de química geral e analítica.....</b>	<b>259</b>
<b>8 BIBLIOTECA .....</b>	<b>264</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>268</b>
<b>ANEXO A – Modelo de documento de Avaliação de Trabalho de Conclusão de</b> <b>Curso.....</b>	<b>274</b>
<b>ANEXO B - Requerimento de validação de atividades no emprego/estágio não</b>	

obrigatório, como estágio supervisionado.....	277
ANEXO C – Relatório de atividade desenvolvida no emprego/estágio extracurricular. ....	278
ANEXO D – Visita de supervisão de estágio na empresa.....	279
ANEXO E – Declaração de horas estagiadas na empresa/instituição.....	280
ANEXO F – Avaliação do estagiário pela empresa / instituição.....	281
ANEXO G – Termo de compromisso de estágio.....	282
ANEXO H – Relação de equivalências entre os cursos da área de engenharias e tecnólogos operados na UERGS, definida na RESOLUÇÃO CONEPE Nº 037/2019 .....	284
APÊNDICE A – Regramento para execução e defesa do trabalho de conclusão do curso. ....	291
APÊNDICE B – Regramento para execução do estágio supervisionado obrigatório. ....	295
APÊNDICE C – Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação. ....	299
APÊNDICE D – Correlação entre as competências do engenheiro de controle e automação e os componentes curriculares onde são desenvolvidos. ....	300
CONTROLE DE ALTERAÇÕES E REVISÕES DO DOCUMENTO .....	303

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Ele é o resultado do trabalho do Núcleo Docente Estruturante (NDE), que atendeu à demanda emergente do Fórum de Áreas UERGS de 2017, apontando a necessidade de implantação de um curso de Engenharia de Controle e Automação a partir da descontinuidade do curso Superior em Tecnologia em Automação Industrial, como forma de fortalecer a área das exatas no portfólio de cursos oferecidos pela UERGS à comunidade. Esta intenção também foi demandada pelos estudantes matriculados no curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, que confere o grau de Tecnólogo em Automação Industrial, e que manifestam o desejo de cursar Engenharia de Controle e Automação. E pelo mercado, que demanda o profissional bacharel em engenharia.

Atualmente, devido à intensa dinâmica das organizações, para que o egresso esteja apto e atualizado a esta realidade, todo Projeto Pedagógico deve passar por adequações para atender às necessidades da sociedade, ao perfil do profissional que se pretende formar e às Diretrizes Curriculares Nacionais. Em especial, para atender aos cursos da área tecnológica e de engenharia, na qual os avanços e inovações exigem a revisão constante da estrutura curricular e perfil do egresso. E esta atualização é debatida e analisada pelo NDE, instância na qual as demandas de estrutura do curso se apresentam a partir do estudante, da comunidade, dos docentes e do mercado de trabalho.

A UERGS possui, desde 2002, o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, cujo funcionamento foi autorizado pela resolução nº 01/2001 (dispõe sobre a aprovação dos cursos e dá outras providências), artigo 1º (Rio Grande do Sul, 2001a). Este tem o objetivo de formar profissionais capacitados a reconhecer, definir e analisar problemas, propor soluções, pensar estrategicamente propostas de automação de processos industriais, equacionando problemas de organização da produção industrial com visão crítica, inovadora e empreendedora. Mas este perfil, aos olhos do mercado industrial, carece de aspectos específicos da área de engenharia, no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos, integração de sistemas, desenvolvimento de soluções complexas na área de gestão, comando e controle, itens que trazem a necessidade de mercado de um profissional engenheiro

na área de automação industrial.

O curso de engenharia de controle e automação é elaborado de acordo com a legislação acadêmica, tendo como referência as diretrizes previstas nos Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, lançado em 2009, que constitui um guia de informações sobre o perfil de competências dos engenheiros, que apresenta a carga horária mínima e a infraestrutura recomendada para cada curso (Brasil, 2009). Os cursos de engenharia de controle e automação são avaliados pelos exames trienais do ENADE, desde o ano de 2008.

Em função dessas novas diretrizes e da necessidade constante de atualização do currículo, apresenta-se este projeto pedagógico do curso de engenharia de controle e automação, ofertado pela UERGS.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) foi criada pelo Poder Público Estadual sob a forma de Fundação Pública de Direito Privado, através da Lei nº 11.646 de 10 de julho de 2001 (Rio Grande do Sul, 2001b). De acordo com o seu estatuto, a UERGS tem por missão promover o desenvolvimento regional sustentável, através da formação de recursos humanos qualificados, da geração e da difusão de conhecimentos e tecnologias capazes de contribuir para o crescimento econômico, social e cultural das diferentes regiões do Estado (UERGS, 2004).

Como Universidade multicampi, atualmente a UERGS distribui-se em 07 (sete) campi regionais, a saber: Campus Regional I, compreendendo as áreas de abrangência dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES): Metropolitano Delta do Jacuí, Vale do Rio dos Sinos, Litoral e Paranhana-Encosta da Serra; Campus Regional II, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Campos de Cima da Serra, Hortênsias, Serra, Vale do Caí e Vale do Taquari; Campus Regional III, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Alto Jacuí, Alto da Serra do Botucaraí, Médio Alto Uruguai, Nordeste, Norte, Produção e Rio da Várzea; Campus Regional IV, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Celeiro, Fronteira Noroeste, Noroeste Colonial e Missões; Campus Regional V, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Central, Jacuí Centro, Vale do Jaguari e Vale do Rio Pardo; Campus Regional VI, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Fronteira Oeste e Campanha; Campus

Regional VII, compreendendo as áreas de abrangência dos COREDES: Centro-Sul e Sul. A estrutura administrativa do Campus Regional contempla uma Direção Regional, assessorada por um Conselho Consultivo Regional, formado por representações da sociedade civil.

Essa estrutura multicampi e descentralizada em diferentes regiões do estado congrega atividades voltadas ao ensino, pesquisa e extensão, a partir da oferta de cursos de graduação, oferecidos em suas 23 unidades universitárias em funcionamento atualmente, localizadas em Alegrete, Bagé, Bento Gonçalves, Cachoeira do Sul, Caxias do Sul, Cruz Alta, Encantado, Erechim, Frederico Westphalen, Guaíba, Litoral Norte/Osório, Montenegro, Porto Alegre, Sananduva, Santa Cruz do Sul, Santana do Livramento, São Borja, São Francisco de Paula, São Luiz Gonzaga, Soledade, Tapes, Três Passos e Vacaria, conforme observado na Figura 1, que aponta um mapa localizando as Unidades da UERGS.

Figura 1 – Campi Regionais e Unidades Universitárias da UERGS em 2023



Fonte: Adaptado de UERGS (2023).

De acordo com a Coordenadoria de Ingresso, Controle e Registro Acadêmico, em setembro de 2016, estavam matriculados 4.112 estudantes de Graduação, distribuídos nas 23 Unidades da UERGS.

Os cursos oferecidos pela UERGS compreendem três áreas: Ciências da Vida e do Meio Ambiente, Ciências Exatas e Engenharias e Ciências Humanas. O Quadro

1 apresenta os cursos ministrados e suas respectivas cidades.

Quadro 1 - Cursos de Graduação ministrados pela UERGS no Rio Grande do Sul

<b>Cursos</b>	<b>Cidades</b>
Administração (Rural e Agroindustrial)	São Francisco de Paula Erechim Sananduva Cachoeira do Sul Tapes
Administração (Sistemas e Serviços em Saúde)	Porto Alegre
Administração Pública	Porto Alegre Frederico Westphalen
Agronomia	Vacaria São Luiz Gonzaga Três Passos Cachoeira do Sul Santana do Livramento
Bacharelado em Gestão Ambiental	São Francisco de Paula Erechim Sananduva Soledade Três Passos São Borja Tapes
Ciência e Tecnologia de Alimentos	Caxias do Sul Encantado Cruz Alta São Luiz Gonzaga
Ciências Biológicas	Osório
Desenvolvimento Rural e Agroindustrial	Santana do Livramento
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Porto Alegre Bento Gonçalves Santa Cruz do Sul
Engenharia de Computação	Guaíba
Engenharia de Energia	Porto Alegre

Continua...



Conclusão.

Letras - Língua Portuguesa	Porto Alegre
Licenciatura em Ciências Agrárias	Vacaria
Licenciatura: Artes Visuais	Montenegro
Licenciatura: Dança	Montenegro
Licenciatura: Música	Montenegro
Licenciatura: Teatro	Montenegro
Pedagogia	Osório São Francisco de Paula Cruz Alta São Luiz Gonzaga Alegrete Bagé
Tecnologia em Automação Industrial	Porto Alegre
Tecnologia em Horticultura	Santa Cruz do Sul

Fonte: adaptado de UERGS (2023).

A região a que o curso descrito neste PPC originalmente se propõe é o Campus Regional I, composto por 55 municípios, onde se encontra o Campus Central UERGS em Porto Alegre. Segundo dados do Censo de 2014 (IBGE, 2014), a região conta com 4.468.097 habitantes, o que corresponde a 39,9% da população do estado. Contribui com um PIB de R\$104.441.049,00 (23.368 per capita). A média das taxas de analfabetismo entre os municípios da região é de 3,92% e a expectativa de vida é de 72,6 anos. Além de Porto Alegre, cidade de realização do curso, há outras cidades importantes no cenário da automação industrial, a se destacar os municípios de Guaíba, Canoas, Cachoeirinha, Gravataí, Viamão, Alvorada, Esteio, Sapucaia, São Leopoldo e Novo Hamburgo. Estes municípios compõem um arranjo produtivo que demanda profissionais engenheiros em automação e controle. E por sua proximidade formam um polo industrial nesta área do conhecimento.

O COREDE Metropolitano Delta do Jacuí, juntamente com o COREDE Vale do Rio dos Sinos, conforme Bertê *et al.* (2016), constitui um polo de serviços e indústrias. Registra intensos fluxos diários de pessoas motivadas pela centralidade na localização de empregos, de universidades, de centros de pesquisas, de formação de mão de obra e de serviços de saúde. Por suas características polarizadoras, oferece

oportunidades para o desenvolvimento socioeconômico do Estado ao mesmo tempo em que apresenta ameaças decorrentes da concentração demográfica excessiva, o que pode causar problemas ao próprio COREDE, como gargalos de infraestrutura e habitação. Outro problema muito comum em áreas muito densas é o das desigualdades sociais, com o surgimento de bolsões de pobreza. Na região metropolitana de Porto Alegre, a taxa de frequência no estabelecimento de ensino superior da população residente entre 18 e 24 anos é de 19,9%. Dos estudantes que frequentam o ensino superior nesta região, 80% estão na rede privada e 20% na rede pública (IBGE,2014).

No Campus Regional I, além da UERGS, as instituições públicas de Educação Superior com aulas presenciais são:

- a) Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS;
- b) Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA;
- c) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS.

Entre as universidades comunitárias e privadas, as principais instituições são:

- a) Universidade UNILASSALE;
- b) Universidade UNIRITTER;
- c) Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS;
- d) Universidade Luterana do Brasil – ULBRA;
- e) Universidade FEEVALE;
- f) Centro Universitário Metodista IPA;
- g) Faculdades Rio Grandenses – FARGS;
- h) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS.

Deste contexto, emergem as bases para a oferta do curso de engenharia de controle e automação a ser ofertado pela UERGS, tendo como referência o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Engenharia (Brasil, 2021).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A Revolução Industrial é um grande marco na história. Seus desdobramentos impactaram a vida das pessoas, com acesso a grande variedade de produtos, novas formas de geração e distribuição de energia, meios de transporte mais eficientes, ou seja, os produtos deixaram de ser manufaturados e passaram a ser maquina-

faturados.

Os impactos econômicos positivos do novo modelo tecnológico impactaram todo o sistema produtivo, tais como: redução de custos, eliminação de desperdícios, economia de energia, redução de erros, aumento da segurança, conservação ambiental, aumento da qualidade do produto, intensificação e maior rapidez na capacidade de atender aos consumidores, que pode resultar em uma produção em escala consideravelmente elevada ou na customização mais acentuada dos novos produtos.

Esses novos modelos tecnológicos, também chamados de “Quarta Revolução Industrial”, é observado em mais de 50% das empresas na China, Estados Unidos e União Europeia. De acordo com a Associação Brasileira de Internet industrial (ABII, 2020), o mercado potencial envolvendo novas tecnologias em processos industriais, é de US\$ 15 trilhões em 15 anos.

No Brasil, o setor industrial vem buscando adequar-se às transformações advindas da Quarta Revolução Industrial. De acordo com Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2018), menos de 2% das organizações do país estão inseridas, de fato, nesta tendência. A adoção de tecnologias conectando as várias etapas produtivas por empresas brasileiras possibilitaria corte de custos de, ao menos, R\$ 73 bilhões por ano – sendo R\$ 35 bilhões de ganho de eficiência, R\$ 31 bilhões de redução de gastos de manutenção de máquinas e R\$ 7 bilhões de economia no consumo de energia.

Neste contexto, as transformações tecnológicas que resultam na Quarta Revolução Industrial conduzem a mudanças notáveis na tecnoestrutura ocupacional das organizações e sociedade como um todo (IEDI, 2017). Dessa forma, os debates sobre o futuro do trabalho, embora tenham se intensificado em países desenvolvidos, são mais urgentes em países em desenvolvimento, como o Brasil, que passam por períodos de desaceleração econômica, onde persistem dificuldades de serem aplicadas medidas que atenuariam os efeitos negativos da recessão, efeitos estes que tendem a se ampliar com a retomada do crescimento, através da absorção dos novos paradigmas tecnológicos (CNI, 2016).

Assim, as políticas públicas de restauração do crescimento socioeconômico devem ser elaboradas de forma conjunta com as políticas de requalificação da mão-de-obra, de modo a possibilitar formação e conhecimento polivalentes, de maneira a adequar suas competências às características necessárias para a exploração das

novas ferramentas trazidas pelas transformações tecnológicas, que podem conduzir a soluções alternativas de formas de trabalho (Neto *et al.*, 2018).

Nos últimos anos, esse assunto foi amplamente discutido no Fórum Econômico Mundial, que reuniu os maiores países industrializados do grupo G20, cujo tema central enfocou na condição atual e futura do trabalho sob o cenário socioeconômico, sob os impactos da tecnologia digitalizada supressora de postos de trabalho. De acordo com o Fórum Econômico Mundial (2020) existe a probabilidade do aumento da demanda tanto por profissões “digitais” quanto “humanas”. A disrupção tecnológica levará, no agregado, ao encolhimento das oportunidades de emprego e trabalho, ou seja, novas oportunidades advindas do aumento da demanda do novo contexto tecnológico e econômico.

O Brasil apresenta políticas de formação de engenheiros que atendem à necessidade crescente de recursos humanos nesta área de atuação. Diante deste cenário, um curso de graduação em engenharia de controle e automação auxilia a minimizar essa lacuna e, portanto, essa iniciativa poderá vir a sanar dificuldades dessa natureza.

O Estado do Rio Grande do Sul tem como estratégia de desenvolvimento econômico vários eixos de intervenção, dentre os quais: apoio à matriz produtiva e aos sistemas locais de produção e modernização tecnológica. A organização da indústria gaúcha de transformação está vinculada em torno de seis grandes eixos, nos quais o metalmeccânico (um dos exemplos é o segmento de máquinas e equipamentos para o setor coureiro-calçadista e implementos agrícolas) e o eletroeletrônico (um dos exemplos que despontam em rápido crescimento é o de hardware) apresentam-se como dois dos mais dinâmicos. De outro modo, o fortalecimento de Polos de Modernização Tecnológica e o estímulo à criação de empresas inovadoras de base tecnológica, com o apoio e a ampliação às incubadoras e aos parques tecnológicos, são canais de acesso às novas tecnologias e forma de difusão do conhecimento, sendo que a sua integração aos processos produtivos das empresas locais apresenta forte potencial de crescimento regional.

No Estado do Rio Grande do Sul existem regiões com empresas com o perfil acima destacado, em especial a de Caxias do Sul (polo metalmeccânico), a região do Vale dos Sinos (coureiro calçadista) e a da Grande Porto Alegre (capaz de formar profissionais para suprir esta demanda específica), que podem acolher estudantes interessados em um curso de engenharia de controle e automação.

Segundo estudo de 2015 da Fundação de Economia e Estatística (FEE), a indústria no Rio Grande do Sul emprega 920 mil trabalhadores, correspondendo a um total de 29,8% dos trabalhadores com emprego formal (FEE, 2016). A análise espacial mostra que a maior parte desses está concentrada nas três regiões dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDEs) que são destaques no total da economia: Serra (19,2%), Metropolitano Delta do Jacuí (17,9%) e Vale do Rio dos Sinos (17,5%).

Já a distribuição dos empregos por setores da indústria de transformação do RS apresenta quase 72% deles concentrados em sete setores: Couro e Calçados (18,2%), Alimentos (16,6%), Produtos de Metal (9,3%), Máquinas e Equipamentos (8,8%), Veículos Automotores (7,4%), Móveis (5,8%) e Borracha e Plástico (5,7%), segundo dados de 2012 disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e do Emprego e compilados pela Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul - FIERGS.

Segundo o Catálogo das Indústrias de 2013, divulgado pela Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul, há na região da Grande Porto Alegre 144 empresas, diretamente ligadas à área de automação industrial, que demandam as atividades de um engenheiro de controle e automação (FIERGS, 2013). Nestas 144 empresas atuam 67.832 trabalhadores. Esta distribuição de trabalhadores e empresas pode ser acompanhada no Quadro 2.

Quadro 2 – Número de empresas e seus trabalhadores nas cidades metropolitanas de Porto Alegre, que atuam na área de controle e automação

<b>Cidade metropolitana</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Número de funcionários</b>
Alvorada	4	1.233
Gravataí	31	14.566
Cachoeirinha	14	3.566
Canoas	19	7.450
Esteio	7	2.956
Sapucaia do Sul	7	2.916
São Leopoldo	11	6.459
Novo Hamburgo	12	3.870

Continua...

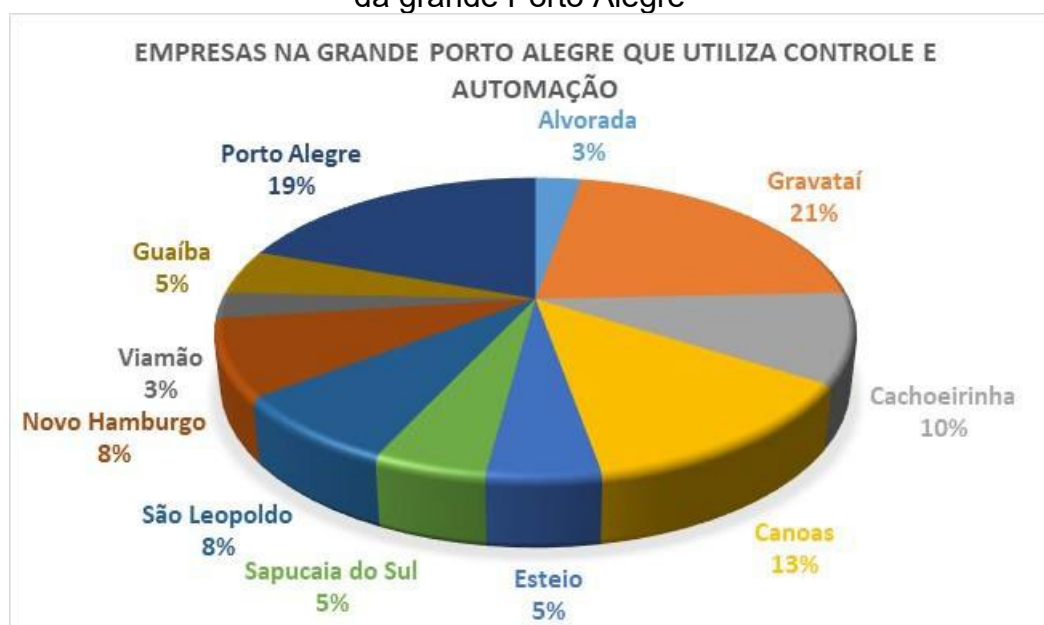
Conclusão.

Viamão	4	788
Guaíba	7	2.328
Porto Alegre	28	21.700
<b>Totais</b>	<b>144</b>	<b>67.832</b>

Fonte: adaptado de FIERGS (2013).

A Figura 2 apresenta a distribuição das empresas que atuam em controle e automação na região da Grande Porto Alegre, local em que será implementado o curso proposto.

Figura 2 – Distribuição das indústrias que envolvem controle e automação na região da grande Porto Alegre



Fonte: adaptado de FIERGS (2013).

Os setores de atividade no RS, medidos pelo Valor Adicionado Bruto (VAB), apresentam a seguinte distribuição, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010: agropecuária (8,7%), indústria (29,2%) e serviços (62,1%). Isto indica que o setor industrial no Rio Grande do Sul apresenta uma participação um pouco maior do que a média do Brasil, que correspondia neste mesmo ano a 28,1% da atividade total nacional.

Ainda que a economia nacional atravessasse um período de estagnação e mesmo de retração desde 2012, a exigência, em função do mercado globalizado, por

produtividade, qualidade e uso de tecnologias com alto valor agregado indica que processos que envolvam inovação tecnológica e mão de obra qualificada e apta a adaptar-se a mudanças constantes são necessárias para o desenvolvimento econômico. O processo de globalização da economia, a concorrência interna e externa, a competitividade e a busca pela qualidade de produção, tem levado os empresários a investir cada vez mais na automatização de suas máquinas e de seus processos produtivos. Esta aceleração pela automação, a competitividade com produtos de qualidade e a busca de certificações internacionais visam também colocar à disposição dos consumidores produtos com preços mais acessíveis.

Os dados apresentados justificam a demanda pelo profissional engenheiro de controle e automação industrial, uma vez que seu perfil condiz com as necessidades deste mercado demandante, pois este profissional pode atuar em diversas áreas que atendem a este mercado, em consonância com os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura, editado pelo MEC em 2010, a citar:

- a) atuar em empresas e indústrias que utilizam sistemas automatizados;
- b) atuar em indústrias de máquinas, equipamentos e dispositivos de controle e automação industrial, comercial e predial;
- c) atuar em concessionárias de energia, automatizando os setores de geração, transmissão e distribuição de energia;
- d) atuar em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica;
- e) atuar em consultoria em controle e automação de empresas.

### 1.3 HISTÓRICO DAS AÇÕES EM AUTOMAÇÃO NA UERGS

A proposta deste Projeto Pedagógico de Curso – PPC – é uma migração do curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, que hoje é ministrado no Campus Central UERGS Porto Alegre, para um curso de Engenharia de Controle e Automação, com vistas às necessidades de mercado justificadas anteriormente.

Portanto, existem ações na área de automação industrial na UERGS, que serão continuadas com a implantação do curso de Engenharia de Controle e Automação.

Resgatando um pouco da história, em 2001, quando da criação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, um grupo de docentes da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha colaborou para a recém-criada



Universidade, com uma proposta de Projeto Pedagógico de um curso nesta área. O projeto foi acolhido na Universidade, que o finalizou, e em 2002 foi ofertado o primeiro ingresso discente do curso na Unidade UERGS em Novo Hamburgo. De 2002 a 2013, o curso foi ofertado em Novo Hamburgo, nas dependências da Fundação Liberato via convênio e contou com a infraestrutura de laboratórios daquela Fundação e com a colaboração de seus professores, que ministravam uma fração importante das disciplinas do curso.

O Conselho Estadual de Educação reconheceu o curso em Novo Hamburgo, inicialmente analisando os diferentes ingressos e, em 2014 o curso foi reconhecido por cinco anos. Além disso, nas duas últimas avaliações trienais, incluindo a participação de seus estudantes no ENADE na área do curso, promovidas pelo MEC, através do INEP, em 2011 e 2014, as turmas de formandos da UERGS foram avaliadas com a nota máxima 5 (Conceito Enade), assim como o próprio CPC (Conceito Preliminar de Curso) do curso, tornando-o o único no Brasil a receber nota máxima consecutiva, nesta área, nestas duas edições em todo o Brasil, além de ter obtido a melhor classificação no país entre todos os cursos desta área, considerando o CPC contínuo, nas referidas avaliações.

Contudo, muito importante também, têm sido o reconhecimento das indústrias, empresas e programas de pós-graduação que têm recebido os egressos do curso em função da formação oferecida.

A partir de 2014, o curso superior de tecnologia em automação industrial passou a ser ofertado na Unidade em Porto Alegre, localizada no Campus Central UERGS, que foi implantado via convênio no Centro de Treinamento da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), de forma a utilizar os ambientes físicos para a realização do curso, cabendo à UERGS a implantação dos laboratórios necessários.

Hoje, a área de automação industrial na UERGS já conta com ações no ensino, pesquisa e extensão universitária, desenvolvendo projetos de iniciação científica, promovendo eventos de discussão tecnológica e participando da comunidade como um ente de referência em automação industrial.

Em 24 de abril de 2018, através da Resolução CONEPE 007/2018, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação foi aprovado nas instâncias superiores da UERGS, prevendo seu início em 2019, atendendo o calendário acadêmico previsto pela Universidade (UERGS, 2018). Também foi prevista a descontinuidade do curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial,

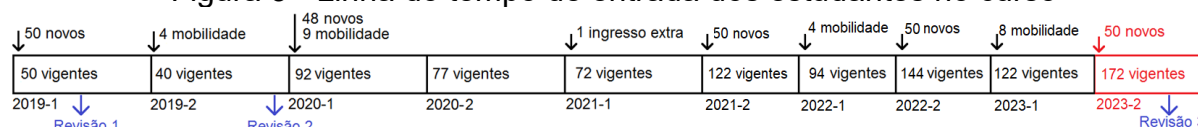


o que implica encerrar a entrada de estudantes novos neste curso, ao passo que o curso de Engenharia de Controle e Automação recebe novos ingressantes. Com esta medida, os recursos humanos, administrativos e de infraestrutura são os mesmos, evitando o investimento inicial para implantação de um novo curso.

O curso de Engenharia de Controle e Automação teve seu início em março de 2019, com a entrada de 50 estudantes via processo seletivo ENEM e SISU. No segundo semestre de 2019 ocorreu a entrada de 4 estudantes via mobilidade interna, previsto na legislação, em substituição às vagas deixadas por estudantes que não continuaram no curso. Em 2020 ocorreu nova entrada de estudantes novos, assim como estudantes em mobilidade acadêmica, totalizando 59 matrículas. Em 2021 ocorreu uma matrícula por chamada extra do processo seletivo de 2020, sendo previsto a entrada de mais 50 estudantes novos no segundo semestre de 2021.

A Figura 3 aponta a linha do tempo de entrada dos estudantes no curso e as matrículas vigentes após entradas por mobilidade acadêmica e saídas por desistência dos estudantes, bem como as respectivas revisões realizadas no seu PPC.

Figura 3 - Linha do tempo de entrada dos estudantes no curso



Fonte: Autores (2023).

Até o primeiro semestre de 2021 entraram 114 estudantes no curso, para um número de 72 matrículas vigentes nesta data. Logo, houve 42 que desistiram da matrícula ou trancaram, para uma continuidade posterior. Face a pandemia, houve uma evasão mais acentuada, resultando em 2023-2 um contingente de 172 alunos matriculados no curso.

Para evitar ou mitigar a evasão, há um trabalho realizado pela coordenação e secretaria da Unidade, no intuito de identificar o estudante evasor e contatá-lo, para ter informação do motivo que levou à desistência. Estas respostas retroalimentam as ações e planejamento do curso, sendo divulgadas e discutidas em colegiado e no núcleo estruturante do curso (NDE).

Mesmo sendo um curso novo, elaborado em 2018 e implementado a partir de 2019, houve 2 revisões em seu PPC.

Em 6 de junho de 2019, através da Resolução CONEPE 013/2019, foi aprovada a revisão 1 do PPC, que incluiu os componentes curriculares “Produção Textual, Metodologia Científica e Inglês Básico” no Projeto Pedagógico (PPC) do Curso de Engenharia de Controle e Automação, com a possibilidade na modalidade a distância; bem como, modificação e indicação de maior número de referências bibliográficas por componente curricular, sendo 03 (três) básicas e 05 (cinco) complementares (UERGS, 2019a).

Em 6 de dezembro de 2019, através da Resolução CONEPE 037/2019, foi aprovada a revisão 2 do PPC, a qual atualiza a tabela de equivalências do Projeto Pedagógico dos Cursos de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia de Energia, Engenharia de Controle e Automação e do Curso Superior em Tecnologia em Automação Industrial ministrados na unidade Porto Alegre (UERGS, 2019b).

Ambas as revisões acrescentaram possibilidades ao curso, sem alterar sua estrutura.

A revisão 3, prevista neste documento, ocorre em função de diretrizes apontadas pela Resolução CNE/CES N° 007/2018, que estabelece diretrizes para extensão na educação superior brasileira (Brasil, 2018), e pela Resolução CNE/CES N° 002/2019, que institui as diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em engenharias (Brasil, 2019a). Ambas as resoluções são mandatórias e preveem prazo limite para sua implementação, implicando que o curso deva ser submetido a uma nova revisão de seu PPC para a sua adequação a estas legislações.

Motivado por estas demandas, que visam a adequação à legislação solicitada e melhoria no entendimento da proposta didático-pedagógica do curso, a revisão 3 do PPC da Engenharia de Controle e Automação realiza as seguintes alterações:

- a) alterar o descritivo da ementa, tornando a informação ao professor mais clara com a proposta pedagógica do curso;
- b) inserir pré-requisitos como tópico nas disciplinas básicas, propiciando um melhor acolhimento ao estudante ingressante;
- c) editar as competências do egresso para que atenda a Resolução CNE/CES 2/2019;
- d) inserir as atividades de extensão que atenda a Resolução CNE/CES 7/2018;
- e) definir a possibilidade de oferecimento carga horária em EaD em componentes curriculares, dentro da legislação vigente que permite até 40% da carga horária do curso nesta modalidade;

- f) definir a forma de exame para extraordinário aproveitamento nos estudos de componentes curriculares, modalidade prevista no Regimento Geral da Universidade;
- g) alterar a grade de equivalência de componentes curriculares com outros cursos, como o caso da Engenharia da Computação UERGS, ofertada na mesma região deste curso, permitindo mobilidade ao estudante.

#### 1.4 LEGISLAÇÃO

O conjunto de normas que possui relação ao oferecimento do curso de engenharia de controle e automação da UERGS, que são referências para implantação deste curso, são apresentadas a seguir.

- a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (Brasil, 1988);
- b) Constituição do Estado do Rio Grande Do Sul. Texto constitucional de 3 de outubro de 1989, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de nº 1, de 1991, a 79, de 2020 (Rio Grande do Sul, 2020);
- c) Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional -LDB (Brasil, 1996);
- d) Lei Federal nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências (BRASIL, 2004a);
- e) Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências ao Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Brasil, 2014);
- f) Lei Federal Nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências (Brasil, 1966);
- g) Lei Estadual Nº 11.646, de 10 de julho de 2001. Autoriza o Poder Executivo a criar a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS e dá outras providências (Rio Grande do Sul, 2001b);
- h) Decreto Estadual Nº 43.240, de 15 de julho de 2004. Aprova o estatuto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (UERGS, 2004);
- i) Portaria Nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, do Ministério da Educação. Trata das disciplinas em modalidade semipresencial (Brasil, 2004b);

- j) Portaria normativa nº 3, de 1º de abril de 2008, do Ministério da Educação. Determina as áreas e os cursos superiores de tecnologia que serão avaliados pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) no ano de 2008 e dá outras providências. Inclui os cursos Tecnólogo em Automação Industrial (Brasil, 2008b);
- k) Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências (Brasil, 2007b);
- l) Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial (Brasil, 2007a);
- m) Resolução CEED nº 323 de 17 de outubro de 2012. Fixa normas para o funcionamento da Educação Superior no Sistema Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul e estabelece outras providências (Rio Grande do Sul, 2012b);
- n) Resolução CONFEA N° 1.073, de 19 de abril de 2016. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia (CONFEA, 2016);
- o) Resolução CONFEA N° 427, de 05 março de 1999. Discrimina as atividades profissionais do engenheiro de controle e automação (CONFEA, 1999);
- p) Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia (Brasil, 2002);
- q) Parecer CNE/CES nº 003/2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências (Brasil, 2007b);
- r) Parecer CEED nº 1.150/2002. Trata do credenciamento da UERGS (Rio Grande do Sul, 2002);
- s) Resolução CNE/CES N° 011/2002. Estabelece diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia (Brasil, 2002);
- t) Parecer 1.362/2001, que define diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia (Brasil, 2001);
- u) Resolução CNE/CES N° 007/2018, estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Brasil, 2018);
- v) Resolução CNE/CES N° 002/2019, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Brasil, 2019a);

- w) Resolução CONEPE N° 018/2020, institui e regulamenta a política de Extensão Universitária na UERGS (UERGS, 2020b);
- x) Resolução CONEPE N° 019/2020, regulamenta o registro e a inclusão das atividades curricularizáveis de extensão nos currículos dos cursos de graduação da UERGS (UERGS, 2020a);
- y) Resolução CONEPE N° 020/2020, dispõe sobre o manual para criação, reestruturação e alteração de Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de graduação da UERGS (UERGS, 2020c);
- z) Resolução N° 020/2021 CONEPE, de 21 de outubro de 2021. Revoga a Resolução CONEPE N° 003/2019 e aprova o regulamento para oferta de componentes curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais na Uergs, nos termos da Portaria MEC N° 2.117, de 6 de dezembro de 2019 (UERGS, 2021a);
- aa) Portaria N° 2.117, de 6 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino (Brasil, 2019c).

## 2 ENSINO

Este capítulo tem por objetivo apresentar a organização didático-pedagógica do curso de engenharia de controle e automação. Para tanto, aborda aspectos relacionados aos seguintes aspectos: concepção do curso, dados de identificação, objetivos, público-alvo, perfil do egresso, administração acadêmica, organização curricular, proposta curricular, metodologias de ensino-aprendizagem, sistema de avaliação, apoio aos discentes e infraestrutura do curso.

### 2.1 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

O projeto pedagógico do curso de engenharia de controle e automação da UERGS compreende o campo multidisciplinar de investigação e atuação profissional, voltados ao mercado de controle e automação industrial e à sociedade, considerando os dispositivos constitucionais e legais.

O acadêmico do curso receberá uma formação a partir dos seguintes eixos temáticos:

#### a) Base Científica e Humanística:

- Base Científica: estudos em Matemática e Física, visando a capacidade de raciocínio lógico e analítico para operar com valores, formulações matemáticas para estabelecer relações formais e causais entre fenômenos e compreensão das bases científicas da produção automatizada em seu conjunto;
- Base Humanística: estudos sociais e contemporâneos, visando a caracterização histórica dos sistemas industriais automatizados, a compreensão dos diferentes contextos organizacionais e sociais, o compromisso social e o desenvolvimento regional;
- Comunicação e Expressão: estudos de linguagem, visando a capacidade de expressão escrita e verbal na língua mãe e interpretação de textos em idioma estrangeiro contemporâneo.

#### b) Aprofundamento em Tecnologia:

- Eletrotécnica, Desenho, Mecânica, Eletrônica e Informática: conhecimentos tecnológicos referenciais, visando à base da formação profissional específica, capacidade de transferir conhecimentos da vida cotidiana para o ambiente de

trabalho, equacionar soluções e pesquisar alternativas para os processos produtivos automatizados;

- Automação: aprofundamento em automação da manufatura de processos industriais, visando implementar, utilizar, otimizar e fazer manutenção preditiva e preventiva em processos de fabricação metalmeccânico, conhecimento de sistemas de comando numérico, robótica e programação de sistemas automatizados digitais e microprocessadores, operação com controladores lógicos programáveis, linguagens de programação, sistemas operacionais, softwares em tempo real e redes industriais, avaliação de desempenho de sistemas da manufatura e concepção de sistemas inteligentes;
- Controle: aprofundar conhecimentos em sistemas de controle automatizados, visando a modelagem de processos físicos, estudo dos controladores contínuos e discretos, sistemas realimentados lineares e instrumentação em controle, associados a novas tecnologias com processamento digital de sinais;
- Trabalho de Conclusão de Curso: visa desenvolver um trabalho que versa sobre a área de automação de processos industriais, de cunho prático e de interesse social.

c) Inovação e Empreendedorismo:

- Inovação: conhecimentos sobre pesquisa, conhecimento e desenvolvimento, visando a capacidade de aprender a aprender, de aprimorar o conhecimento científico, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo de trabalho, estabelecer métodos de investigação científica e desenvolvimento sustentável;
- Gestão: conhecimentos de gestão e economia, visando gerenciar e comunicar-se com seu grupo de trabalho, cooperação, trabalho em equipe, análises de cenários industriais e econômicos e financeiros regionais e locais.

d) Estágio Profissional Supervisionado:

- Estágio Supervisionado: visa propiciar ao estudante a complementação do processo de ensino e aprendizagem, permitindo o acesso a conhecimentos relacionados com aplicação, junto a profissionais experientes, com equipamentos atualizados e numa situação real de trabalho.

A relação teoria-prática entendida como eixo articulador da produção do conhecimento na dinâmica do currículo do curso de engenharia de controle e

automação da UERGS está presente mediante projetos e atividades incluídos na carga horária dos componentes curriculares. Nesta perspectiva, essa relação é expressa no projeto acadêmico através da integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão, garantindo a formação de um engenheiro de controle e automação com sólida base científica e tecnológica, apto a analisar os desafiantes contextos social, econômico, político, ambiental e cultural, para atuar como agente que contribui no aperfeiçoamento tecnológico e produtivo.

Os projetos de desenvolvimento da prática profissional constituem-se em espaço de integração teórico-prática do currículo e em instrumento de aproximação do estudante à realidade social, administrativa e tecnológica das organizações por meio da pesquisa, de outras práticas pedagógicas e do Trabalho de Conclusão de Curso.

Atividades complementares à integralização curricular, como tutoria, estágios extracurriculares, programas de iniciação científica, estudos complementares, cursos realizados em áreas afins, participação em eventos científicos no campo da engenharia de controle e automação, entre outros, tem a finalidade de aproveitar os conhecimentos adquiridos pelo estudante, remetendo-os à realidade prática. O domínio da dimensão teórica do conhecimento para a atuação profissional é essencial, mas não é suficiente. É preciso saber mobilizar o conhecimento em situações concretas, qualquer que seja sua natureza. Essa perspectiva traz para a formação a concepção de competência, segundo a qual, a referência principal, o ponto de partida e de chegada da formação é a atuação profissional.

A aprendizagem por competências supera a dicotomia teoria-prática, definindo-se pela capacidade de mobilizar múltiplos recursos numa mesma situação, entre os quais os conhecimentos adquiridos na reflexão sobre as questões pedagógicas e aqueles construídos na vida profissional e pessoal. Os conhecimentos específicos, organizados de forma disciplinar, devem ser redimensionados na perspectiva de constituírem a construção de um instrumental a serviço do desenvolvimento da inteligência com autonomia e, portanto, do desenvolvimento pessoal, pré-condição ao desenvolvimento como cidadão e como profissional.

A avaliação é parte integrante do processo de formação, uma vez que possibilita diagnosticar questões relevantes, aferir os resultados alcançados, considerando os objetivos propostos e identificar mudanças de percurso eventualmente necessárias. Em qualquer um desses casos, o que se pretende avaliar



não é a quantidade de conhecimento adquirido, mas a capacidade de acioná-los e de buscar outros para realizar o que é proposto. Portanto, os instrumentos de avaliação só cumprem com sua finalidade se puderem diagnosticar o uso funcional e contextualizado dos conhecimentos.

Nesse contexto, o curso de engenharia de controle e automação da UERGS pretende desenvolver uma prática educativa, capaz de responder aos desafios de uma sociedade tecnológica em constante mudança, tendo como meta a formação de profissionais criativos, comunicativos, empreendedores, estrategistas e inovadores para atender às múltiplas demandas de desenvolvimento sustentável.

### 2.1.1 Dados de identificação do curso

O curso de engenharia de controle e automação se identifica com os dados do Quadro 3, descrito a seguir.

Quadro 3 – Dados gerais do curso de Engenharia de Controle e Automação

<b>Dados Gerais do Curso</b>	
Ato de autorização	Aprovado pela Resolução CONEPE 007/2018 - 24/4/2018 Revisado pela Resolução CONEPE 013/2019 – 6/6/2019 (Rev1) Revisado pela Resolução CONEPE 037/2019 – 6/12/2019 (Rev2) Revisado pela Resolução CONEPE 016/2023 – 14/12/2023 (Rev3)
Denominação	Engenharia de Controle e Automação.
Classificação do curso no CINE <sup>1</sup>	07 - 007 (Engenharia - Engenharia e profissões correlatas)

Continua...

<sup>1</sup> PORTARIA Nº 1.715, DE 2 DE OUTUBRO DE 2019 que dispõe sobre os procedimentos para classificação de cursos de graduação e de cursos sequenciais de formação específica (BRASIL, 2019b).

Conclusão.

Titulação ou Grau	Bacharelado.
Modalidade	Presencial.
Total de Vagas Anuais	50 vagas.
Regime temporal	Semestral.
Local de Funcionamento:	Campus Central UERGS Porto Alegre. Rua Washington Luiz, 675, Bairro Centro CEP: 90010-460 Porto Alegre-RS, Brasil
Turno de Funcionamento:	Vespertino e Noturno (incluindo sábados pela manhã e um turno na tarde por módulo de curso).
Estágio Supervisionado:	165 horas.
Atividades Complementares:	80 horas.
Carga Horária Total:	4.015 horas.
Número de Créditos:	235 créditos.
Percentual de Curricularização da Extensão:	410h em atividades curriculares de extensão; 10,21% da carga horária do curso.
Integralização de carga horária do curso:	Mínimo em 5 anos, máximo em 10 anos.
Forma de Ingresso:	Vestibular, ENEM e SISU.

Fonte: Autores (2023).

### 2.1.2 Forma de ingresso

As formas de ingresso no curso estão atreladas às decisões tomadas pelo Conselho Superior da Universidade, as quais podem envolver o vestibular, a prova do ENEM e o sistema SISU.

Aliadas a estas possibilidades estão previstas as transferências internas e externas (mobilidade acadêmica). Ainda, cabe destacar que a UERGS, comprometida

com o desenvolvimento de políticas afirmativas, no sentido de contribuir com o acesso à educação superior pela oferta pública de um ensino de qualidade, no decreto que estabelece seu estatuto, garante em seu art. 56:

Na seleção de candidatos para cursos regulares de graduação será considerada também a condição sócio-econômica do candidato, ficando asseguradas 50% das vagas aos candidatos que comprovem a condição de hipossuficiência econômica, negros e indígenas. Conforme a Lei nº14.631 do estado do Rio Grande do Sul (UERGS, 2004, art. 56).

Fato que é reafirmado pela colaboração com o processo de inclusão na perspectiva educacional no art. 57:

Na seleção de candidatos para cursos regulares de graduação ficam asseguradas 10% das vagas aos candidatos portadores de necessidades especiais, observado o desempenho mínimo requerido pelo processo seletivo (UERGS, 2004, art. 57).

Portanto, reafirma-se que, se tratando de ENEM – SISU, outro formato e da Mobilidade Acadêmica, as vagas para cada curso e local de funcionamento serão preenchidas em primeira opção, reservando-se 10% delas para os candidatos portadores de necessidades especiais e 50% delas para os candidatos economicamente hipossuficientes, negros e indígenas.

Da mesma forma, cabe destacar que tanto as pessoas com deficiência quanto os candidatos comprovadamente hipossuficientes participarão da seleção em igualdade de condições com os demais candidatos no que se refere ao conteúdo das provas, à avaliação, aos critérios de aprovação e de exclusão, ao horário e local de aplicação das provas e à pontuação mínima exigida em cada prova.

A forma de ingresso seguirá as diretrizes e políticas da UERGS para o ingresso de discentes, previstas em seu regimento e demais documentos institucionais de acordo com a legislação vigente.

### 2.1.3 Objetivos do curso

O curso de engenharia de controle e automação tem como objetivo geral formar profissionais capacitados a reconhecer, definir e analisar problemas, propor soluções e pensar estrategicamente propostas de controle e automação de processos industriais, equacionando problemas de organização da produção industrial com visão crítica, inovadora e empreendedora.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- a) capacitar profissionais para planejar, implementar, otimizar e gerenciar sistemas industriais de controle e automação;
- b) contribuir, através da pesquisa e da educação permanente para melhorar o desempenho dos processos industriais regionais;
- c) valorizar o fazer prático, porém com um suporte teórico e específico em controle e automação de processos industriais;
- d) desenvolver competências em sintonia com o mundo do trabalho;
- e) articular a educação permanente, o ensino e a pesquisa, visando o desenvolvimento tecnológico, social e econômico do meio industrial de forma sustentável e ecológica.

O curso, através dos conteúdos abordados em sua estrutura curricular, visa ampliar o compromisso com o desenvolvimento nacional e o reconhecimento dos desafios derivados da diversidade regional e cultural.

#### **2.1.4 Público-Alvo**

O público-alvo pretendido ao curso proposto visa atender a estudantes egressos do ensino médio, com interesse na área de engenharia, especificamente em engenharia de controle e automação, assim como trabalhadores de indústrias eletroeletrônicas e metalmeccânica, que visem seu aprimoramento de conhecimentos e formação. Assim, este curso de graduação destina-se a pessoas que querem desenvolver seu potencial como profissionais de alto desempenho, conhecendo e acompanhando os principais avanços da tecnologia de controle e automação no país e em outros contextos, para atuação destacada em vários setores da indústria.

Nesse sentido, três grupos são priorizados:

- a) egressos do ensino médio que buscam formação profissional;
- b) técnicos e trabalhadores de nível médio atuando na indústria;
- c) egressos de diferentes modalidades de ensino frutos da Organização da Sociedade Civil a partir de Convênios aprovados pelo CONEPE e CONSUN da UERGS.

Pela característica de ser um curso de engenharia ofertado no período vespertino/noturno, possibilita que o estudante atue no mercado de trabalho no

período diurno, atendendo a um público mais eclético em termos de idade e experiências profissionais, o que traz ao curso um excelente ganho de discussões técnicas e sociais durante as aulas.

### 2.1.5 Perfil do Egresso

O perfil profissiográfico pretendido, de acordo com as peculiaridades regionais, corresponde ao objetivo de formação geral definido pela UERGS e em respeito às emanções das Referências Curriculares Nacionais (Brasil, 2021), Resolução n° 1.073/2016 do CONFEA (CONFEA, 2016), Resolução n° 11/2002 do CNE/CES (Brasil, 2002) e Resolução n° 2/2019 CNE/CES (Brasil, 2019b), que apresenta uma nova forma de organização da educação de engenharia em graduação.

O perfil do egresso deverá contemplar duas dimensões fundamentais: a aplicação, desenvolvimento e difusão de tecnologias e a capacidade de construção de conceitos e conhecimentos e de aprender a aprender ao longo da vida profissional. A aplicação, desenvolvimento e difusão de tecnologias, implica em:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.
- o) posicionar-se criticamente frente ao avanço tecnológico e do conhecimento;
- p) buscar o saber, a partir de uma sólida formação científica, humana, metodológica

- e ética;
- q) reelaborar seus conceitos e métodos, estando aberto à evolução do conhecimento;
  - r) integrar a busca do conhecimento com a busca de soluções contextualizadas e viáveis econômica e socialmente;
  - s) desenvolver postura empreendedora;
  - t) ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
  - u) estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
  - v) ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
  - w) adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
  - x) considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
  - y) atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.
  - z) gerir, supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente profissionais que atuam em atividades de controle e automação;
  - aa) coletar dados, realizar estudos, planejar atividades, realizar anteprojeto, realizar projeto, efetuar detalhamento, dimensionamento e especificação de componentes e sistemas de controle e automação;
  - bb) realizar estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
  - cc) prestar assistência, assessoria, consultoria técnica especializada em atividades de controle e automação;
  - dd) conduzir a direção de obra ou serviço técnico especializado em controle e automação;
  - ee) realizar vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria ou arbitragem, em ações que envolvam controle e automação;
  - ff) desempenhar cargo ou função técnica especializada em controle e automação;
  - gg) ministrar treinamento ou ensino, realizar pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica ou ministrar atividades de extensão em assuntos técnicos da área de controle e automação;
  - hh) elaborar orçamento para realização e implantação de sistemas de controle e

- automação;
- ii) padronizar, mensurar e realizar controle de qualidade em produtos e processos da área de controle e automação;
  - jj) executar obra ou serviço técnico especializados em controle e automação;
  - kk) exercer a fiscalização de obra ou serviço técnico especializados em controle e automação;
  - ll) realizar produção técnica e especializada na área de controle e automação;
  - mm) conduzir serviços técnicos especializados em controle e automação;
  - nn) liderar equipes de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção em controle e automação;
  - oo) realizar a execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção especializados em controle e automação;
  - pp) operar e realizar manutenção de equipamento ou instalação automatizadas;
  - qq) realizar desenhos técnicos de dispositivos e materiais em automação industrial;
  - rr) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
  - ss) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
  - tt) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
  - uu) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
  - vv) conceber experimentos que geram resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
  - ww) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
  - xx) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
  - yy) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
  - zz) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

- aaa) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.
- bbb) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- ccc) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- ddd) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- eee) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;
- fff) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- ggg) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- hhh) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- iii) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- jjj) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- kkk) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;
- lll) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;
- mmm) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;
- nnn) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
- ooo) aprender a aprender.

As competências são desenvolvidas em todos os componentes curriculares, na



abrangência que o componente exige. Mas algumas competências são desenvolvidas especificamente em componentes curriculares. O Apêndice D apresenta a correlação entre as competências desenvolvidas no curso e os componentes curriculares onde elas são especificamente trabalhadas.

O atingimento do perfil profissiográfico pretendido visa permitir ao engenheiro de controle e automação, egresso deste curso, que possa exercer as atividades prevista legalmente para seu exercício profissional.

Para que isso seja possível, os componentes curriculares têm suas propostas pedagógicas organizadas de forma que o aluno vivencie e evidencie o domínio de competências para exercer atividades, regidas no Artigo 1 da Resolução Nº 427, de 5 de março de 1999, do CONFEA, que discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação, que indica:

Art. 1º - Compete ao Engenheiro de Controle e Automação, o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos (CONFEA, 1999).

As atividades que a Resolução Nº 427 – CONFEA indica como competente ao Engenheiro de Controle e Automação estão descritas no artigo 1 da Resolução Nº 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA, que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, relatando as como (CONFEA, 1973):

- a) Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- b) Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- c) Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- d) Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- e) Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- f) Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- g) Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- h) Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- i) Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- j) Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

- l) Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- m) Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- n) Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- o) Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- p) Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- q) Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- r) Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- s) Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Para ser competente na execução destas atividades que o aluno, egresso deste curso, é preparado, com atividades e desenvolvimento de competências, dentro dos componentes curriculares ministrados, tendo esta lista de atividades regradas pelo conselho de classe como norteador.

### **2.1.6 Acolhimento do estudante ingressante**

É sabido que os estudantes por vezes acabam iniciando o curso de engenharia sem ter aprendido alguns tópicos, essenciais para o componente curricular que irá cursar. E o estudante só percebe sua deficiência em termos de conhecimento nestes tópicos quando lhe é exigido para o aprendizado de outros tópicos seguintes.

Por este motivo, se julga que a melhor forma de proceder um nivelamento de conhecimentos entre estudantes é dentro do próprio componente curricular, que exige conhecimento prévio. Estes tópicos ocorrerão nos seguintes componentes curriculares, indicados como conteúdo 0 (zero):

- a) Cálculo 1;
- b) Algoritmo e Programação;
- c) Álgebra Linear e Geometria Analítica;
- d) Desenho Técnico 1;
- e) Química Geral.

Os requisitos de conhecimentos prévios serão trabalhados na forma de exercícios de revisão diagnóstica, em que o docente analisa o nível de conhecimentos

da turma, planejando leituras complementares, exercícios adicionais, trabalhos de pesquisa e aulas extraclasse, com objetivo de nivelar o conhecimento dos estudantes ingressantes no componente curricular.

Como forma de apresentar ao estudante ingressante o apoio pedagógico, o curso prevê que na primeira semana de aula ocorra um evento definido como “aula de recepção/acolhimento”, que reúne todos os estudantes ingressantes do ano, com a participação do setor de orientação pedagógica e educacional da Universidade, que apresenta as formas e meios de apoio pedagógico aos quais o estudante pode dispor.

Também na “aula de recepção/acolhimento” do curso serão fornecidas informações por parte da coordenação, que irá apresentar os detalhes do curso, a estrutura da universidade, os recursos disponíveis e as formas com que os estudantes ingressantes devem agir para ter um melhor desempenho.

A “aula de recepção/acolhimento” deve ocorrer na primeira semana de aula, reunindo todos os estudantes ingressantes na forma de convocação e convidando os que já estão mais à frente no curso para assistir e colaborar quanto às informações apresentadas. Este evento é organizado pelo coordenador do curso.

## 2.2 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

Para dar suporte às atividades do curso de engenharia de controle e automação da UERGS, conta-se com a coordenação do curso e com a secretaria administrativa da Unidade em que é oferecido, que dará todo o apoio funcional e documental envolvido. Além disso, o curso possui o Colegiado de Curso, responsável pelo planejamento, organização e execução das suas atividades, tendo por finalidade a integração de estudos, a coordenação e a avaliação das atividades acadêmicas no ensino, pesquisa e extensão (UERGS, 2010).

Além disso, o colegiado é responsável por:

- a) coordenar, avaliar e acompanhar a execução do Projeto Pedagógico do Curso, devendo também promover o seu constante aprimoramento e atualização, com apoio do Núcleo Docente Estruturante (NDE);
- b) aprovar o seu Regimento Interno de acordo com o Estatuto e o Regimento Geral da Universidade;

- c) propor a aprovação do projeto político-pedagógico do curso à coordenação de área e homologação pelo CONEPE;
- d) propor modificações no projeto político-pedagógico do curso e dos programas dos componentes curriculares e encaminhar para as instâncias da Universidade;
- e) apresentar ao Colegiado de Unidade o plano anual das atividades do curso;
- f) aprovar e promover a integração das atividades acadêmicas e universitárias do Curso;
- g) propor a aprovação pela Comissão Central da Pró-reitora de Ensino – PROENS - as normas de estágio e de Trabalho de Conclusão de Curso;
- h) sugerir ao Colegiado de Unidade medidas adequadas para o cumprimento do projeto político-pedagógico do Curso;
- i) eleger os seus representantes para as instâncias superiores da Universidade;
- j) propor a criação de novos componentes curriculares e atividades acadêmicas em consonância com o seu PPC;
- k) exercer as demais atribuições que lhe sejam previstas nas normas.

Os colegiados deliberam com a presença da maioria de seus membros. As deliberações devem constar em ata, em que são mencionados também os membros presentes e as justificativas de ausência apresentadas.

O Colegiado de Curso é constituído pelos seguintes membros:

- a) coordenador do Curso, que o preside;
- b) todos os docentes que ministram componentes curriculares no Curso ou que tenham ministrado pelo menos um componente curricular no Curso nos últimos 2 (dois) anos;
- c) 01 (um) representante discente eleito pelos seus pares;
- d) 01 (um) representante do corpo técnico-administrativo eleito pelos seus pares.

O coordenador do curso é eleito pelo próprio colegiado do curso, que reunir-se-á ordinariamente, uma vez por mês, e extraordinariamente por convocação do coordenador do colegiado, que presidirá os seus trabalhos.

### 2.3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O curso de engenharia de controle e automação da UERGS segue as diretrizes curriculares do Ministério da Educação (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002), que estabelece que os cursos de engenharia devem possuir um conjunto de disciplinas de conteúdos básicos, com cerca de 30% da carga horária mínima, um conjunto de disciplinas de conteúdos profissionalizantes, com cerca de 15% da carga horária mínima e um conjunto de disciplinas de conteúdo específicos, que devem caracterizar a ou as modalidades do curso (Brasil, 2002). A matriz curricular do Curso é constituída por componentes curriculares obrigatórios e eletivos, totalizando 235 créditos ou 4.015 horas-aula.

O curso está organizado em 10 módulos letivos, sendo os componentes curriculares distribuídos em uma sequência lógica de aprendizado. Em casos mais específicos são designados na própria ementa do componente curricular os pré-requisitos obrigatórios, essenciais para o aprendizado do componente. Porém, o PPC sugere que os módulos letivos sejam cursados na sequência proposta, sendo cada módulo cursado em um semestre letivo.

### 2.3.1 Matriz Curricular

A Figura 4 apresenta a matriz curricular na forma de blocos, apresentando a relação de módulos em que cada componente curricular se encontra

Figura 4 – Matriz curricular do curso de Engenharia de Controle e Automação

Módulo 1 300h	Módulo 2 360h	Módulo 3 330h	Módulo 4 360h	Módulo 5 360h	Módulo 6 360h	Módulo 7 360h	Módulo 8 360h	Módulo 9 330h	Módulo 10 405h
Desenho Técnico 1 60h	Desenho Técnico 2 – Ferramentas CAD 60h	Microprocessadores 60h	Metrologia 60h	Eletrônica Analogica 60h	Eletrônica de Potência 60h	Controladores Lógicos Programáveis - 60h	Economia para Engenharia 30h	Administração e Empreendedorismo 30h	Integração de Sistemas de Automação - 60h
Introdução ao Controle e Automação - 60h	Eletrônica Digital 60h	Probabilidade e Estatística 60h	Circuitos Elétricos 1 60h	Circuitos Elétricos 2 60h	Instalações Elétricas 60h	Robótica 60h	Acionamentos 60h	Gestão da Inovação 60h	Gestão de Projetos 60h
Cálculo 1 60h	Cálculo 2 60h	Equações Diferenciais 60h	Métodos Numéricos 60h	Hidráulica e Pneumática 60h	Instrumentação 60h	Redes Industriais de Comunicação 60h	Sistemas de Supervisão e Gerenciamento 60h	Controle Multivariável 60h	Estágio Supervisionado 165h
Algoritmo e Programação 60h	Programação em Funções 60h	Programação Orientada a Objetos 60h	Confiabilidade 60h	Termodinâmica 60h	Resistência dos Materiais 60h	Máquinas Elétricas 60h	Sinais e Controle Digitais 60h	Inteligência Artificial 60h	Trabalho de Conclusão 2 60h
Álgebra Linear e Geometria Analítica 60h	Química Geral 60h	Física 2 – Eletromagnetismo 60h	Engenharia dos Materiais 60h	Mecânica dos Sólidos 60h	Controle Numérico Computadorizado 60h	Modelagem de Sistemas Dinâmicos 60h	Controle de Sistemas Dinâmicos 60h	Automação da Manufatura 60h	
	Física 1 – Mecânica 60h	Metodologia Científica 30h	Física para Automação 60h	Processos Industriais e de Fabricação - 60h	Fenômenos de Transporte 1 – Mec. dos fluidos - 60h	Fenômenos de Transporte 2 – Calor e Massa - 60h	Desenho Universal 30h	Trabalho de Conclusão 1 60h	
							Eletiva 1 60h		Eletiva 2 60h
	Língua Brasileira de Sinais - 60h	Matemática Financeira - 60h	Gestão de Pessoas 60h -	Estrutura de Dados 60h	Produção Textual 60h	Máquinas Térmicas 60h	Inglês Básico 30h	Inglês Intermediário 30h	Qualidade de Energia - 45h
Atividades Curriculares de Extensão até 120h	Componente Curricular de Extensão - 60h	Projetos integrados de Extensão 2 60h	Projetos integrados de Extensão 1 60h	Atividades de Extensão Universitária - 410h					
Atividades Complementares - 80h									

Fonte: Autores (2023).

A matriz curricular é organizada por módulos, operados em semestres letivos, relacionando os componentes curriculares com seus devidos pré-requisitos, fundamentais para o aproveitamento do componente curricular em questão, por parte do estudante.

O Quadro 4 apresenta a matriz curricular por módulos, com os pré-requisitos de cada componente.

Quadro 4 – Matriz curricular por módulo, com pré-requisitos

Código	Componente curricular	Créditos totais	Carga horária total	Pré-requisitos
<b>1º Módulo – 300h</b>				
DESTEC	Desenho Técnico 1 <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
INTCON	Introdução ao Controle e Automação <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
CALC-1	Cálculo 1 <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
ALGPRO	Algoritmos e Programação <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
ALGEOM	Álgebra Linear e Geometria Analítica <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
<b>2º Módulo – 360h</b>				
DESCAD	Desenho Técnico 2 - Ferramentas CAD <sup>obs1</sup>	4	60h	DESTEC
ELEDIG	Eletrônica Digital <sup>obs1</sup>	4	60h	INTCON
CALC-2	Cálculo 2 <sup>obs1</sup>	4	60h	CALC-1 e ALGEOM
PROFUN	Programação em Funções <sup>obs1</sup>	4	60h	ALGPRO
QUIGER	Química Geral <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
FIS-1	Física 1 - Mecânica <sup>obs1</sup>	4	60h	CALC-1 e ALGEOM

Continua...



Continua...

Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
	<b>3° Módulo – 330h</b>			
MICPRO	Microprocessadores <sup>obs1</sup>	4	60h	PROFUN e ELEDIG
EQUDIF	Equações Diferenciais <sup>obs1</sup>	4	60h	CALC-2
PROGOO	Programação Orientada a Objeto <sup>obs1</sup>	4	60h	PROFUN
FIS-2	Física 2 - Eletromagnetismo <sup>obs1</sup>	4	60h	FIS-1 e CALC-2
ESTAT	Probabilidade e Estatística <sup>obs1</sup>	4	60h	CALC-1
METCIEN	Metodologia Científica <sup>obs1 obs2</sup>	2	30h	-----
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
Obs. 2: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD).				
	<b>4° Módulo – 360h</b>			
METR	Metrologia <sup>obs1</sup>	4	60h	FIS-1 e DESCAD
CIRELE-1	Circuitos Elétricos 1 <sup>obs1</sup>	4	60h	FIS-2
METNUM	Métodos Numéricos <sup>obs1</sup>	4	60h	EQUDIF
CONF	Confiabilidade <sup>obs1</sup>	4	60h	ESTAT
ENGMAT	Engenharia dos Materiais <sup>obs1</sup>	4	60h	QUIGER e FIS-2

Continua...

Continua...

FISAUT	Física para Automação <sup>obs1</sup>	4	60h	FIS-2
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
<b>5° Módulo – 360h</b>				
CIRELE-2	Circuitos Elétricos 2 <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-1
ELETANA	Eletrônica Analógica <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-1
HIDPNE	Hidráulica e Pneumática <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-1
MECSOL	Mecânica dos Sólidos <sup>obs1</sup>	4	60h	ENGMAT
PROIND	Processos Industriais e de Fabricação <sup>obs1</sup>	4	60h	ENGMAT
TERMOD	Termodinâmica <sup>obs1</sup>	4	60h	EQUDIF e FISAUT
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
<b>6° Módulo – 360h</b>				
ELETPOT	Eletrônica de Potência <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-2 e ELETANA
INSTR	Instrumentação <sup>obs1</sup>	4	60h	METR e ELETANA
INSTELE	Instalações Elétricas <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-2
FETRANS-MF	Fenômenos de Transporte I - Mecânica de Fluidos <sup>obs1</sup>	4	60h	TERMOD

Continua...

Continua...

CNC	Controle Numérico Computadorizado <sup>obs1</sup>	4	60h	PROIND
RESMAT	Resistência dos Materiais <sup>obs1</sup>	4	60h	MECSOL
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
<b>7º Módulo – 360h</b>				
CLP	Controladores Lógicos Programáveis <sup>obs1</sup>	4	60h	INSTR, MICPRO e HIDPNE
MAQELE	Máquinas Elétricas <sup>obs1</sup>	4	60h	CIRELE-1 e FIS-2
ROBOT	Robótica <sup>obs1</sup>	4	60h	INSTR
FETRANS-CM	Fenômenos de Transporte II - Calor e Massa <sup>obs1</sup>	4	60h	FETRANS-MF
REDES	Redes Industriais de Comunicação <sup>obs1</sup>	4	60h	INSTR
MODSIS	Modelagem de Sistemas Dinâmicos <sup>obs1</sup>	4	60h	EQUIDIF e PROIND
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
<b>8º Módulo – 360h</b>				
ECONENG	Economia para Engenharia <sup>obs1 obs2</sup>	2	30h	METNUM
ACIONA	Acionamentos <sup>obs1</sup>	4	60h	ELETPOT e MAQELE
SISSUP	Sistemas de Supervisão e Gerenciamento <sup>obs1</sup>	4	60h	REDES e CLP

Continua...

Continua...

CON SIS	Controle de Sistemas Dinâmicos <sup>obs1</sup>	4	60h	MODSIS e MICPRO
SISCOND	Sinais e Controle Digitais <sup>obs1</sup>	4	60h	MODSIS e MICPRO
DESUN	Desenho Universal <sup>obs1 obs2</sup>	2	30h	110 créditos
	Eletiva 1	4	60h	A definir
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
Obs. 2: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD).				
<b>9º Módulo – 330h</b>				
ADMEMP	Administração e empreendedorismo <sup>obs1 obs2</sup>	2	30h	ECONENG
GESINOV	Gestão da Inovação <sup>obs1 obs2</sup>	4	60h	144 créditos
CONMUL	Controle Multivariável <sup>obs1</sup>	4	60h	CON SIS
IA	Inteligência Artificial <sup>obs1</sup>	4	60h	PROGOO
AUTMAN	Automação da Manufatura <sup>obs1</sup>	4	60h	CNC
TCC1	Trabalho de Conclusão 1 <sup>obs1 obs2</sup>	4	60h	168 créditos e METCIEN
Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;				
Obs. 2: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD).				
<b>10º Módulo – 405h</b>				

Continua...

Continua...

INTSIS	Integração de Sistemas de Automação <sup>obs1</sup>	4	60h	ROBOT, CLP, ACIONA e SISSUP
GESPRO	Gestão de Projetos <sup>obs1 obs2</sup>	4	60h	GESINOV
TCC2	Trabalho de Conclusão 2	4	60h	TCC1
ESTSUP	Estágio Supervisionado	11	165h	168 Créditos e METCIEN
	Eletiva 2	4	60h	A definir

Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;

Obs. 2: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD).

<b>Componentes Curriculares Eletivos – 120h</b>				
PROTEX	Produção Textual <sup>obs1 obs2</sup>	4	60h	-----
GESPES	Gestão de Pessoas <sup>obs1 obs2</sup>	4	60h	ADMEMP
MATFIN	Matemática Financeira <sup>obs1</sup>	4	60h	CALC-1
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais <sup>obs1</sup>	4	60h	-----
INGBAS	Inglês Básico <sup>obs1 obs2</sup>	2	30h	-----
INGINT	Inglês Intermediário <sup>obs1</sup>	2	30h	INGBAS
MAQTER	Máquinas Térmicas <sup>obs1</sup>	4	60h	FETRANS-CM

Continua...

Conclusão.

ENE-QE	Qualidade de Energia <sup>obs1</sup>	3	45h	FIS-2
ESTDAD	Estrutura de Dados <sup>obs1</sup>	4	60h	ALGPRO
COMPEX	Componente Curricular de Extensão <sup>obs3</sup>	4	60h	-----
PROJEXT-1	Projetos integrados de Extensão 1 <sup>obs3</sup>	4	60h	-----
PROJEXT-2	Projetos Integrados de Extensão 2 <sup>obs3</sup>	4	60h	-----
ACE	Atividades Curriculares de Extensão <sup>obs3</sup>	4	Até 120h	-----
<p>Obs. 1: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância;</p> <p>Obs. 2: Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD);</p> <p>Obs. 3: Esta carga horária é computada como atividade de extensão curricularizável, não constando na carga horária dos componentes curriculares da grade do curso.</p>				

Fonte: Autores (2023).

Dentro da classificação de formação, o curso de engenharia de controle e automação está formatado para que haja o cumprimento legal da distribuição de carga horária dos componentes curriculares, quanto ao caráter básico, profissional e específico, inerente ao curso. O Quadro 5 apresenta a distribuição dos componentes curriculares segundo a formação.

90

Quadro 5 – Distribuição dos componentes curriculares segundo a formação

Formação básica		Formação profissional		Formação específica	
Desenho Técnico 1	60h	Desenho Técnico 2 - Ferramentas CAD	60h	Introdução ao Controle e Automação	60h
Cálculo 1	60h	Eletrônica Digital	60h	Microprocessadores	60h
Algoritmos e Programação	60h	Programação em Funções	60h	Física para automação	60h
Álgebra Linear e Geometria Analítica	60h	Circuitos Elétricos 1	60h	Hidráulica e pneumática	60h
Cálculo 2	60h	Programação Orientada a Objeto	60h	Controle Numérico Computadorizado	60h
Química Geral	60h	Metrologia	60h	Resistência dos Materiais	60h
Física 1 - Mecânica	60h	Circuitos Elétricos 2	60h	Controladores Lógicos Programáveis	60h
Equações Diferenciais	60h	Eletrônica Analógica	60h	Robótica	60h
Física 2 - Eletromagnetismo	60h	Engenharia dos Materiais	60h	Redes industriais de comunicação	60h
Metodologia Científica	30h	Instrumentação	60h	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	60h
Métodos Numéricos	60h	Máquinas elétricas	60h	Confiabilidade	60h
Probabilidade e Estatística	60h	Processos Industriais e de Fabricação	60h	Acionamentos	60h

Continua...

Conclusão.

Mecânica dos Sólidos	60h	Termodinâmica	60h	Sistemas de Supervisão e Gerenciamento	60h
Fenômenos de Transporte 1 - Mecânica dos Flúidos	60h	Eletrônica de Potência	60h	Controle de Sistemas Dinâmicos	60h
Fenômenos de Transporte 2 - Calor e Massa	60h	Instalações Elétricas	60h	Sinais e Controle Digitais	60h
Economia para Engenharia	30h	Gestão de Projetos	60h	Controle Multivariável	60h
Gestão da Inovação	60h	Desenho Universal	30h	Inteligência Artificial	60h
Administração e Empreendedorismo	30h			Automação da manufatura	60h
				Trabalho de conclusão 1	60h
				Integração de Sistemas de Automação	60h
				Trabalho de Conclusão 2	60h
<b>990 horas 27,5% (3.600h)</b>		<b>990 horas 27,5% (3.600h)</b>		<b>1.260 horas 35% (3.600h)</b>	

Fonte: Autores (2023).

Relacionando os componentes curriculares de formação com as demais atividades do curso, se tem um quadro resumo da carga horária total e sua distribuição nos itens de formação, que pode ser observado na Tabela 1.



Tabela 1 – Resumo da distribuição de carga horária do PPC de Engenharia de Controle e Automação

<b>Distribuição da Carga Horária</b>		
<b>Ações</b>	<b>CH (horas)</b>	<b>CH (%)</b>
Formação Básica	990	24,66%
Formação Profissional	990	24,66%
Formação Específica	1.260	31,38%
Atividades de Extensão	410	10,21%
Eletivas	120	2,99%
Estágio Profissional Supervisionado	165	4,11%
Atividades Complementares	80	1,99%
<b>Carga horária total</b>	<b>4.015</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autores (2023)

### 2.3.2 Equivalências

A UERGS ministra em seu campus central, em Porto Alegre, outros 2 cursos na área de exatas, sendo eles: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Engenharia de Energia, ambos com currículos aprovados em 2014 e vigentes. Da mesma forma, possui no campus de Guaíba o curso de Engenharia da Computação, também com currículo vigente. Com o objetivo de otimizar recursos humanos, componentes curriculares idênticos foram compartilhados, podendo o estudante cursar os componentes equivalentes em outros cursos, cabendo o aproveitamento direto em seu curso. Desta forma o mesmo professor com o mesmo espaço pedagógico, pode atender a estudantes das três engenharias, uma vez que se trata de componente curricular comum entre os cursos. Isto ocorreu em função da compatibilização das ementas de cada componente curricular, descrevendo o mesmo objetivo, conteúdo programático, carga horária e referenciais.

Os componentes curriculares equivalentes entre os cursos estão listados no Quadro 6, disposto a seguir.

Quadro 6 – Componentes curriculares equivalentes nos cursos de engenharia da UERGS, ministrados na região 1

Engenharia de Controle e Automação, currículo 2023.	Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, currículo 2014.	Engenharia de Energia, currículo 2014.	Engenharia da Computação, currículo 2020.
Desenho técnico 1	Desenho técnico I	Desenho técnico I	-----
Cálculo 1	Cálculo I	Cálculo I	Cálculo I
Algoritmos e programação	Algoritmos e programação	Algoritmos e programação	Algoritmos e Programação I
Álgebra linear e geometria analítica	Álgebra linear e geometria analítica	Álgebra linear e geometria analítica	Álgebra Linear e Geometria Analítica
Desenho técnico 2 - ferramentas CAD	-----	Desenho técnico II - ferramentas CAD	-----
Eletrônica digital	-----	Eletrônica digital	Técnicas Digitais
Cálculo 2	Cálculo II	Cálculo II	Cálculo II
Programação em funções	-----	-----	Algoritmos e Programação II
Química geral	Química geral	Química geral	-----
Física 1 - mecânica	Física I - mecânica	Física I – mecânica	Física I (4cr) + Laboratório de Física I (2cr)
Circuitos elétricos 1	-----	Circuitos elétricos I	Circuitos Elétricos I
Equações diferenciais	Equações diferenciais	Equações diferenciais	Cálculo III (4cr) + Cálculo IV (4cr)
Física 2 - eletromagnetismo	Física II - eletromagnetismo	Física II - eletromagnetismo	Física II (4cr) + Laboratório de Física II (2cr)

Continua...

Continua...

Metodologia científica	Metodologia científica	Metodologia científica	Metodologia Científica
Probabilidade e Estatística	Estatística aplicada	Estatística aplicada	-----
Circuitos elétricos 2	-----	Circuitos elétricos II	Circuitos Elétricos II
Eletrônica analógica	-----	Eletrônica analógica	Eletrônica I
Microprocessadores	-----	-----	Microcontroladores
Instrumentação	-----	Instrumentação de medida e controle	-----
Máquinas elétricas	-----	Máquinas elétricas II	
Métodos numéricos	Métodos numéricos	Métodos numéricos	Métodos Numéricos
Termodinâmica	-----	Termodinâmica	-----
Eletrônica de potência	-----	Eletrônica de potência	-----
Instalações elétricas	-----	Instalações elétricas	-----
Engenharia dos Materiais	Ciência dos Materiais	Ciência dos Materiais	-----
Fenômenos de transporte 1 - Mecânica dos fluidos	Fenômenos de transporte I - Mecânica dos fluidos	Fenômenos de transporte I - mecânica dos fluidos	-----
Fenômenos de transporte 2 - Calor e massa	Fenômenos de transporte II - Calor e massa	Fenômenos de transporte II - calor e massa	-----
Robótica	-----	-----	Tópicos Especiais em Robótica

Continua...

Economia para engenharia	Economia para engenharia	Economia para engenharia	Engenharia Econômica
Administração e empreendedorismo	Administração e empreendedorismo	Administração e empreendedorismo	Gestão e Empreendedorismo
Inglês Básico	Inglês Básico	Inglês Básico	Língua Inglesa I (2cr) + Língua Inglesa II (2cr)
Inglês Intermediário	Inglês Intermediário	Inglês Intermediário	Língua Inglesa III
Libras	Libras	Libras	Libras
Modelagem de sistemas dinâmicos	-----	-----	Sistemas e Modelagem
Controle de sistemas dinâmicos	-----	-----	Sistemas de Controle
Sinais e sistemas digitais	-----	-----	Processamento Digital de Sinais
Inteligência artificial	-----	-----	Inteligência Artificial
Estrutura de Dados	-----	-----	Estrutura de Dados
Gestão da Inovação	-----	-----	Gestão da Inovação
Gestão de Pessoas	-----	-----	Gestão de Pessoas

Fonte: Autores (2023).

A proposta deste projeto pedagógico de curso é a descontinuidade do curso superior de Tecnologia em Automação Industrial, ministrado no campus central UERGS Porto Alegre, e a inserção do curso de Engenharia de Controle e Automação, ocupando os mesmos espaços pedagógicos, mesmos recursos humanos e mesma estrutura de apoio ao discente que o curso anterior possuía.

E nesta proposta, há a intenção clara de que o estudante do curso de Tecnólogo, migre para o curso de Engenharia, dando continuidade aos seus estudos. Ou então, que o estudante termine o curso de Tecnólogo e faça o reingresso através de edital de mobilidade acadêmica ou SISU, a fim de cursar o curso de Engenharia. Para estes casos, está previsto neste PPC a equivalência entre componentes curriculares e possíveis adaptações que se fazem necessárias, a fim de que o estudante egresso ou regularmente matriculado no curso superior de Tecnologia em Automação possa ingressar no curso de Engenharia de Controle e Automação, aproveitando os componentes que já foram cursados na UERGS.

O Quadro 7 apresenta a relação de equivalências dos componentes curriculares entre os cursos de Tecnologia em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação. Este quadro é extraído do Anexo H, que descreve estas correlações definidas na Resolução CONEPE Nº 037/2019 (UERGS, 2019a).

Quadro 7 – Equivalências dos componentes curriculares entre os cursos de Tecnólogo em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação

<b>Engenharia de controle e automação de 2023.</b>	<b>Curso superior de tecnologia em automação industrial de 2016.</b>
Desenho técnico 1.	Desenho técnico.
Cálculo 1.	Cálculo A.
Algoritmos e programação.	Programação A.
Física para Automação.	Física B.
Eletrônica digital.	Eletrônica digital.
Cálculo 2.	Cálculo B.
Programação em funções.	Programação B.
Microprocessadores.	Microprocessadores.

Continua...

Continua....

Circuitos elétricos 1.	Circuitos elétricos A.
Metodologia científica.	Metodologia da pesquisa.
Metrologia.	Metrologia.
Circuitos elétricos 2.	Circuitos elétricos B.
Eletrônica analógica.	Eletrônica analógica.
Instrumentação.	Instrumentação.
Máquinas elétricas.	Máquinas elétricas.
Métodos numéricos.	Métodos numéricos.
Processos industriais e de fabricação.	Processos industriais; Processos mecânicos de fabricação.
Eletrônica de potência.	Eletrônica de potência.
Instalações elétricas.	Instalações elétricas industriais.
Hidráulica e pneumática.	Hidráulica e pneumática.
Controle numérico computadorizado.	Controle numérico computadorizado.
Controladores lógicos programáveis.	Controladores lógicos programáveis.
Robótica.	Robótica.
Redes industriais de comunicação.	Redes industriais de comunicação.
Modelagem de sistemas dinâmicos.	Sistemas de controle A.
Economia para engenharia.	Economia para engenharia.
Acionamentos.	Acionamentos.
Sistemas de supervisão e gerenciamento.	Sistemas de supervisão e gerenciamento.
Controle de sistemas dinâmicos.	Sistemas de controle B.
Sinais e controle digitais.	Sinais e sistemas digitais.
Administração e empreendedorismo.	Administração e empreendedorismo.
Controle multivariável.	Sistemas de controle C.
Inteligência artificial.	Inteligência artificial.
Automação da manufatura.	Automação da manufatura.
Trabalho de conclusão I.	Trabalho de conclusão.
Gestão de projetos.	Gestão de projetos.

Continua...

Conclusão.

Introdução ao controle e automação	Introdução a automação industrial
Física I – Mecânica	Física A
Equações Diferenciais	Cálculo C
Probabilidade e Estatística	Probabilidade e estatística
Inglês básico	Inglês básico
Inglês intermediário	Inglês intermediário

Fonte: Adaptado de UERGS (2019b).

### 2.3.3 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares

Os componentes curriculares formam o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que o egresso do curso deve evidenciar, organizados na forma de módulos, ofertados em semestres letivos, como pode ser percebido nos subcapítulos seguintes.

#### 2.3.3.1 Componentes Curriculares do 1º módulo

Os componentes curriculares que formam o 1º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 8 – Componente Curricular de Desenho Técnico 1

Componente Curricular: <b>Desenho Técnico 1</b>		
<b>Código: DESTEC</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 1	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos geometria descritiva, esboços, normas para o desenho técnico, representação em 1º diedro, projeção ortogonal, cotagem, cortes, perspectiva isométrica, perspectiva cavaleira, escalas, diagramas e fluxogramas, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, exercícios de representação e trabalhos de interpretação gráfica, com exposição de resultados ao público, com objetivo de interpretar e representar as diferentes formas geométricas e dimensionais, utilizando normas específicas, reconhecendo elementos, identificando dimensões e interpretando características de peças e conjuntos montados.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Elaborar, ler, interpretar e representar as diferentes formas geométricas e dimensionais através da representação gráfica, utilizando os instrumentos e normas específicas para o desenho técnico.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>0 - Revisão dos conceitos de geometria descritiva (descrição da reta, círculo, elipse e modelos em duas e três dimensões);</p> <p>1 - Introdução a geometria descritiva e desenho técnico.</p> <p>2 - Instrumentos básicos e seus usos.</p> <p>3 - Técnicas fundamentais, sistema de projeções ortogonais, leitura e interpretação;</p> <p>4 - Desenhos e esboços ortográficos;</p> <p>5 - Vistas auxiliares: vistas seccionais e convenções;</p> <p>6 - Teoria do desenho projetivo usado em desenho técnico;</p> <p>7 - Escalas e dimensionamento: cotas, anotações, limites e precisão;</p> <p>8 - Desenho técnico de tubulações e seus acessórios;</p> <p>9 - Desenho Elétrico/Eletrônico, fluxogramas, organogramas, diagramas, esquemas entre outras.</p>		

Continua...



Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

LEAKE, James M.; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia**. São Paulo: LTC. 2.ed. 396p. 2015, ISBN 9788521627142.

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. xviii, 475 p. ISBN 9788521615224.

RODRIGUES, Alessandro Roger et. al. **Desenho Técnico Mecânico**. São Paulo: Campus, v.1, 512p. 2015. ISBN 8535274235.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C.H. **Desenho Técnico**. São Paulo: Hemus. 2.ed. 260p. ISBN 8528903966. 1996.

CRUZ, Michele David da; MORIOKA, Carlos Alberto. **Desenho Técnico: Medidas e representações gráficas**. São Paulo: Érica. 1.ed. 163p. 2014. ISBN 9788536507910.

BUENO, Claudia Pimentel; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. **Desenho técnico para engenharias**. São Paulo: Juruá. 1ed. 198p. 2008. ISBN 9788536216799.

BARETA, Delves Roberto. WEBBER, Jaine. **Fundamento de desenho mecânico**. São Paulo: EDUCS. 1.ed. 2010. 180p. ISBN 8570615604.

SOUZA, Adriano Fagali de; RODRIGUES, Alessandro Roger; BRANDÃO, Lincoln Cardoso. **Desenho técnico mecânico: Projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais**. São Paulo: Editora Campus. 1.ed. 2015. 512p. ISBN 9788535274233.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 9 – Componente Curricular de Introdução ao Controle e Automação

Componente Curricular: <b>Introdução ao Controle e Automação</b>		
<b>Código:</b> INTCON	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 1	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos relativos a evolução histórica da ciência no Brasil e no mundo, conceito de tecnologia, sociedade e trabalho, automação de processos e trabalho, as profissões de engenharia, o mercado de trabalho, componentes aplicados em engenharia senso ético, zelo pelo meio ambiente e aspectos de energias renováveis, na forma de aulas dialogadas, palestras com especialistas atuantes no mercado, atividades práticas de laboratório, desenvolvimento de protótipos funcionais em controle e automação, com objetivo de desenvolver uma visão holística sobre os sistemas e tecnologias em controle e automação, analisar o mercado de trabalho e a profissão de engenheiro, conhecer os componentes de automação, saber se portar com postura ética, conhecer os impactos que o controle e automação provocam ao meio ambiente, conhecer as formas de geração de energias renováveis, interpretar textos e informações técnicas na língua portuguesa e inglesa, editando síntese de apresentações e palestras, implementando protótipos funcionais automatizados.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Apresentar o histórico dos sistemas de automação e controle, propiciando uma visão abrangente sobre os sistemas e tecnologias empregados. Analisar o mercado de trabalho e a profissão de engenheiro. Conhecer os componentes de automação industrial. Saber se portar com postura ética. Conhecer os impactos que o controle e automação provocam ao meio ambiente. Conhecer as formas de geração de energias empregáveis em controle e automação.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Continua...

- 1 - Introdução à automação: a ciência através dos tempos: história da ciência; introdução a automatização industrial: conceito atual de tecnologia, sistemas em automação industrial, automação de processos e trabalho; o mercado de trabalho e a automação industrial: campo de atuação do engenheiro de controle e automação industrial, competências e habilidades para a profissão, regulamentação na entidade de classe;
- 2 - Tecnologia em controle e automação: componentes eletrônicos aplicados em controle e automação, montagens de circuitos eletroeletrônicos em controle e automação, medições elétricas: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, osciloscópio, controladores lógicos programáveis, sistemas supervisórios, robótica, microcontroladores, instrumentação, controle.
- 3 - Aplicações de controle e automação industrial;
- 4 - Ética no ambiente profissional: postura ética, o plágio, códigos de ética, noção de direito individual e direito público;
- 5 - Meio ambiente: impactos ambientais dos processos automatizados, impactos ambientais dos componentes de automação, uso de controle e automação na redução de impactos ambientais;
- 6 - Energias renováveis: energias renováveis utilizadas em controle e automação, energia eólica, energia solar, energia fotovoltaica, bioenergia, usinas de biomassa, energia hidroelétrica, entre outras;
- 7 - Interpretação textual: fatores de textualidade (coesão e coerência); tipologia textual; construção de parágrafos; identificação e aplicação de estratégias de leitura e de produção textual; compreensão e interpretação de textos; prática de produção e reescrita de textos informativos e argumentativos pertinentes à área de formação de estudantes; revisão textual e gramatical;
- 8 - Análise e produção de textos orais e escritos pertinentes à área de formação do estudante, através de prática de produção e reescrita de textos informativos e argumentativos pertinentes à área de formação de estudantes;
- 9 - Leitura e interpretação de textos em língua inglesa, na área do curso.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

BOYLESTAD, Robert L.; YAMAMOTO, Sônia Midori. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 766 p. ISBN 9788564574212.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

PEIXOTO, João Alvarez. **ESP8266 NodeMCU: do pisca led à internet das coisas**. Porto Alegre: Uergs, 2021. 210 p. ISBN: 978-65-86105-23-0. Disponível em: [https://academico.uergs.edu.br/miolo25/html/file.php?folder=material&file=27380\\_sp8266\\_nodemcu\\_-\\_do\\_pisca\\_led\\_a\\_internet\\_das\\_coisas.pdf](https://academico.uergs.edu.br/miolo25/html/file.php?folder=material&file=27380_sp8266_nodemcu_-_do_pisca_led_a_internet_das_coisas.pdf).

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Ed. Moderna, 2001.

ROSÁRIO, J. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson Education, 2006.

SADIKU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2013.

BUTLER, Judith. **Relatar a si mesmo**: crítica da violência ética. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015

Fonte: Autores (2023).

Quadro 10 – Componente Curricular de Cálculo 1.

Componente Curricular: <b>Cálculo 1</b>		
<b>Código: CALC-1</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 1	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de grandezas, variáveis e funções, conceito de limites, conceito e regras de derivação, derivadas parciais e definição de máximos e mínimos, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, resolução de exercícios e análise de problemas de engenharia que envolve funções e derivação, com objetivo de aplicar os conceitos de funções, limites e derivadas, resolvendo problemas práticos de engenharia.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Aplicar os conceitos de funções e limites; aplicar os conceitos do cálculo diferencial em situações práticas.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>0 - Revisão de conhecimentos matemáticos básicos (conjuntos e intervalos numéricos; operações e expressões numéricas; equações e inequações e relações trigonométricas);</p> <p>1 - Grandezas, Variáveis, Funções;</p> <p>2 - Gráficos e tabelas, Funções lineares;</p> <p>3 - Funções quadráticas, Hipérbolas;</p> <p>4 - Funções exponenciais e logarítmicas;</p> <p>5 - Funções periódicas: seno e co-seno;</p> <p>6 - Conceito de limites, Propriedades, Limites notáveis;</p> <p>7 - Derivadas, Regras de derivação, principais propriedades das derivadas;</p> <p>8 - Derivadas de funções lineares, exponenciais, trigonométricas;</p> <p>9 - Derivadas de funções compostas;</p> <p>10 - Aplicações das derivadas;</p> <p>11 - Teorema do valor médio e funções crescentes e decrescentes;</p> <p>12 - Diferencial de uma função de uma variável;</p> <p>13 - Funções de várias variáveis;</p> <p>14 - Derivação parcial;</p> <p>15 - Cálculos de máximos e mínimos.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning. 2013. Vol1.  
ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.  
DEMANA, Franklin D.; WAITS, Bert K.; FOLEY, Gregory D.; KENNEY, Daniel. **Pré-cálculo**. 1ªed. São Paulo: Editora Pearson, 2008. ISBN: 9788588639379.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 2013. 2 v. ISBN 9788534614580 (v.2) (2013).  
SPIEGEL, Murray R.; SILVA, José Maria Lemes da; CHIOCCARELLO, Roberto. **Manual de fórmulas, métodos e tabelas de matemática**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Makron Books, Pearson Education do Brasil. 1992.  
SIMMONS, George F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1988, 2v.  
BASSANEZI, Rodney Carlos. **Introdução ao cálculo e aplicações**. 1ªed. São Paulo: editora Contexto, 2015. ISBN: 9788572449090.  
FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Míriam Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação, integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 11 – Componente Curricular de Algoritmos e Programação.

Componente Curricular: <b>Algoritmos e Programação</b>		
<b>Código: ALGPRO</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo (   )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 1	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de <i>hardware</i>, <i>software</i>, sistemas operacionais e redes, métodos para representação de algoritmos, variáveis, constantes, expressões aritméticas e lógicas, estrutura de decisão, estruturas de controle e repetição, linguagem de programação, ambiente de desenvolvimento, estrutura de um programa e funções, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, exercícios de implementação de algoritmos e implementação de programas para execução de algoritmos, com objetivo de conhecer a estrutura básica de computadores, representar soluções de problemas em engenharia através da construção de algoritmos e saber os princípios básicos de linguagem de programação, desenvolvendo, implementando e apresentando soluções de algoritmos aplicado em solução a problemas de engenharia.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os conceitos básicos de organização de computadores e de redes. Resolver problemas por meio da construção de algoritmos em pseudocódigo e em linguagem de alto nível. Reconhecer os elementos e estruturas encontrados em algoritmos: tipos de dados escalares e estruturados, estruturas de decisão e estruturas de controle. Saber utilizar recursos básicos de uma linguagem de programação.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

0 - Revisão de conceitos básicos de informática (sistemas operacionais, aplicativos e acesso à internet; linguagem de programação computacional);  
1 - Hardware, software, sistemas operacionais e redes;  
2 - Algoritmos: definição e resolução de problemas, métodos para representação de algoritmos, variáveis, constantes e comandos de atribuição, operadores relacionais e lógicos e precedências, expressões aritméticas e lógicas, estrutura de decisão (execução condicional), estruturas de controle e repetição, teste de mesa e simulação de algoritmos;  
3 - Linguagem de programação: introdução, histórico e características, padrão, ambiente de desenvolvimento, estrutura de um programa e palavras reservadas, constantes e tipos primitivos, declaração de variáveis, operadores, funções de entrada e saída, estruturas de controle de fluxo.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

BACKES, André. *Linguagem C: Completa e Descomplicada*. Rio de Janeiro: Campus, 2013. 400p.

CORMEN, T. H. et al. **Algoritmos: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

DAMAS, L. **Linguagem C**. 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

KERNIGHAN, B. W.; RITCHIE, D. M. **C – A Linguagem de Programação, Padrão ANSI**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos–lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 26. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SALVETTI, D. D.; BARBOSA, L. M. **Algoritmos**. São Paulo: Makron, 1998.

SCHILD, H. **C Completo e Total**. São Paulo: Makron, 1997.

EDELWEISS, N; LIVI, M. A. C. **Algoritmos e Programação com Exemplos em Pascal e C**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 12 – Componente Curricular de Álgebra Linear e Geometria Analítica.

Componente Curricular: <b>Álgebra Linear e Geometria Analítica</b>		
<b>Código: ALGEOM</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 1	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de sistemas lineares, vetores, matrizes, sistemas de coordenadas, retas, curvas, planos e superfícies, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, resolução de exercícios, com objetivo de aplicar os fundamentos de álgebra vetorial e geometria analítica, resolvendo problemas de engenharia específicos que requerem estes tópicos. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Aplicar os principais fundamentos de álgebra vetorial e geometria analítica plana em situações práticas.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>0 - Revisão de conceitos básicos de álgebra (conceitos de matrizes e determinantes; sistemas de equações lineares; noções de vetores; funções e conceito de geometria analítica);</p> <p>1 - Matrizes: Sistemas de equações lineares, determinante e matriz inversa, espaço vetorial, transformações lineares, autovalor e autovetor;</p> <p>2 - Conceito de vetor: classificação e notação, ângulo entre vetores, soma vetorial, produto de um escalar por um vetor, versor, projeção de um vetor sobre um eixo, expressão analítica de um vetor, produto entre vetores, produto escalar, produto vetorial;</p> <p>3 - Geometria analítica: plana e espacial, reta no espaço, equação vetorial, paramétrica, simétrica e reduzida da reta, retas paralelas e perpendiculares, ângulo entre duas retas, intersecção de retas, descrição da reta no plano, equação e gráfico, retas paralelas e perpendiculares, intersecção de retas, distância de um ponto a uma reta;</p> <p>4 - Plano: equação geral do plano, casos particulares, planos paralelos e perpendiculares, ângulo entre 2 planos, paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano, intersecção entre 2 planos;</p> <p>5 - Superfícies: cônicas, cilíndricas e esféricas e suas equações.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 572 p.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Pearson Education, 2000. xiv, 232 p. ISBN 8534611092

EDWARDS JR., C.H.; SANTOS, João Paulo Cursino dos; SOUZA, José Antônio e; BOTELHO, Zaira Geriballo de Arruda (Trad.). **Introdução à álgebra linear**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1998. 406 p. ISBN 8521612354

**Referências Bibliográficas Complementares:**

SWOKOWSKI, Earl W.; FLORES, Vera Regina L.F.; MORENO, Márcio Quintão (Colab.). **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 2 v.

LIPSCHUTZ, Seymour; FARIAS, Alfredo Alves de. **Álgebra linear: teoria e problemas**. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, c1994. 647 p. (Coleção Schaum)

MACHADO, Antonio dos Santos. **Álgebra linear e geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Atual, 1982. 209 p.

NICHOLSON, W. Keith; LOPES, Célia Mendes Carvalho; FIGUEIREDO, Leila Maria Vasconcellos; MONTEIRO, Martha Salerno. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 394 p. ISBN 8586804924

BOLDRINI, José Luiz. **Álgebra linear**. 3.ed. ampl. rev. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.2 Componentes Curriculares do 2º módulo.

Os componentes curriculares que formam o 2º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 13 – Componente Curricular de Desenho Técnico 2 – Ferramentas CAD.

Componente Curricular: <b>Desenho Técnico 2 – Ferramentas CAD</b>		
<b>Código: DESCAD</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 2	<b>Pré-requisitos:</b> - Desenho técnico 1.
<b>Ementa:</b>		
Componente curricular que aborda os tópicos de desenho técnico com ferramentas em CAD, tanto para representação em 2D quando na representação em 3D, com objetivo de conhecer os conceitos básicos de modelagem e análise de desenhos em conjunto, editando desenhos em software nas dimensões 2D e 3D e identificando características de componentes em desenhos digitalizados, com apresentação de resultados. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Editar desenhos em CAD, com recursos computacionais, dentro das normas técnicas, representando peças e conjuntos em 2D e 3D.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Importância do CAD: conceitos básicos do CAD, evolução das versões do CAD;
- 2 - Configurações Iniciais em 2D: nome das regiões, barra de comandos, barra de rodapé;
- 3 - Comandos mais comuns: line, trim, Ortho, Offset, Hatch, Rectangle, Mirror, entre outros;
- 4 - Coordenadas cartesianas e polares: elaboração de Esboços com CAD;
- 5 - Perspectiva isométrica no CAD: atividades práticas de edição de desenhos;
- 6 - Comandos de cotação: escala, representação, legenda e simbologia;
- 7 - Comandos de cortes: tipos de corte, aplicação e edição de desenhos em corte;
- 8 - Elementos padronizados de fixação e transmissão;
- 9 - Tubulações e anexos;
- 10 - Exercícios práticos de traçado do desenho no conjunto: representação e seções;
- 11 - Exercícios de cortes e cotação na Projeção Ortogonal;
- 12 - Introdução para modelagem em 3D.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho técnico e autocad**. São Paulo: Pearson, c2013. xx, 362 p. ISBN 9788581430843.

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. xviii, 475 p. ISBN 9788521615224.

RODRIGUES, Alessandro Roger et. Al. **Desenho Técnico Mecânico**. São Paulo: Campus, v.1, 512p. 2015. ISBN 8535274235.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

LEAKE, James M.; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia**. São Paulo: LTC. 2.ed. 396p. 2015, ISBN 9788521627142.

SOUZA, Adriano Fagali de; RODRIGUES, Alessandro Roger; BRANDÃO, Lincoln Cardoso. **Desenho técnico mecânico: Projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais**. São Paulo: Editora Campus. 1.ed. 2015. 512p. ISBN 9788535274233.

JUNGHANS, Daniel. **Informática aplicada ao desenho técnico: CAD**. São Paulo: Base geral editora. 1.ed. 2010. 224p. ISBN 8579055474.

FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093 p. ISBN 8525007331

SILVEIRA, Samuel João da. **Aprendendo AutoCAD 2017 3D com o cadinho: um professor por 24 horas**. São Paulo: Ciência Moderna editora. 1.ed. 2017. ISBN 9788539908912.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 14 – Componente Curricular de Eletrônica Digital.

Componente Curricular: <b>Eletrônica Digital</b>		
<b>Código: ELEDIG</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo (   )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 2	<b>Pré-requisitos:</b> - Introdução ao controle e automação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de lógicas combinacionais e sequenciais, portas lógicas, contadores, multiplexadores, conversores e máquinas de estado, com objetivo de desenvolver circuitos digitais para solução de problemas em automação, resolvendo exercícios de análise de circuitos digitais, simulador de circuitos digitais desenvolvidos e implementando de projetos de circuitos combinacionais e sequenciais.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Analisar circuitos combinacionais e circuitos sequenciais simples. Identificar os principais sistemas de numeração e as conversões entre estes sistemas, bem como os aspectos fundamentais do funcionamento e aplicação de componentes eletrônicos digitais básicos (somadores, subtratores, registradores, contadores e memórias e conversores analógicos e digitais).</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Introdução à Eletrônica Digital;
- 2 - Sistemas de numeração de base decimal, binária, octal e hexadecimal. Conversão de números entre diferentes bases. Números fracionários binários e suas conversões. Notação de números binários negativos e positivos. Aritmética binária;
- 3 - Funções ou portas lógicas básicas (E, OU, NÃO e OU EXCLUSIVO);
- 4 - Associação de portas lógicas. Blocos lógicos "OU EXCLUSIVO" e "COINCIDENCIA". Circuitos combinacionais de 2, 3 e 4 variáveis;
- 5 - Postulados, identidades, teoremas e leis da álgebra de Boole. Simplificação de funções ou circuitos lógicos. Circuitos combinacionais. Teoremas de De Morgan.
- 6 - Mapas de Karnaugh de 2, 3 e 4 variáveis;
- 7 - Códigos Digitais (BCD, GRAY, etc.);
- 8 - Circuitos Aritméticos. Circuitos somadores e subtratores;
- 9 - Flip-Flops;
- 10 - Registradores;
- 11 - Contadores;
- 12 - Conversores Analógicos e Digitais;
- 13 - Circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores;
- 14 - Memórias;
- 15 - Máquinas de estados;
- 16 - Famílias de circuitos lógicos digitais;
- 17 - Componentes programáveis;
- 18 - Introdução às linguagens de descrição de hardware.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

TOCCI, RONALD J.; WIDMER, NEAL S.; MOSS, GREGORY L. **Sistemas Digitais**: princípios e aplicações. 11.ed. São Paulo: Pearson, 2011.

FLOYD, THOMAS L. **Sistemas digitais**: fundamentos e outras aplicações. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

CAPUANO, F. G.; IDOETA, I. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Érica, 2010.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

PEDRONI, Volnei A. **Eletrônica digital moderna e VHDL**. Rio de Janeiro: Érica, 2010.

VAHID, F. **Sistemas Digitais**: Projeto, Otimização e Hdls. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GARCIA, P. A. **Eletrônica Digital**: Teoria e Laboratório. [s.l.]: Érica, 2006.

BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica Digital**. [s.l.]: Cengage Learning, 2009.

TOKHEIM, R. **Fundamentos de Eletrônica Digital**: Volume 1 - Sistemas Combinacionais. 7. ed. [s.l.]: McGraw Hill, 2013.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 15 – Componente Curricular de Cálculo 2.

Componente Curricular: <b>Cálculo 2</b>		
<b>Código: CALC-2</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo (   )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 2	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 1; - Álgebra linear e geometria analítica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda técnicas de integração em situações problemáticas, com o objetivo de solucionar problemas de engenharia através da aplicação das técnicas de integração, resolvendo problemas de integração com uma ou mais variáveis e apresentando resultados de forma pública, justificando as técnicas utilizadas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Aplicar os conceitos do cálculo integral em situações problemáticas, utilizando as técnicas e métodos do cálculo.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integral indefinida e primitiva;</li> <li>2. Integral definida;</li> <li>3. Teorema fundamental do cálculo;</li> <li>4. Cálculo de áreas, áreas entre curvas, volumes de sólidos de revolução;</li> <li>5. Integração por antidiferenciação;</li> <li>6. Integração por substituição;</li> <li>7. Integração por partes;</li> <li>8. Integrais impróprias;</li> <li>9. Integração por frações parciais;</li> <li>10. Integrais duplas em coordenadas retangulares e polares;</li> <li>11. Integrais triplas em coordenadas retangulares, cilíndricas e esféricas;</li> <li>12. Mudança de coordenadas;</li> <li>13. Aplicações da integral definida.</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. v. 2.

ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 10<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ANTON, Howard. **Cálculo, um novo horizonte**. 6<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2000. 598p. ISBN 9788573076523.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 2013. 2 v. ISBN 9788534614580 (v.2) (2013).

SPIEGEL, Murray R.; SILVA, José Maria Lemes da; CHIOCCARELLO, Roberto. **Manual de fórmulas, métodos e tabelas de matemática**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Makron Books, Pearson Education do Brasil. 1992.

SIMMONS, George F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1988, 2v.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Introdução ao cálculo e aplicações**. 1<sup>a</sup>ed. São Paulo: editora Contexto, 2015. ISBN: 9788572449090..

GONÇALVES, Míriam Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: Funções de várias variáveis integrais duplas e triplas**. São Paulo: Makron Books; Pearson Education do Brasil, 1999.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 16 – Componente Curricular de Programação em Funções.

Componente Curricular: <b>Programação em Funções</b>		
<b>Código: PROFUN</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 2	<b>Pré-requisitos:</b> - Algoritmos e Programação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de tipos homogêneos e heterogêneos, inicialização e seleção de campo, funções, passagem de parâmetros, bibliotecas, ponteiros, alocação e mapa de memória, recursividade e arquivos, com objetivo de saber utilizar os recursos da linguagem procedural e analisar a concepção e desenvolvimento de software, realizando exercícios de implementação de programas utilizando funções, resolvendo problemas de automação através da geração de programas computacionais e apresentando os resultados do desenvolvimento de programas para solução de problemas de usuários, com foco em automação.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Apresentar os recursos da linguagem procedural. Utilizar recursos intermediários e avançados da linguagem procedural. Analisar o processo de desenvolvimento de software (concepção, edição, execução e teste de programas de computador).		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Revisão dos conceitos básicos da Linguagem de programação;
- 2 - Tipos homogêneos (vetores unidimensionais e multidimensionais), inicialização e indexação;
- 3 - Tipos heterogêneos (registros), inicialização e seleção de campo;
- 4 - String, inicialização e funções para manipulação de strings;
- 5 - Funções, forma geral, protótipo de função, comando *return*, função *main*, tipo *void*, passagem de parâmetros por valor, passagem de parâmetros por endereço, escopo de nomes e variáveis locais, parâmetros formais e variáveis globais;
- 6 - Bibliotecas;
- 7 - Tipos de dados definidos pelo usuário;
- 8 - Ponteiros;
- 9 - Alocação e mapa de memória;
- 10 - Recursividade;
- 11 - Arquivos;
- 12 - Projetos em linguagem procedurais, definição de macros, diretivas para compilação condicional, arquivos de cabeçalho, divisão do projeto em arquivos separados.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

BACKES, André. *Linguagem C: Completa e Descomplicada*. Rio de Janeiro: Campus, 2013. 400p.

DAMAS, L. *Linguagem C*. 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

DEITEL, H. M; DEITEL, P. J. *C++: Como Programar*. 5.ed. Rio de Janeiro: Pearson Universidades, 2006. 1.208p. INSB 8576050560.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

DEITEL, H. M; DEITEL, P. J. *C: Como programar*. 6. ed. Rio de Janeiro: Pearson Universidades, 2011. 846p. ISBN 8576059347.

EDELWEISS, N; LIVI, M. A. C. *Algoritmos e Programação com Exemplos em Pascal e C*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SALVETTI, D. D.; BARBOSA, L. M. *Algoritmos*. São Paulo: Makron, 1998.

SCHILD, H. *C Completo e Total*. São Paulo: Makron, 1997.

EDELWEISS, N; LIVI, M. A. C. *Algoritmos e Programação com Exemplos em Pascal e C*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 17 – Componente Curricular de Química Geral.

Componente Curricular: <b>Química Geral</b>		
<b>Código: QUIGER</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 2	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda dos tópicos de estrutura da matéria e do átomo, ligações químicas, funções químicas inorgânicas, reações químicas, equilíbrio químico, estequiometria, soluções e expressões de concentração, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, resolução de problemas contextualizados com a engenharia, com objetivo de caracterizar os princípios, leis e teorias da química geral, relacionando teoria de química geral com aplicações, desenvolvendo senso crítico para análise, resolvendo problemas de engenharia envolvendo química geral.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Identificar e caracterizar os princípios, leis e teorias da Química Geral, fornecendo subsídios para as disciplinas específicas do curso; relacionar o estudo teórico da Química Geral às suas aplicações, situações cotidianas e profissionais; desenvolver o senso crítico para a análise, interpretação e resolução de problemas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>0 - Revisão de conceitos básicos de química (elementos químicos e relações químicas);</p> <p>1 - Estrutura da matéria e do átomo: configuração eletrônica dos átomos, tabela periódica e propriedades periódicas;</p> <p>2 - Ligações químicas: ligações iônicas e propriedades dos compostos iônicos, ligações covalentes, estruturas de Lewis e carga formal, ligações iônicas <i>versus</i> ligações covalentes, o modelo VSEPR e a geometria dos compostos. polaridade das moléculas, teoria da ligação de valência e hibridização de orbitais. interações intermoleculares;</p>		

Continua...

Conclusão.

- 3 - Funções químicas inorgânicas: ácidos, bases, óxidos ácidos e básicos e sais, principais, características e nomenclatura;
- 4 - Reações químicas: neutralização, precipitação, formação de espécie gasosa e redox, equações químicas iônicas e equações iônicas simplificadas;
- 5 - Equilíbrio químico: reações no equilíbrio, as constantes de equilíbrio e a perturbação do equilíbrio, o equilíbrio de transferência de prótons e a escala de ph, soluções tampão;
- 6 - Estequiometria: cálculo de fórmulas centesimal, mínima e molecular, número atômico e número de massa, massa atômica e massa molecular, o mol, o número de Avogadro, cálculo estequiométrico aplicado a reações químicas, reagente limitante, rendimento da reação e pureza de reagentes;
- 7 - Soluções e expressões de concentração: definição e classificação, limite de solubilidade, expressões de concentração, concentração molar, molal, fração molar, volumétrica, ponderal e pondero-volumétrica e suas conversões.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

- ATKINS, W. P.; JONES, L. **Princípios de Química**: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.
- BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química**: a Matéria e suas Transformações. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
- BROWN, T. E.; LEMAY, H. E. H.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. M. **Chemistry**: The Central Science. 12. ed. [S/I]:Prentice Hall, 2012.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

- MASTERTON, W. L. ; SLOWINSKI, E.J.; STANITSKI, C.L. **Princípios de Química**. São Paulo: Editora Livros Tecnicos Cientificos (LTC), 1990.
- CHANG, R.; GOLDSBY, K.A. **Química**. Porto Alegre: AMGH Editora, 11a. edição, 2013.
- BETTELHEIM, Frederick A.; BROWN, William H. **Introdução à química geral**. [s/l]: CENGAGE DO BRASIL Editora, 1 edição, 2011.
- CHRISTOFF, Paulo. **Química Geral**. 1ªed. [S/I]: Editora Intersaberes. 2015. ISBN: 9788544302415
- KOTZ, John C. **Química geral e reações químicas**. [s/l]: CENGAGE DO BRASIL Editora, 1 edição, v.2, 2015.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 18 – Componente Curricular de FÍSICA 1 - MECÂNICA.

Componente Curricular: <b>FÍSICA 1 - MECÂNICA</b>		
<b>Código: FIS-1</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo (   )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 2</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 1; - Álgebra linear e geometria analítica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda dos tópicos de grandezas físicas, movimentos, forças, trabalho, energia, momento linear, momento angular e equilíbrio estático, na forma de resolução de exercícios, ensaios de experimentação de fenômenos físicos, apresentação pública de resultados das análise dos experimentos, com objetivo de compreender os conceitos e princípios básicos pertinentes à cinemática e dinâmica, relacionando os fenômenos físicos com o cotidiano, analisando fenômenos físicos e formulando soluções que se relacione com as leis e conceitos da física mecânica. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Compreender os conceitos e princípios básicos pertinentes à cinemática e dinâmica; estabelecer uma conexão entre os conceitos e princípios aprendidos e os fatos do mundo real, através de exercícios e demonstrações; resolver problemas reais, através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e da resolução de exercícios; analisar situações e formular soluções com viabilidade dentro de parâmetros realísticos; verificar a existência dos fenômenos no mundo real e a pertinência das leis e conceitos estudados; relatar os conceitos e conhecimentos teóricos adquiridos, através da observação dos fenômenos e seu relato.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Grandezas, unidades, padrões, medidas, erros;
- 2 - Movimento em uma e duas dimensões;
- 3 - Forças;
- 4 - Leis do movimento;
- 5 - Movimento circular;
- 6 - Trabalho;
- 7 - Energia cinética e potencial;
- 8 - Atrito;
- 9 - Conservação de energia;
- 10 - Momentum linear, colisões;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009. 3 v. ISBN 9788521617129 (v. 3)

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 4 v. ISBN 9788521619031 (v. 1).

SEARS, F. ; YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I – Mecânica**. 12. ed. [S/l]:Addison Wesley, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 1: mecânica**. 4. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 328 p. ISBN 8521202989

MOREIRA, Marco Antonio; LEVANDOWSKI, Carlos Ernesto. **Diferentes abordagens ao ensino de laboratório**. Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 1983. 117 p. ISBN 8570250932

KELLER, Frederick J.; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm J. **Física**. São Paulo: Makron Books, 1997. 2 v. ISBN 8534605424.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 4 v. ISBN 8521613520.

RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Física 1 – mecânica: os fundamentos da física**. São Paulo: Moderna, 2009. 472 p. ISBN 9788516063351.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.3 Componentes Curriculares do 3º módulo

Os componentes curriculares que formam o 3º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 19 – Componente Curricular de Microprocessadores.

Componente Curricular: <b>Microprocessadores</b>		
<b>Código: MICPRO</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório (✓) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 3</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Eletrônica Digital; - Programação em funções
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos introdução aos sistemas computacionais programáveis, memórias, portas de entrada e saída, temporizadores e contadores, interrupções, comunicação digital, instruções de transferência de dados, técnicas de programação aplicadas em controle e automação industrial, na forma resolução de exercícios contextualizado com controle e automação, simulação de programas em microcontroladores e implementação de protótipos funcionais microcontrolados para soluções de problemas de engenharia, com objetivo de projetar sistemas microprocessados para aplicações em automação e controle, identificando os componentes de um sistema microprocessado, especificando componentes, implementando soluções com microcontroladores, utilizando ferramentas de desenvolvimento para sistemas programáveis.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Diferenciar microprocessadores e microcontroladores e identificar os principais componentes da arquitetura de sistemas programáveis. Analisar, especificar, projetar e programar sistemas microprocessados embarcados. Utilizar ferramentas de desenvolvimento para sistemas programáveis.		

Continua...

Conclusão.

**Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:**

- 1 - Introdução aos Sistemas Computacionais Programáveis: sistemas sequenciais síncronos, microprocessadores e microcontroladores, componentes do sistema: unidade lógico aritmética, registradores, unidade de controle, memórias, barramentos e tipos, circuitos integrados;
- 2 - Memórias: tipos e características, organização da memória e modos de endereçamento;
- 3 - Portas de entrada e saída: expansão das capacidades I/O;
- 4 - Temporizadores e contadores;
- 5 - Interrupções;
- 6 - Comunicação digital;
- 7 - Instruções de transferência de dados: instruções lógicas e aritméticas. Instruções de desvio, instruções de manipulação de pilha de dados;
- 8 - Ferramentas utilizadas no projeto de sistemas microprocessados;
- 9 - Técnicas de programação: em linguagem de montagem e C. Sub-rotinas e programação estruturada;
- 10 - Exemplos de aplicações em controle e automação industrial;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

- ALMEIDA, R. M. A.; MORAES, C. H. V. **Programação de Sistemas Embarcados: Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C. [s.l.]**: Elsevier, 2017.
- BAER, J. **Arquitetura de Microprocessadores: Do Simple Pipeline ao Multiprocessador em Chip. [s.l.]**: LTC, 2013.
- STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores. São Paulo**: Pearson Pratic Hall, 2010.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

- NICOLOSI, D. E.C. **Microcontrolador 8051 detalhado. 9. ed. São Paulo: Érica**, 2014.
- MCROBERTS, M.. **Arduino básico. São Paulo: Novatec**, 2011.
- PEREIRA, F. **Microcontrolador PIC18 Detalhado: Hardware e Software. [s.l.]**: Erica, 2010.
- HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. **Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC**, 2000.
- TOCCI, RONALD J.; WIDMER, NEAL S.; MOSS, GREGORY L. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações. 11.ed. São Paulo: Pearson**, 2011.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 20 – Componente Curricular de Equações Diferenciais.

Componente Curricular: <b>Equações Diferenciais</b>		
<b>Código: EQU DIF</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 3	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 2
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceito de equação diferencial, equações diferenciais a variáveis separáveis, exatas e fatores integrantes, 1ª ordem, 2ª ordem, ordem n, séries elementares, equações diferenciais lineares a coeficientes variáveis e parciais, na forma de pesquisa de aplicações em sistemas de controle, resolução de exercícios contextualizados e apresentação de resultados de solução de problemas ao público, com objetivo de aplicar as técnicas básicas de resolução de equações diferenciais em situações práticas, interpretando problemas de controle e automação, identificando a técnica de resolução e solucionado problemas de engenharia envolvendo equações diferenciais.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Aplicar as técnicas básicas de resolução de equações diferenciais em situações práticas.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Conceito de equação diferencial;</li> <li>2 - Tipos de solução;</li> <li>3 - Condições impostas às soluções;</li> <li>4 - Equações diferenciais a variáveis separáveis e aplicações;</li> <li>5 - Equações diferenciais exatas e fatores integrantes;</li> <li>6 - Equação diferencial linear de 1ª e 2ª Ordem e aplicações;</li> <li>7 - Equação diferencial de ordem n. Solução de equações diferenciais de ordem n com coeficientes constantes homogêneos e aplicações;</li> <li>8 - Séries elementares;</li> <li>9 - Equações diferenciais lineares a coeficientes variáveis: solução por séries e aplicações;</li> <li>10 - Equações diferenciais parciais e aplicações.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2001.

BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 400 p.

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2015. xv, 663 p.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

AYRES JÚNIOR, Frank. **Equações diferenciais**: resumo da teoria. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, c1970. 397 p. (Coleção Schaum).

ÇENGEL, Yunus A.; PALM, Willian J. **Equações Diferenciais**. 1.ed. São Paulo: Bookman editora. 2013. 600p. ISBN 9788580553482

BRAUN, Martin. **Differential equations and their applications: an introduction to applied mathematics**. 3rd. ed. New York: Springer-Verlag, 1986. 546 p. (Applied mathematical sciences ; v.15) ISBN 0387908064

BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 2013. 2 v. ISBN 9788534614580 (v.2) (2013).

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; MAIORINO, José Emílio. **Introdução aos métodos da matemática aplicada**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. 240 p. (Coleção livro-texto). ISBN 8526806386.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 21 – Componente Curricular de Probabilidade e Estatística.

Componente Curricular: <b>Probabilidade e Estatística</b>		
<b>Código: ESTAT</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 3	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 1.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de estatística descritiva, noções de probabilidades, amostragem estimação, testes de hipóteses, análise da variância, estatística não-paramétrica, correlação e regressão, análise fatorial e controle estatístico de qualidade, na forma de resolução de problemas de estatística e probabilidade através de ferramentas computacionais, resolução de exercícios contextualizados e apresentação pública de resultados das análise, com objetivo de utilizar a estatística e probabilidade como ferramenta de apoio ao processo de avaliação e decisão, utilizando modelos matemáticos na avaliação e tratamentos de dados adquiridos, utilizando ferramentas computacionais para análise estatística e resolvendo problemas de engenharia a partir de análises estatísticas e probabilística.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Utilizar a estatística e probabilidade como ferramenta de apoio ao processo de avaliação e decisão. Conhecer a estatística e seus respectivos modelos matemáticos, na avaliação e tratamentos de dados adquiridos, pesquisados e comparados, e sua aplicabilidade para o encaminhamento e solução de problemas relacionados com o curso, uso de ferramentas computacionais para análise estatística.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1. Estatística Descritiva: Variáveis estatísticas, Distribuição de frequências e Histogramas, Medidas de tendência central, Medidas de dispersão, Visualização de Dados</p> <p>2. Probabilidade: Espaços amostrais e eventos, Axiomas e propriedades de probabilidade, Regra da probabilidade total, Independência, Regra de Bayes, Probabilidade condicional, Funções de probabilidade, Variáveis aleatórias discretas e contínuas, Principais distribuições teóricas de probabilidade: Distribuição Binomial, hipergeométrica, Poisson, Normal e tipo T.</p>		

Continua...

Conclusão.

3. Amostragem e Estimação : Técnicas de amostragem, Dimensionamento de amostras, Distribuições amostrais: da média, das proporções, das diferenças entre médias e entre proporções, Intervalo de confiança para média, proporção e variância;

4. Testes de Hipóteses: Definições, Testes para a média, para a proporção e para a diferença entre médias e entre proporções  
 Testes para pequenas amostras, Anova com um e dois fatores, Testes post-hoc: testes de Tukey e Dunnett;, Estatística não-paramétrica, Testes de Normalidade: testes de Shapiro-Wilk e Pearson  $\chi^2$   
 Testes de não-paramétricos para média e diferenças de médias: Testes de Wilcoxon, Kruskal-Wallis e Dunn, Correlação e Regressão  
 Testes de hipóteses para o coeficiente de correlação linear, Regressão linear

5. Planejamento de experimentos: Projeto de experimentos fatoriais, Análise Fatorial, Testes de homogeneidade, Testes de Independência, Experimentos Fatoriais: testes Qui-Quadrado, Exato de Fisher e McNamer, Controle Estatístico de Qualidade, Gráficos de controle: da média, do desvio padrão, da amplitude, da fração defeituosa. Controle Estatístico de Processos (CEP).

#### Referências Bibliográficas Básicas:

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, c2013. xx, 548 p.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xii, 522 p. ISBN 9788521619024

DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey. **Estatística aplicada**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 351 p. ISBN 9788502104167.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

CASELLA, George; BERGER, Roger L. **Inferência estatística**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xxxiii, 588 p.

GONZÁLEZ, Norton. **Estatística Básica**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. xi, 231 p. ISBN 9788573937541.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. 18. ed., 4. tiragem. São Paulo: Saraiva, 2002. 224 p. ISBN 8502020560.

ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, WILLIAM C.; HAIR, J. F.; BABIN, B. J. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Editora Bookman Companhia ED, 2009.

BARROS NETO, Benício de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas, SP: UNICAMP, 2003. xi, 401 p. (Série Livro-Texto) ISBN 8526806661

Fonte: Autores (2023).

Quadro 22 – Componente Curricular de Programação Orientada a Objeto.

Componente Curricular: <b>Programação Orientada a Objeto</b>		
<b>Código: PROG00</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 3	<b>Pré-requisitos:</b> - Programação em funções
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceito de orientação a objeto, estrutura de métodos e classes, linguagens de programação orientada a objeto, IDE para desenvolvimento de aplicações, implementação de métodos, classes e instâncias, interface gráfica e tratamento de exceção, na forma de análise dos requisitos de clientes, definição de métodos e classes necessárias à solução de um problema, implementação de soluções de problemas de controle e automação em ferramentas computacionais, com objetivo de implementar soluções computacionais para controle e automação a partir da orientação a objeto, identificando os aspectos da programação orientada a objetos, implementando classes e instância de objetos, utilizando as interfaces gráficas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Identificar os aspectos da programação orientada a objetos, implementar programas utilizando classes e instâncias de objetos e utilizar interfaces gráficas.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Conceito de orientação a objeto; 2 - Estrutura de métodos e classes; 3 - Linguagens de programação orientada a objeto; 4 - IDE para desenvolvimento de aplicações orientada a objeto; 5 - Implementação de métodos; 6 - Implementação e uso de classes; 7 - Utilização de instâncias; 8 - Interface gráfica; 9 - Tratamento de exceção.		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

FURGERI, S. **Programação orientada a objetos: conceitos e técnicas**. São Paulo: Érica, 2015.

SEBESTA, R. W. **Conceitos de linguagens de programação**. 11<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

ORLANDO, S. J. **Introdução à orientação a objetos com C++ e Python: uma abordagem prática**. São Paulo: NOVATEC, 2017.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

RAMALHO, L. **Python fluente: programação clara, concisa e eficaz**. São Paulo: O'Reilly, 2015.

MENDES, A. **Introdução à programação orientada a objetos com C++**. São Paulo: Elsevier, 2010.

TAHER, R. **Hands-on object-oriented programming with C#**. New York: Packt Publishing, 2019.

BORGES, L. E. **Python para desenvolvedores**. São Paulo: NOVATEC, 2014.

BEAZLEY, D., JONES, B. K. **Python cookbook**. São Paulo: Novatec, 2013.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 23 – Componente Curricular de Física 2 - Eletromagnetismo.

Componente Curricular: <b>FÍSICA 2 - ELETROMAGNETISMO</b>		
<b>Código: FIS-2</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 3	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 2; - Física 1 - Mecânica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de cargas e campos elétricos, lei de Gauss, potencial elétrico, capacitância, corrente e resistência elétrica, campos magnéticos produzidos por correntes, indução e indutância, oscilações eletromagnéticas e corrente alternada, equações de Maxwell e magnetismo da matéria, na forma de resolução de exercícios, ensaios de laboratórios com fenômenos eletromagnéticos e apresentação de resultados de análise e ensaios, com objetivo de aplicar os conceitos e princípios básicos pertinentes ao eletromagnetismo, estabelecendo correlação entre os conceitos e aplicações de controle e automação, resolvendo problemas que envolvam fenômenos de eletromagnetismo e elaborando relatórios técnicos sobre os fenômenos eletromagnéticos ensaiados em laboratório.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Aplicar os conceitos e princípios básicos pertinentes ao eletromagnetismo; estabelecer uma correlação entre os conceitos e os fatos do mundo real, através de exercícios e demonstrações; resolver problemas que envolvam fenômenos de eletromagnetismo e elaborar relatórios técnicos sobre os fenômenos eletromagnéticos ensaiados.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Cargas elétricas;</li> <li>2 - Campos elétricos;</li> <li>3 - Lei de Gauss;</li> <li>4 - Potencial elétrico;</li> <li>5 - Capacitância;</li> <li>6 - Corrente e resistência;</li> <li>7 - Circuitos;</li> <li>8 - Campos magnéticos;</li> <li>9 - Campos magnéticos produzidos por correntes;</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 4 v. ISBN 9788521619031 (v. 1).

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009. 3 v. ISBN 9788521617129 (v. 3)

SEARS, F. ; YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I – Mecânica**. 12. ed. [S/l]:Addison Wesley, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 3: eletromagnetismo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 323 p.

OLIVEIRA, Geraldo Fulgêncio de. **A física como ela é: e como você precisa saber!**. Porto Alegre: Solidus, 2004. 3 v.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 2: fluidos, oscilações e ondas, calor**. 4. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 340 p. ISBN 8521202997.

KELLER, Frederick J.; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm J. **Física**. São Paulo: Makron Books, 1997. 2 v. ISBN 8534605424.

MOREIRA, Marco Antonio; LEVANDOWSKI, Carlos Ernesto. **Diferentes abordagens ao ensino de laboratório**. Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 1983. 117 p. ISBN 8570250932

Fonte: Autores (2023).



Quadro 24 – Componente Curricular de Metodologia Científica.

Componente Curricular: <b>Metodologia Científica</b>		
<b>Código: METCIEN</b>	<b>Carga horária:</b> 30h <b>Créditos acadêmicos:</b> 2	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 3	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de método científico, citações, referências bibliográficas, pesquisa científica, trabalhos acadêmicos, relatório científico, apresentação de trabalhos e normas ABNT para redação científica, na forma de exercícios de pesquisa científica, edição de relatórios técnicos, edição de projeto de pesquisa e apresentação de resultados de trabalhos, com objetivo de editar relatórios e trabalhos científicos segundo normas, reconhecendo a importância do método científico, sabendo identificar a estrutura e formato de elaboração de trabalho científico e apresentando resultados de trabalhos na forma oral e escrita.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Reconhecer a importância do método científico; Saber editar relatórios e trabalhos científicos		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Fundamentos do conhecimento científico;</li> <li>2 - O método científico;</li> <li>3 - Citações e referências bibliográficas;</li> <li>4 - Tipos de pesquisa científica. Pesquisa bibliográfica (Prática);</li> <li>5 - Elaboração de trabalhos acadêmicos;</li> <li>6 - Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa;</li> <li>7 - Elaboração de um projeto científico (Prática);</li> <li>8 - Elementos constitutivos do relatório científico;</li> <li>9 - Elaboração de um relatório científico (Prática);</li> <li>10 - Como apresentar trabalhos em eventos científicos;</li> <li>11 - Funcionamento e busca de recursos;</li> <li>12 - Normas ABNT para redação científica.</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 144 p.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica/ teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 34.ed. Petrópolis: Vozes, c2002. 182 p. ISBN 9788532618047.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p. ISBN 9788522440153.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

FONSECA, Maria H. **Curso de Metodologia na Elaboração de Trabalhos Acadêmicos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

Bastos, Cleverson L. e Candioto, Kleber B. B. **Fundamentos da pesquisa científica: Teoria e Prática**. Editora Vozes; Edição: 1ª (1 de janeiro de 2011)

CARVALHO, Maria Cecília M. de (Org.). **Construindo o saber: técnicas de metodologia científica**. Campinas, SP: Papyrus, 1988. 180 p.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p. ISBN 9788536317113.

CERVO, A.; SILVA, R.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.4 Componentes Curriculares do 4º módulo

Os componentes curriculares que formam o 4º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes:

Quadro 25 – Componente Curricular de Circuitos Elétricos 1.

Componente Curricular: <b>Circuitos Elétricos 1</b>		
<b>Código: CIRELE-1</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 4	<b>Pré-requisitos:</b> - Física 2: Eletromagnetismo.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos dos elementos de circuitos elétricos, circuitos elétricos resistivos em corrente contínua (CC), técnicas de análise de circuitos lineares e invariantes no tempo, teoremas de redes, quadripolos, capacitância e indutância e circuitos RC, RL e RLC, na forma de resolução de exercícios sobre circuitos elétricos, simulação de circuitos em ferramentas computacionais, ensaios de laboratório e apresentação de resultado de análise em relatório técnico, com objetivo de analisar circuitos elétricos resistivos em corrente contínua (CC) e transitórios de circuitos simples com capacitores e indutores, identificando diferentes técnicas de análise de circuitos elétricos lineares invariantes no tempo, definindo grandezas elétricas, dimensionando componentes de um circuito elétrico e analisando circuitos elétricos a partir de ferramentas computacionais de simulação e ensaios com montagens práticas de laboratórios. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Identificar e utilizar as diferentes técnicas de análise de circuitos elétricos lineares invariantes no tempo. Analisar circuitos elétricos resistivos em corrente contínua (CC) e transitórios de circuitos simples com capacitores e indutores.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

1 - Introdução à análise de circuitos. Circuitos concentrados. Sentidos de referência. Corrente e tensão elétrica. Condutores e Isolantes Elétricos. Potência e energia;  
2 - Elementos de circuitos. Resistência elétrica e lei de Ohm. Fontes de tensão e de corrente. Fontes dependentes. Leis de Kirchhoff. Potência e energia em circuitos elétricos;  
3 - Circuitos elétricos resistivos. Associações de fontes de tensão e corrente. Associações série-paralelo de resistores. Circuitos divisores de tensão e corrente. Transformações estrela-triângulo. Medição de tensão, corrente e resistência;  
4 - Técnicas de análise de circuitos. Método das tensões. Método das correntes de malha. Análise de circuitos com fontes dependentes. Transformações de fontes;  
5 - Teoremas de redes. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton. Teorema de superposição. Teorema de reciprocidade. Teorema de máxima transferência de potência;  
6 - Quadripolos resistivos;  
7 - Capacitâncias e indutâncias;  
8 - Circuitos RC;  
9 - Circuitos RL;  
10 - Circuitos RLC.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 874p. ISBN 9788580551723

BOYLESTAD, Robert L.; YAMAMOTO, Sônia Midori. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 766 p. ISBN 9788564574212.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOLTON, William. **Análise de circuitos elétricos**. São Paulo: Makron Books, 1994. 557 p.

DURNEY, Carl H.; HARRIS, L. Dale; ALLEY, Charles L. **Circuitos elétricos: teoria e aplicações em engenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1975. 485 p.

ORSINI, Luiz de Queiroz. **Curso de circuitos elétricos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 2 v.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir (Aut.). **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2001. 446 p.

ROBBINS, Allan; MILLER, Wilhelm. **Análise de circuitos: Teoria e Prática**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning editora. 2009. 611p. ISBN 8522106622.

Fonte: Autores (2023)

**Quadro 26 – Componente Curricular de Metrologia.**

Componente Curricular: <b>Metrologia</b>		
<b>Código: METR</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 4</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Desenho técnico 2 Ferramentas CAD; - Física 1 – Mecânica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceito de metrologia e sistema de medidas, tolerâncias, instrumentos usuais de medição, medições de grandezas físicas, medição de temperatura, pressão e deslocamento, na forma de resolução de exercícios de medições, pesquisa sobre normas aplicáveis à metrologia e apresentação de resultados de medições, com análise de incerteza e especificação do instrumento utilizado na medição, com objetivo de medir grandezas físicas, compreendendo os sistemas metrológicos e as grandezas a serem medidas, utilizando instrumentos de medição, utilizando as técnicas de medição e análise de erros.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver os principais tópicos sobre sistema metrológico. Medição de grandezas físicas e teoria dos erros.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Introdução a metrologia, conceito de metrologia e sistema de medidas;</p> <p>2 - Sistema de medição, cuidados necessários para a boa medição e Incertezas e erros de medição;</p> <p>3 - Tolerâncias dimensionais, de forma e de posição e micro tolerâncias, rugosidade.</p> <p>4 - Instrumentos usuais de medição: paquímetro, micrômetro, calibradores e verificadores, relógios comparadores, goniômetros, mesa de senos, medidores de altura, rugosímetro, projetor de perfil, microscópio universal e mesa tridimensional;</p> <p>5 - Medições de grandezas físicas;</p> <p>6 - Medição de temperatura, pressão e deslocamento.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na indústria**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2004. 246 p. ISBN 9788536516011

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen, c2016. 2 v. ISBN 9788521617549.

GUEDES, Pedro. **Metrologia Industrial**. 1.ed. São Paulo: Lidel – Zamboni. 2011. 410p. ISBN 9789728480271.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

LETA, Fabiana. **Metrologia Por Imagem**. 1.ed. São Paulo: Elsevier editora. 2016. 312p. ISBN 9788535272581.

SANTOS JÚNIOR, Manuel Joaquim dos; IRIGOYEN, Eduardo Roberto Costa. **Metrologia dimensional: teoria e prática**. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1995. 222 p. (Nova série livro-texto. 25). ISBN 8570253087.

SILVA NETO, João Cirilo. **Metrologia e Controle Dimensional**. 1.ed. São Paulo: Elsevier editora. 2012. 264p. ISBN 9788535255799.

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, Andre R. de. **Fundamentos De Metrologia Científica e Industrial**. 2.ed. São Paulo: Manole editora. 2017. 480p. ISBN 9788520433751.

SANTANA, Reinaldo Gomes. **Metrologia**. 1.ed. São Paulo: LT Editora. 2012. ISBN 9788563687494.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 27 – Componente Curricular de Engenharia dos Materiais.

Componente Curricular: <b>Engenharia dos Materiais</b>		
<b>Código: ENGMAT</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 4	<b>Pré-requisitos:</b> - Física 2 – Eletromagnetismo; - Química geral.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de estrutura cristalina, imperfeições cristalinas, estruturas e processos eletrônicos, metais, ligas metálicas, polímeros, cerâmicas, estabilidade química em condições de serviço, na forma de resolução de exercícios de caracterização e aplicação de materiais, pesquisa sobre materiais e suas aplicações, com objetivo de selecionar materiais em função das aplicações e condições de trabalho solicitadas, conhecendo os fundamentos básicos da ciência dos materiais, relacionando propriedades, estrutura, aplicações e processamento dos diferentes materiais apresentados, apresentando resultados de pesquisa de aplicação de diferentes materiais.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os fundamentos básicos da ciência dos materiais, correlacionando propriedades, estrutura, aplicações e processamento dos diferentes materiais. Selecionar materiais em função das aplicações e condições de trabalho solicitadas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Estrutura cristalina: cristalinidade, sistemas e planos cristalinos, identificação e notação, alotropia;</p> <p>2 - Imperfeições cristalinas: defeitos pontuais, discordâncias e contornos de grão, movimentos atômicos, mecanismos, difusão e coeficiente de difusão;</p> <p>3 - Estruturas e processos eletrônicos: condutividade elétrica, condutores, isolantes e semicondutores, a teoria das bandas, o comportamento magnético, propriedades e análise magnética dos materiais;</p> <p>4 - Metais: deformação elástica e plástica dos metais, propriedades dos metais deformados plasticamente, recristalização, ruptura dos metais, fluência, fratura e fadiga;</p>		

Continua...

Conclusão.

5 - Ligas Metálicas: solubilidade, diagramas de equilíbrio, relações quantitativas entre fases, ligas ferro-carbono, reações no estado sólido, velocidade de reação e o efeito de temperatura, curvas cinéticas: as curvas TTT, as curvas TTT para os aços, modificações das propriedades através de alterações na microestrutura, os diferentes tratamentos térmicos (recozimento, normalização, recristalização);

6 - Polímeros: processos de polimerização e mecanismos, estrutura e propriedades físico-químicas, exemplos e aplicações, deformação, estabilidade química, reciclagem e meio ambiente;

7 - Cerâmicas: estrutura cristalina e propriedades físico-químicas, exemplos e aplicações, processos de fabricação, materiais cerâmicos avançados;

8 - Estabilidade química em condições de serviço: corrosão e oxidação, células galvânicas, formas e mecanismos de corrosão, proteção contra a corrosão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

CALLISTER JÚNIOR, William D.; SOARES, Sérgio Murilo Stamile (Trad.). **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xxi, 817 p. ISBN 9788521621249.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.

SHACKELFORD, J. F. **Introduction to Materials Science for Engineers**. 7. ed. London: Prentice Hall, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

NEWELL, J. , **Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais**, 1. ed. , Rio de Janeiro: LTC Editora, 2010.

SMITH, W. , HASHEMI, J., **Fundamentos de Engenharia e Ciências dos Materiais**, 5. ed. : McGraw-Hill Editora, 2012.

ASKELAND, D., WRIGHT, W., **Ciência e engenharia dos materiais**, 2. ed. : Cengage Learning Editora, 2014.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 10. ed. São Paulo: Érica, 1999. 360 p. ISBN 8571946663

RANGEL, Renato N. **Práticas de Físico-Química**. 3.ed. São Paulo: Editora Blucher. 2006. ISBN: 9788521215295.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 28 – Componente Curricular de Física para Automação.

Componente Curricular: <b>Física para Automação</b>		
<b>Código: FISAUT</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 4	<b>Pré-requisitos:</b> - Física 2 Eletromagnetismo.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de fluidos, temperatura e dilatação, calor, gases ideais, Primeira e segunda lei da Termodinâmica, na forma de resolução de exercícios, ensaios de laboratório e apresentação de resultados de análises contextualizadas com o controle e automação, com objetivo de analisar situações físicas aplicadas ao controle e automação, dentro de parâmetros realísticos, conhecendo os conceitos e princípios básicos pertinentes à dinâmica, estática dos fluidos e fundamentos de termodinâmica, estabelecendo correlação entre os conceitos e situações reais, formulando soluções a partir de ensaios físicos. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os conceitos e princípios básicos pertinentes à dinâmica e estática dos fluidos, fundamentos de termodinâmica, estabelecer correlação entre os conceitos os fatos do mundo real, resolver problemas reais, através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e da resolução de exercícios, analisar situações e formular soluções com viabilidade dentro de parâmetros realísticos; verificar a existência dos fenômenos no mundo real e a pertinência das leis e conceitos estudados e elaborar relatórios técnicos sobre os ensaios.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Fluidos: Estática, Equações da continuidade e de Bernoulli; 2 - Temperatura e Dilatação; 3 - Calor; 4. - Gases ideais; 5 - Primeira Lei da Termodinâmica; 6 - Segunda Lei da Termodinâmica; 7 - Ensaios práticos.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 4 v. ISBN 9788521619031 (v. 1).

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009. 3 v. ISBN 9788521617129 (v. 3)

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 2**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 339 p. ISBN 8521613687

#### Referências Bibliográficas Complementares:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 4**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. xii, 384 p. ISBN 9788521614067.

KELLER, Frederick J.; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm J. **Física**. São Paulo: Makron Books, 1997. 2 v. ISBN 8534605424.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 4 v. ISBN 8521613520.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 3: eletromagnetismo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 323 p.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 4: ótica, relatividade, física quântica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 437 p. ISBN 852120163X

Fonte: Autores (2023).

Quadro 29 – Componente Curricular de Métodos Numéricos.

Componente Curricular: <b>Métodos Numéricos</b>		
<b>Código: METNUM</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 4	<b>Pré-requisitos:</b> - Equações diferenciais.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de matemática numérica, algoritmos numéricos, precisão e exatidão, cálculo numérico de sistemas de equações lineares, raízes reais de equações algébricas, raízes reais de equações não lineares, Interpolação, ajustamento de curvas, cálculo numérico de integrais e equações diferenciais ordinárias, na forma de resolução de exercícios através de ferramentas computacionais, análise de problemas de controle e automação envolvendo soluções numéricas e apresentação de resultados das análise e soluções, com objetivo de desenvolver as soluções numéricas para problemas de engenharia em controle e automação, conhecendo os algoritmos de soluções numéricas, utilizando ferramentas computacionais e aplicando técnicas de solução numérica.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer o conceito de algoritmo para soluções numéricas, desenvolver as soluções numéricas e de técnicas destas soluções, aplicar soluções numéricas em situações práticas, utilizar ferramentas computacionais para solução de problemas numéricos.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Matemática numérica. Algoritmos. Algoritmos numéricos;  2 - Precisão e exatidão das máquinas digitais. Erros computacionais;  3 - Cálculo numérico de sistemas de equações lineares algébricas simultâneas. Algoritmos para solução numérica;  4 - Cálculo numérico de raízes reais de equações algébricas e transcendentess. Algoritmos para solução numérica;  5 - Cálculo numérico de raízes reais de equações não lineares. Algoritmos para solução numérica;  6 - Interpolação. Diferenças ascendentes;  7 - Ajustamento de curvas. Escolha da função de ajuste;  8 - <i>Splines</i> e aplicações;  9 - Cálculo numérico de integrais. Cálculo de integrais. Aplicações;  10 - Equações diferenciais ordinárias. Aplicações.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. **Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2.ed. São Paulo: Makron, 1996. 424p. ISBN 8534602042

FRANCO, Neide Maria Bertoldi. **Cálculo Numérico**. 1.ed. São Paulo: Pearson Universidades editora. 2006. 520p. ISBN 8576050870.

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. **Cálculo numérico**. 2.ed. São Paulo: Pearson Universidades. 2014. 360p. ISBN 8543006538.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2015. xv, 663 p.

BURIAN, Reinaldo; HETEM JUNIOR, Annibal (Coord.). **Cálculo numérico**. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 153 p.

CLÁUDIO, Dalcídio Moraes; MARTINS, Jussara Maria. **Cálculo numérico computacional: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000. 464 p.

ROQUE, Waldir L. **Introdução ao cálculo numérico**. São Paulo: Atlas, 2000. 252 p.

HANSELMAN, Duane; LITTLEFIELD, Bruce. **The student edition of Matlab: the ultimate computing environment for technical education : user's guide**. Englewood Cliffs (New Jersey): Prentice Hall, c1995. xii, 833 p.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 30 – Componente Curricular de Confiabilidade.

Componente Curricular: <b>Confiabilidade</b>		
<b>Código: CONF</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 4	<b>Pré-requisitos:</b> - Probabilidade e Estatística.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de medidas de confiabilidade e definições básicas, distribuições de probabilidade, função de risco, análise de sistemas, FMEA e manutenção centrada em confiabilidade, na forma de resolução de exercícios contextualizados, análise de estudo de casos em meios produtivos e apresentação de resultados das análises de confiabilidade, com objetivo de aplicar diferentes medidas de confiabilidade na análise de dados experimentais, e analisar arranjos estruturais de confiabilidade em sistemas complexos, identificando os arranjos mais adequados a cada tipo de sistema, analisando a confiabilidade de sistemas utilizando ferramentas qualitativas de confiabilidade, utilizando programas computacionais no cálculo de medidas de confiabilidade e na análise de dados experimentais e planejando a implantação de programa de manutenção centrada em confiabilidade.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Aplicar diferentes medidas de confiabilidade na análise de dados experimentais, e analisar arranjos estruturais de confiabilidade em sistemas complexos além de identificar os arranjos mais adequados a cada tipo de sistema, analisar a confiabilidade de sistemas utilizando ferramentas qualitativas de confiabilidade, utilizar programas computacionais no cálculo de medidas de confiabilidade e na análise de dados experimentais, planejar a implantação de programa de manutenção centrada em confiabilidade.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Introdução à confiabilidade: medidas de confiabilidade e definições básicas;  2 - Distribuições de probabilidade: estimativas de parâmetros e tempo-até-falha;  3 - Função de risco ou taxa de falha;  4 - Análise de sistemas;  5 - FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) e FTA (Fault Tree Analysis);  6 - Manutenção Centrada em Confiabilidade.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

LEEMIS, Lawrence. **Reliability: Probabilistic Models and Statistical Methods**, 2nd ed., Prentice-Hall, 1995.

BAZOVSKY, Igor. **Reliability theory and practice**. Dover Pub., 2004.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

SIQUEIRA, I.P. **Manutenção Centrada em Confiabilidade**: manual de implementação, Rio de Janeiro: Qualitymark. 2005.

ELSAYED, E.A. **Reliability Engineering**. Massachusetts: Addison Wesley Publishing Co., 1996.

MONTGOMERY, D.C.. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001

SCAPIN, Carlos Alberto. **Análise sistêmica de falhas**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2007.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.5 Componentes Curriculares do 5º módulo

Os componentes curriculares que formam o 5º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 31 – Componente Curricular de Circuitos Elétricos 2.

Componente Curricular: <b>Circuitos Elétricos 2</b>		
<b>Código: CIRELE-2</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório (✓) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 5</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Circuitos Elétricos 1.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de senoides e fasores, impedância, leis de Kirchhoff, análise de circuitos em CA, potência em CA, análise de circuitos trifásicos, transformadores, na forma de resolução de exercícios, análise de simulações de circuito em CA, ensaio em laboratório para definição de grandezas elétricas em CA, com objetivo de aplicar as diferentes técnicas de análise na solução de circuitos lineares e invariantes no tempo em CA, identificando elementos de circuitos elétricos em corrente alternada, dimensionando grandezas elétricas e analisando ensaios de laboratório envolvendo circuitos elétricos em CA.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Identificar elementos de circuitos elétricos em corrente alternada (CA) e aplicar as diferentes técnicas de análise na solução de circuitos lineares e invariantes no tempo em CA.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Introdução. Senoides e fasores; 2 - Impedância; 3 - Leis de Kirchhoff no domínio da frequência; 4 - Análise de circuitos em CA. Análise Nodal. Análise de malhas. Teorema da superposição. Transformação de fontes;		

Continua...

Conclusão.

5 - Potência em CA. Potência instantânea e potência média. Valor eficaz (RMS). Potência aparente. Fator de potência (FP). Potência Complexa. Correção do FP;  
6 - Análise de circuitos trifásicos. Fontes de tensão equilibradas (balanceadas), Conexões em estrela e em delta: Y-Y,  $\Delta$ -Y, Y- $\Delta$ ,  $\Delta$ - $\Delta$ ;  
7 - Potência em sistemas equilibrados;  
8 - Análise de sistemas desequilibrados;  
9 - Transformadores. Indutância mútua. Energia em circuitos acoplados. Transformador ideal. Transformador trifásico;  
10 - Uso da transformada de Laplace em circuitos elétricos.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 874p. ISBN 9788580551723

BOYLESTAD, Robert L.; YAMAMOTO, Sônia Midori. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 766 p. ISBN 9788564574212.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOLTON, William. **Análise de circuitos elétricos**. São Paulo: Makron Books, 1994. 557 p.

DURNEY, Carl H.; HARRIS, L. Dale; ALLEY, Charles L. **Circuitos elétricos: teoria e aplicações em engenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1975. 485 p.

ORSINI, Luiz de Queiroz. **Curso de circuitos elétricos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 2 v.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir (Aut.). **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2001. 446 p.

SADIKU, Matthew; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. 1.ed. São Paulo: AMGH editora. 2013. 616p. ISBN 8580553024

Fonte: Autores (2023).



Quadro 32 – Componente Curricular de Eletrônica Analógica.

Componente Curricular: <b>Eletrônica Analógica</b>		
<b>Código: ELETANA</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 5	<b>Pré-requisitos:</b> - Circuitos Elétricos 1.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de materiais semicondutores, análise de circuitos com um diodo, circuitos retificadores, diodos tipo zener, transistor de junção bipolar, transistor de efeito de campo, amplificador operacional, na forma de resolvendo exercícios de dimensionamento de componentes e grandezas elétricas, simulação de circuitos eletrônicos em ferramentas computacionais, montagem de circuitos eletrônicos em laboratório, com objetivo de projetar circuitos eletrônicos analógicos, analisando as características fundamentais de componentes eletrônicos analógicos básicos em semicondutores, fazendo uso de leis e teoremas específicos, utilizando ferramentas de simulação computacional e implementando circuitos eletrônicos em laboratório.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Analisar as características fundamentais de componentes eletrônicos analógicos básicos em semicondutores, projetar circuitos eletrônicos analógicos baseados nestes componentes, fazendo uso de leis e teoremas específicos e ferramentas de simulação computacional.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Apresentação do plano de ensino. Introdução a disciplina;</li> <li>2 - Revisão dos métodos de solução de circuitos e leis de Kirchhoff;</li> <li>3 - Estudo dos materiais semicondutores e do diodo. Modelos de diodo;</li> <li>4 - Análise de circuitos com um diodo, considerando o modelo como ideal;</li> <li>5 - Análise de circuitos eletrônicos com dois ou mais diodos;</li> <li>6 - Estudo do diodo real. Curvas de corrente versus tensão do diodo;</li> <li>7 - Análise de circuitos com diodos considerando o modelo com queda de tensão;</li> <li>8 - Circuitos retificadores com diodos. Modelo com resistência dinâmica;</li> <li>9 - Diodos tipo Zener. Análise de circuitos Limitadores e Conformadores;</li> <li>10 - Estudo do Transistor de Junção Bipolar (TJB), características e aplicações;</li> <li>11 - Análise da polarização do TJB e da estabilidade do ponto quiescente;</li> <li>12 - Capacitores de desacoplamento. Modelo do Transistor para grandes sinais;</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

- 13 - Modelo para pequenos sinais do TJB; Configurações amplificadoras básicas;
- 14 - Transistor de Efeito de Campo tipo Junção (JFET);
- 15 - Transistor de Efeito de Campo tipo metal - óxido – semicondutor (MOSFET);
- 16 - Amplificador Operacional. Estudo das principais configurações;
- 17 - Conversor digital analógico. Comparadores de tensão;
- 18 - Limitações estáticas e dinâmicas do Amplificador Operacional.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C.; SCABRA, A. C. **Microeletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. PERTENCE JÚNIOR, Antonio. **Eletrônica**. 8. ed. São Paulo: McGrawHill, 2016. 2 v. ISBN 9788580555769.

BOYLESTAD, Robert L.; YAMAMOTO, Sônia Midori. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 766 p. ISBN 9788564574212.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

PERTENCE Jr., A. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

LANDER, C. W. **Eletrônica industrial: teoria e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

RASHID, M. **Eletrônica de Potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. [s.l.]: Pearson, 2015.

ALBUQUERQUE, R. O.; SEABRA, A. C. **Utilizando Eletrônica com A0, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, IGBT e FET de Potência**. São Paulo: Érica, 2013.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir (Aut.). **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2001. 446 p.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 33 – Componente Curricular de Hidráulica e Pneumática.

Componente Curricular: <b>Hidráulica e Pneumática</b>		
<b>Código: HIDPNE</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 5	<b>Pré-requisitos:</b> - Circuitos Elétricos 1.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de geração e distribuição de ar comprimido, unidade de condicionamento, válvulas direcionais pneumática, atuadores pneumáticos, circuitos eletropneumáticos, unidades hidráulicas, válvulas direcionais hidráulicas, atuadores hidráulicos e circuitos eletrohidráulicos, na forma de resolução de exercícios de controle e automação, simulação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos, ensaio prático de aplicações eletropneumáticas e eletrohidráulicas e apresentação de soluções para problemas de engenharia, com uso desta tecnologia, com objetivo de implementar soluções de engenharia com uso de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos, conhecendo os aspectos gerais e os princípios dos sistemas hidráulicos e pneumáticos, reconhecendo os componentes, sabendo a simbologia normalizada empregada, montando componentes hidráulicos e pneumáticos para a elaboração de circuitos e aplicando técnicas de manutenção específicas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os aspectos gerais e os princípios dos sistemas hidráulicos e pneumáticos, suas vantagens e limitações; reconhecer os componentes empregados nos sistemas hidráulicos e nos sistemas pneumáticos, sua constituição e forma construtiva, o seu princípio de funcionamento e o seu emprego; saber a simbologia empregada na elaboração de circuitos hidráulicos e de circuitos pneumáticos; montar componentes hidráulicos e pneumáticos para a elaboração de circuitos; manter circuitos pneumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de manutenção específicas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Geração e Distribuição de ar comprimido: propriedades físicas do ar: compressibilidade, elasticidade, difusibilidade, expansibilidade, pressão atmosférica, Lei dos gases perfeitos, princípio de pascal; geração de ar comprimido: compressores, resfriador posterior, reservatório, secagem, sistemas de distribuição: leiaute, tubulações, purgadores de linha;</p>		

Continua...

Continua...

- 2 - Unidade de condicionamento: Filtros; reguladores de pressão e lubrificadores, manômetros e unidade de conservação;
- 3 - Válvulas direcionais pneumática: Posições, vias e tipos de acionamentos (muscular, mecânico, pneumático, elétrico, mola e combinado), tipos de comando direcional (3/2 vias, 4/2 vias, 4/3 vias, 5/2 vias e 5/3 vias), Bloco manifold modular e válvulas de controle de fluxo (simples e com controle de sentido de fluxo);
- 4 - Atuadores pneumáticos: geradores de vácuo e ventosas; atuadores pneumáticos lineares (composição, funcionamento, tipos de cilindro, sistemas de fixação, especificação), dimensionamentos de atuadores lineares; atuadores rotativos;
- 5 - Circuitos Eletropneumáticos: Sensores indutivos, capacitivos, óticos e reed; tipos de sinal de saída (NPN e PNP, tiristorizado e a relé); relés de contato mecânico; temporizador e contador, circuitos de comando e força eletropneumático; contatos de acionamento, desacionamento, autoretenção, condicionamento e intertravamento;
- 6 - Prática de implementação pneumática;
- 7 - Unidades hidráulicas: grandezas físicas hidráulicas (pressão, vazão, deslocamento, lei de pascal, transmissão de força); tipos de óleos hidráulicos; bomba hidráulica; reservatório; manômetro, válvula reguladora de pressão; filtro de fluído; grupo de acionamento hidráulico; mangueiras e conexões hidráulicas;
- 8 - Regulação de pressão e vazão hidráulica: válvulas reguladoras de pressão hidráulica, válvulas reguladoras de vazão hidráulica;
- 9 - Válvulas direcionais Hidráulicas: posições e vias; tipos de acionamentos (muscular, mecânico, elétrico, mola e combinado), tipos de comando direcional (2/2 vias, 3/2 vias, 4/3 vias, 5/3 vias); especificação de válvulas direcionais hidráulicas;
- 10 - Atuadores hidráulicos: tipos de cilindros hidráulicos; tipos de montagem dos cilindros; dimensionamento de cilindros hidráulicos, atuadores rotativos (motor de palheta, de engrenagem, de pistão axial); dimensionamento de atuadores rotativos;
- 11 - Circuitos eletrohidráulicos: Sensores de fim de curso; circuitos básicos de eletrohidráulica, diagrama trajeto-passo; princípio de cadeia estacionária;
- 12 - Prática de implementação hidráulica.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação eletropneumática**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2002.

FIALHO, A. B. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2006.

LINSINGEN, I. V. **Fundamentos de sistemas hidráulicos**. Florianópolis: UFSC, 2001.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

Continua...

Conclusão.

ARAÚJO, Celso de; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; BONACORSO, Nelso Gauze; CHOUERI JÚNIOR, Salomão; NOLL, Valdir. **Automação Eletropneumática**. 12.ed. São Paulo: Érica. 1997.

STEWART, Harry L. **Pneumática e hidráulica**. Curitiba: Hemus, 2014.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automatismos pneumáticos**: princípios básicos, dimensionamentos de componentes e aplicações práticas. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automatismos hidráulicos**: princípios básicos, dimensionamento de componentes e aplicações práticas. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

SOTO, Celso Faustino. **Hidráulica industrial**: projetos e dimensionamento de circuitos hidráulicos. 1.ed. São Paulo: Edicon, 2014.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 34 – Componente Curricular de Mecânica dos Sólidos.

Componente Curricular: <b>Mecânica dos Sólidos</b>		
<b>Código: MECSOL</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 5	<b>Pré-requisitos:</b> - Engenharia dos materiais.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de equilíbrio de uma partícula, sistemas de forças equivalentes, equilíbrio de um corpo rígido, noções de análise estrutural, esforços internos, atrito, centro de gravidade e centróide, momentos de inércia e trabalho virtual, na forma de resolução de problemas de estruturas, análise de estruturas no contexto do controle e automação e dimensionamento de estruturas sólidas, com objetivo de interpretar os conceitos de estática, rigidez e estabilidade dos corpos sólidos, resolvendo exercícios contextualizados, dimensionando parâmetros de corpos sólidos e analisando fatores que interferem nas características de corpos sólidos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Saber os conceitos básicos sobre a estática, rigidez e estabilidade dos corpos sólidos.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Princípios Gerais: mecânica e conceitos fundamentais, procedimentos gerais para a análise, revisão de álgebra vetorial;</p> <p>2 - Equilíbrio de uma partícula: condição de equilíbrio de uma partícula, diagrama de corpo livre, sistemas de forças coplanares, sistemas de forças tridimensionais;</p> <p>3 - Sistemas de forças equivalentes: momento de uma força – formulação escalar e vetorial, momento de uma força em relação a um eixo especificado, momento de binário, simplificação de um sistema de forças e binários, redução de um carregamento distribuído simples;</p> <p>4 - Equilíbrio de um corpo rígido: condições de equilíbrio de um corpo rígido, diagrama de corpo livre e equações de equilíbrio, membros de duas e três forças, diagrama de corpo livre e equações de equilíbrio, restrições e determinação estática;</p>		

Continua...

Conclusão.

5 - Noções de análise estrutural: treliças simples, método dos nós, membros de força zero, método das seções, treliças espaciais, estruturas e máquinas;

6 - Esforços internos: forças internas desenvolvidas em membros estruturais, equações e diagramas de esforços cortante e momento fletor, relações entre carga distribuída, esforço cortante e momento fletor, cabos;

7 - Atrito: características do atrito seco, calços, forças de atrito em parafusos, correias, mancais e discos, resistência ao rolamento;

8 - Centro de gravidade e centróide: centro de gravidade, centro de massa e centróide de um corpo, corpos compostos;

9 - Momentos de Inércia: definição de momento de inércia para áreas, teorema dos eixos paralelos para uma área, raio de geração de uma área, momento de inércia para áreas compostas, produto de inércia para uma área, momentos de inércia para uma área em relação aos eixos inclinados;

10 - Trabalho Virtual: definição de trabalho e princípio do trabalho virtual, princípio do trabalho virtual para um sistema de corpos rígidos conectados.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HIBBELER, R.C. **Estática**. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

MERIAM, J.L.; KROIGE, L.G. **Mecânica: Estática**. 5. ed.; Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2004.

POPOV, E.P. **Introdução a mecânica dos sólidos**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA., 1998.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

PLESHA, M. E.; GRAY, G. L.; CONSTANZO, F. **Mecânica para Engenharia: Estática**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BEER, F.P.; JOHNSTON Jr., E. R.; DEWOLF J. T.; MAZUREK, D. F. **Mecânica dos Materiais**. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

NELSON, E. W.; BEST, C. L.; MCLEAN, W. G.; M. C. POTTER. **Engenharia Mecânica: Estática**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

HIBBELER, R. C.. **Resistência dos Materiais**. 7.ed. São Paulo: Pearson Universidades editora. 2009. 640p. ISBN 978-8576053736.

NORTON, Robert L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. 1.ed. São Paulo: AMGH editora. 2010. 800p. ISBN 9788563308191.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 35 – Componente Curricular de Processos Industriais e de Fabricação.

Componente Curricular: <b>Processos Industriais e de Fabricação</b>		
<b>Código: PROIND</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 5	<b>Pré-requisitos:</b> - Engenharia dos materiais.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de principais processos industriais da indústria química, petroquímica, metalúrgica e demais indústrias de produtos de emprego massivo, principais operações unitárias e equipamentos empregados em processos industriais, principais características da indústria brasileira e regional. Aborda também os fundamentos da conformação mecânica, forjamento, laminação, extrusão, trefilação, estampagem, conformação de chapas, processos de usinagem, torneamento, furação, fresamento e retificação, na forma de pesquisa sobre os processos, identificação de aplicação dos processos e apresentação de análise de aplicabilidade de cada processo, com objetivo de analisar os processos de fabricação mecânica e selecionar processos mais adequados para formas de fabricação mecânica, conhecendo os principais processos industriais e as tecnologias de fabricação de produtos químicos, metalúrgicos e demais produtos de emprego massivo, conhecendo as operações unitárias, analisando princípios físico-químicos e os principais tipos de equipamentos empregados nessas operações. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os principais processos industriais e as tecnologias de fabricação de produtos químicos, metalúrgicos e demais produtos de emprego massivo. Conhecer as operações unitárias, abordando princípios físico-químicos e estudo dos principais tipos de equipamentos empregados nessas operações. Analisar os processos de fabricação mecânica e selecionar processos mais adequados para formas de fabricação mecânica.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Introdução aos principais processos Industriais de produtos de emprego massivo. 2 - Principais operações unitárias empregadas em processos industriais.</p>		

Continua...



Conclusão.

- 3 - Processos industriais: cerâmicos e cimentos, cal e do gesso, indústria do vidro, indústria siderúrgica, indústria do petróleo e petroquímica, indústria coureiro-calçadista, gases industriais, acetileno, oxigênio, hidrogênio e dióxido de carbono, indústrias agroquímicas, processos bioquímicos, processos fermentativos e enzimáticos;
- 4 - Introdução Processos Mecânicos de Fabricação;
- 5 - Estrutura cristalina dos metais: defeitos cristalinos, diagrama de fases, propriedades mecânicas dos metais (Aços, Ferros Fundidos e não Ferrosos);
- 6 - Processos de Conformação Plástica. (Laminação, Extrusão, Forjamento, Estapagem, Corte);
- 7 - Processos de Usinagem.(Torneamento, Fresamento, Furação, Aplainamento);
- 8 - Processos metalúrgicos. Fundição e Sinterizados;
- 9 - Introdução aos processos de soldagem e junção;
- 10 - Metalografia e microestruturas (Ferrita, Perlita, Austenita, Martensita, Bainita);
- 11 - Tratamentos térmicos e de superfície;
- 12 - Ensaio mecânicos destrutivos e não-destrutivos;
- 13 - Controle de qualidade.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

FOGLER, H. Scott. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. 853 p. ISBN 9788521617167

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

CHAGAS, Aécio Pereira. **Termodinâmica química**. Campinas: UNICAMP, 2002.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

GARCIA, Roberto. **Combustíveis e combustão industrial**. São Paulo: Interciência, 2002.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.

FERRARESI, Dino. **Fundamentos de Usinagem dos Metais** – vol. 1 e 2. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1970.

SHREVE, N. R.; BRINK, J. J. A. **Indústria de Processos Químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

SMITH, J. M.; NESS, H. C. Van; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, C2000. 697 p. ISBN 8521611943

Fonte: Autores (2023).

Quadro 36 – Componente Curricular de Termodinâmica.

Componente Curricular: <b>Termodinâmica</b>		
<b>Código: TERMOD</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 5	<b>Pré-requisitos:</b> - Física para automação; - Equações diferenciais.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de temperatura, equilíbrio térmico, gás ideal, energia, trabalho e calor, lei da termodinâmica, ciclos termodinâmicos, entropia, disponibilidade e irreversibilidade, na forma de resolução de exercícios contextualizados, experimentos em bancada de ensaio termodinâmico, pesquisa de sistemas termodinâmicos no contexto industrial, com objetivo de caracterizar sistemas térmicos, analisando os estados termodinâmicos e processos envolvendo substâncias simples, reconhecendo tendências naturais e espontâneas das transformações envolvendo energia, dimensionando trocas térmicas e de trabalho em processos termodinâmicos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os conceitos básicos e dos processos transformação de energia; Analisar os estados termodinâmicos e processos envolvendo substâncias simples; Reconhecer tendências naturais e espontâneas das transformações envolvendo energia; Dimensionar trocas térmicas e de trabalho em processos termodinâmicos; Dimensionar os principais parâmetros envolvidos na operação de dispositivos cujo funcionamento envolva processos termodinâmicos; Dimensionar a potência e analisar o desempenho de ciclos termodinâmicos e de suas combinações.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Conceitos básicos e definições;</li> <li>2 - Temperatura, equilíbrio térmico;</li> <li>3 - Gás ideal;</li> <li>4 - Energia, trabalho e calor;</li> <li>5 - A Primeira Lei da Termodinâmica para massa de controle;</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

- 6 - A Primeira Lei da Termodinâmica para o volume de controle e sua aplicação em equipamentos de engenharia;
- 7 - Comportamento termodinâmico de uma substância simples;
- 8 - Ciclos termodinâmicos fundamentais e suas aplicações práticas em ciclos de potência e de refrigeração e ar-condicionado;
- 9 - Análise e desempenho dos ciclos termodinâmicos;
- 10 - Aplicação da Primeira e da Segunda Lei da Termodinâmica para os ciclos de potência e para cada equipamento componente dos ciclos;
- 11 - Relações termodinâmicas;
- 12 - Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica;
- 13 - Disponibilidade e irreversibilidade.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

VAN WYLEN, G. J.; SONTAG, R. E.; BORGNACKER, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

ÇENGEL, Y.A., BOLES, M.A., GOMES, P.M.C., PERTENCE JUNIOR, A., **Termodinâmica**, 7. ed. : AMGH editora, 2013.

SONNTAG, R. E.; BORGNACKER, C. **Introdução à Termodinâmica para Engenharia**. Rio de Janeiro. LTC Editora, 2003.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

VAN WYLEN, G. J.; SONTAG, R. E.; BORGNACKER, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

BORGNACKER, C., SONNTAG, R.E., **Fundamentos da Termodinâmica**, 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

IENO, G., NEGRO, L. **Termodinâmica**, 1. ed. : Pearson editora, 2003.

MATSOUKAS, T. , **Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química**, 1. ed. : Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CHAGAS, Aécio Pereira. **Termodinâmica química**. Campinas: UNICAMP, 2002.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.6 Componentes Curriculares do 6º módulo

Os componentes curriculares que formam o 6º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 37 – Componente Curricular de Instrumentação.

Componente Curricular: <b>Instrumentação</b>		
<b>Código: INSTR</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> - Metrologia; - Eletrônica Analógica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceitos gerais de instrumentação, seleção e classificação de sensores e transdutores para medição de parâmetros físicos, químicos e biológicos, sistemas de aquisição de dados, elementos finais de controle, analisadores. instrumentação analítica (gases industriais, pH, força, deslocamento) e biossensores, diagramas em instrumentação, na forma de pesquisa sobre instrumentação, resolução de exercícios de caracterização de sistemas de medição e apresentação de análise de aplicações industriais de instrumentação, com objetivo de analisar sistemas de instrumentação de grandezas físicas, reconhecendo os aspectos gerais de instrumentação, reconhecendo os princípios de sensoriamento de pressão, força, temperatura, vazão, nível e posição, selecionando tipos de sensoriamento para detectar grandezas físicas propostas, editando diagrama de instrumentação e projetando circuito condicionador para detectar a grandeza proposta.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os aspectos gerais de instrumentação, reconhecer os princípios de sensoriamento de pressão, força, temperatura, vazão, nível e posição. Selecionar tipos de sensoriamento para detectar grandezas físicas propostas, interpretando diagrama de instrumentação e propondo circuito condicionador para detectar a grandeza proposta.</p>		

Continua...

Continua...

**Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:**

- 1 - Introdução a instrumentação e controle, precisão, incerteza;
- 2 - Simbologia: diagrama de instrumentação, simbologia padronizada;
- 3 - Medida de posição: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, sensores indutivos, sensores capacitivos, sensores ópticos reflexivos e por barreira, sensores potenciométricos, encoders, ultrassom e resolvers;
- 4 - Medida de temperatura: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, termômetro à dilatação de líquidos em recipiente de vidro, Termômetros à dilatação de líquido em recipiente metálico, termômetros à pressão de gás, termômetro bimetálico, termopares, termorresistências, medidores de temperaturas com circuito integrados, condicionadores, forma de medição analógica e digital;
- 5 - Medida de pressão: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, importância da medida de pressão, dispositivos de medida de pressão, coluna de líquido, manômetro tubo de Bourdon, Sensores de pressão capacitivos, sensores de pressão indutivos, sensor de pressão piezorresistivo, condicionadores, forma de medição analógica e digital;
- 6 - Medidores de vazão: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, importância dos medidores de vazão, medidores de quantidade, medidores volumétricos, medidores de vazão eletromagnético, medidores de vazão tipo turbina; condicionadores, forma de medição analógica e digital;
- 7 - Medida de nível: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, importância das medidas de nível, medida de nível, medida de nível direta, medida de nível indireta; sensores capacitivos de nível, sensores ultrassom de nível, nivelostatos, condicionadores, forma de medição analógica e digital;
- 8 - Medidas de força: conceito, simbologia, princípio de funcionamento, unidade de medida, sensores de efeito Hall, Sensores piezoelétricos, Strain gauges; condicionadores, forma de medição analógica e digital;
- 9 - Instrumentação analítica: Medida de pH, medida de gases industriais;
- 10 - Elementos finais de controle: válvulas de controle, atuadores.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen, c2016. 2 v. ISBN 9788521617549.

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial**: conceitos, aplicações e análises. São Paulo: Érica, 2002.

SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle automático de processos industriais**: instrumentação. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

Continua...

Conclusão.

BEGA, Egídio Alberto et al. **Instrumentação Industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

BEGA, Egídio Alberto. **Caldeiras**: instrumentação e controle. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 1989.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais**: fundamentos e aplicações. 8. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

BOLTON, William. **Instrumentação e controle: sistemas, transdutores, sistemas de controle, condicionadores de sinais, unidades de indicação, sistemas de medição, respostas de sinais**. Curitiba: Hemus, 2002

FRANCHI, Claiton Moro. **Instrumentação de processos industriais**: princípios e aplicações. 1.ed. [s/l]: Érica. 2015.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 38 – Componente Curricular de Eletrônica de Potência.

Componente Curricular: <b>Eletrônica de Potência</b>		
<b>Código:</b> ELET POT	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> - Eletrônica analógica; - Circuitos elétricos 2.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de fundamentos da eletrônica de potência, a análise de sinais harmônicos, os diodos industriais, tiristores, retificadores monofásicos e trifásicos, o controle de máquinas de indução e de corrente contínua, a conversão CA – CA e CC-CC e inversores de frequência, na forma de resolução de exercícios de dimensionamento, simulação de circuitos de eletrônica de potência e ensaios práticos de circuitos em laboratório, com objetivo de analisar os aspectos e grandezas fundamentais da eletrônica de potência, interpretando as séries de Fourier, reconhecendo os circuitos com diodos, tiristores, retificadores monofásicos e trifásicos, analisando o controle de máquinas elétricas, implementando circuitos de eletrônica de potência.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Analisar os aspectos e grandezas fundamentais da eletrônica de potência. Efetuar uma análise das séries de Fourier. Conhecer os circuitos com diodos e tiristores. Conhecer os retificadores monofásicos e trifásicos com carga resistiva, indutiva e capacitiva. Analisar o controle de máquinas de indução e de corrente contínua. Estudar os conversores CA – CA, conversores CC-CC e inversores de frequência.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Apresentação do plano de ensino. Introdução a disciplina;</li> <li>2 - Definição de valor médio e valor eficaz. Introdução à análise harmônica;</li> <li>3 - Estudo das séries de Fourier. Análise harmônica;</li> <li>4 - Potência e energia em circuitos eletrônicos de potência.</li> <li>5 - Fator de potência e fator de deslocamento. Introdução sobre diodos industriais;</li> <li>6 - Estudo de tiristores e cálculo térmico de circuitos com diodos e tiristores;</li> <li>7 - Retificadores monofásicos com carga resistiva de meia onda e onda completa;</li> <li>8 - Geração dos pulsos de gatilho de circuitos retificadores;</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

- 9 - Retificadores trifásicos com carga resistiva de meia onda e onda completa;
- 10 - Retificadores monofásicos com carga indutiva de meia onda e onda completa;
- 11 - Retificadores trifásicos com carga indutiva de meia onda e onda completa;
- 12 - Controle de máquinas de indução e de corrente contínua;
- 13 - Retificadores com carga capacitiva;
- 14 - Conversores CA - CA. Chaves estáticas. Estabilizadores de tensão;
- 15 - Conversores CC - CC. Conversores Buck, Boost e Buck-Boost;
- 16 - Conversores CC - CC com transformadores. Conversores Forward e Flyback;
- 17 - Inversores de frequência.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

AHMED, A. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

UMANS, Stephen D.; Fitzgerald, A. E.; Kingsley JR., C. **Máquinas Elétricas**. 7.ed. São Paulo: Amgh Editora, 2014. ISBN 9788580553734

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. PERTENCE JÚNIOR, Antonio. **Eletrônica**. 8. ed. São Paulo: McGrawHill, 2016. 2 v. ISBN 9788580555769.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BOYLESTAD, Robert L.; YAMAMOTO, Sônia Midori. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 766 p. ISBN 9788564574212.

LANDER, C. W. **Eletrônica industrial: teoria e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

BOGART, T. F. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

ALBUQUERQUE, R. O.; SEABRA, A. C. **Utilizando Eletrônica com A0, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, IGBT e FET de Potência**. São Paulo: Érica, 2013.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir (Aut.). **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2001. 446 p.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 39 – Componente Curricular de Instalações Elétricas.

Componente Curricular: <b>Instalações Elétricas</b>		
<b>Código: INSTELE</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> Circuitos elétricos 2
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de geração de energia elétrica, níveis de tensão, principais componentes de instalações elétricas, normas, definições, terminologias, simbologias e etapas relacionadas a um projeto de instalação elétrica, na forma de resolução de exercícios de dimensionamento elétrico, reconhecimento de normas pertinentes, especificação de projeto elétrico, com objetivo de projetar instalações elétricas, analisando normas pertinentes, identificando terminologias, simbologias e etapas relacionadas a um projeto de instalação elétrica, reconhecendo os principais componentes de instalações elétricas e sua aplicação. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Analisar instalações elétricas que sejam aderentes as normas nacionais. Identificar e utilizar as terminologias, simbologias e etapas relacionadas a um projeto de instalação elétrica predial, bem como os principais componentes de instalações elétricas (cabos, interruptores e disjuntores, entre outros) e sua aplicação.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Revisão dos fundamentos básicos de eletricidade: energia e potência elétrica, fontes de eletricidade, fontes de tensão e corrente, tensão e corrente alternada e contínua, circuitos monofásicos e trifásicos, transformadores monofásicos e trifásicos, potência ativa, reativa e aparente, fator de potência e eficiência; 2 - Geração de energia elétrica: usinas hidrelétricas, aerogeradores, usinas térmicas, células fotovoltaicas, níveis de tensão nos sistemas de energia elétrica no Brasil, geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil;</p>		

Continua...

Conclusão.

- 3 - Introdução a norma técnica NBR-5444/86: símbolos gráficos para instalações elétricas prediais, NBR-5446/80, símbolos gráficos usados na confecção de esquemas, NBR-5453/86, sinais e símbolos para eletricidade, diagramas unifilares e multifilares, esquemas de instalação de interruptores, e esquemas de instalação de tomadas;
- 4 - Definição de cargas e pontos de utilização: previsão de cargas conforme a norma NBR-5410, divisão da instalação elétrica em diferentes circuitos, dimensionamento de condutores em instalações elétricas;
- 5 - Principais componentes de instalações elétricas: eletrovias, dimensionamento de eletrodutos em instalações elétricas;
- 6 - Proteção contra choques elétricos e efeitos térmicos;
- 7 - Esquemas de aterramento de sistemas elétricos trifásicos;
- 8 - Proteção contra sobrecorrentes: proteção contra curto-circuitos, dimensionamento de dispositivos de proteção, proteção contra choques elétricos e efeitos térmicos;
- 9 - Demanda de energia elétrica: definição de entrada de energia, RIC BT-CEEE;
- 10 - Luminotécnica;
- 11 - Proteção contra descargas atmosféricas;
- 12 - Esquemas de instalação de motores.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

- CREDER, H. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- COTRIM, A. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Mc-Graw Hill do Brasil, 2003.
- MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

- ABNT. **NBR 5410**: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. [s.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2004.
- ABNT. **NBR ISO/CIE 8995-1**: Iluminação De Ambientes de Trabalho. Parte 1: Interior. [s.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2013.
- ABNT. **NBR 5419. Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas**. [S/l]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2015.
- CEEE. **RIC-BT**: Regulamento de Instalações Consumidoras. Porto Alegre: Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), 2017.
- CAVALIN, G.; CERVELIN, S. **Instalações Elétricas Prediais**. 23. ed. [s.l.]: Erica, 2017

Fonte: Autores (2023).

Quadro 40 – Componente Curricular de Fenômenos de Transporte 1 - Mecânica de Fluidos.

Componente Curricular: <b>Fenômenos de Transporte 1 - Mecânica de Fluidos</b>		
<b>Código:</b> FETRANS-MF	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> - Termodinâmica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de caracterização de fluidos, cinemática de fluidos, dinâmica de fluidos, análise dimensional e similaridade, equação do balanço, análise da camada limite e escoamento turbulento, na forma de resolução de exercícios contextualizados com engenharia de controle e automação, ensaios de laboratório e pesquisa de aplicações industriais de fenômenos de transporte em fluidos, com objetivo de analisar os principais mecanismos envolvidos no escoamento dos fluidos, reconhecendo as características dinâmicas e cinemáticas de fluidos, interpretando equação de balanço de energia mecânica e identificando sistemas de escoamento.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Identificar os principais mecanismos envolvidos no escoamento dos fluidos.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Caracterização de fluidos: propriedades físicas relevantes e modelos reológicos, estática dos fluidos, equação fundamental e manometria; 2 - Cinemática de fluidos: equação da continuidade; 3 - Dinâmica de fluidos: equações do movimento e da energia mecânica; 4 - Análise dimensional e similaridade; 5 - Equação do balanço de energia mecânica para fluidos reais; 6 - Análise da camada limite; 7 - Escoamento turbulento.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. **Introdução a Mecânica dos Fluidos**, 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

WIGGERT, David C.; POTTER, Merle C. **Mecânica Dos Fluidos**. 1.ed. São Paulo: Bookman editora. 2018. ISBN I.S.B.N. 9788582604533.

BRAGA FILHO, W. , **Fenômenos de Transporte para Engenharia**, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA, J.M.; SALTARA, F.; BURR, K.P.; BALIÑO, J.L. **Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações**, 3. ed. São Paulo: AMGH editora. 2015.

BRUNETTI, F., **Mecânica dos Fluidos**, 2. ed. São Paulo: Pearson Universidades editora. 2008.

WHITE, F. M , **Mecânica dos Fluidos**, 8. ed. [S/l.]: Amgh editora. 2018.

HIBBELER, R. C. **Mecânica Dos Fluidos**. 1.ed. São Paulo: Pearson Universidades editora. 2016. 832p. ISBN 9788543016269.

SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de Transporte**, Rio de Janeiro: LTC, 2004.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 41 – Componente Curricular de Controle Numérico Computadorizado.

Componente Curricular: <b>Controle Numérico Computadorizado</b>		
<b>Código: CNC</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> - Processos industriais e de fabricação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de controles numéricos computadorizados, conjunto comando-máquina, sistemas de coordenadas, componentes CNC, modos de operação, pontos de referência, sistemas de programação, funções, ciclos e uso de simulação gráfica, na forma de edição de programas CNC para confecção de peças tridimensionais, simulação de operação e programação em CNC, apresentação de resultados de simulação de usinagem em CNC, com objetivo de interpretar a linguagem de programação de um CNC, reconhecendo aspectos de linguagens de programação de máquinas CNC com dois e três eixos, conhecer a preparação (<i>Setup</i>) das máquinas CNC, conhecendo os principais aspectos da operação das máquinas CNC e simulando usinagens em 2 e 3 eixos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Saber a linguagem de programação de máquinas CNC com dois e três eixos. Conhecer a preparação ( <i>Setup</i> ) das máquinas CNC. Conhecer os principais aspectos da operação das máquinas CNC e seus componentes.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Introdução ao CNC: operação e características do equipamento (sistema) de NC, elementos fundamentais; análise dos elementos fundamentais (A máquina, o comando, a programação); vantagens e limitações do NC, sistema de eixos e coordenadas;</p> <p>2 - Funções aplicadas a tornos: funções tecnológicas, funções de máquina, funções preparatórias;</p> <p>3 - Programação aplicada a tornos: estrutura do programa, programação com uso de subprogramas, programação com ciclos padrão;</p> <p>4 - Operação torno CNC: referenciamento de máquina, modos de operação: modo JOG, MDI e Automático, inserir programas manualmente, <i>setup</i> de máquina;</p>		

Continua...

Conclusão.

5 - Funções aplicadas a centros de usinagem: funções tecnológicas, funções de máquina, funções preparatórias;  
6 - Programação aplicada a centros de usinagem: estrutura do programa, programação com uso de subprogramas, programação com ciclos padrão;  
7 - Operação centro de usinagem CNC: referenciamento de máquina, modos de operação: modo JOG, MDI e Automático, inserir programas manualmente, *setup* de máquina.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

FITZPATRICK, Michael. **Introdução à Usinagem com CNC**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, 2013.

MACHADO, Aryoldo. **Comando Numérico Aplicado às Máquinas-Ferramenta**. São Paulo: Ed. Ícone, 1986.

AMIC, P. J. **Computer Numerical Control Programming**. New Jersey: Prentice-Hall, 1997.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MACHADO, A. R.; ABRÃO, A. M.; COELHO, R.T.; DA SILVA, M.B. **Teoria da usinagem dos materiais**. Edgard Blucher, São Paulo, 2009.

DINIZ, A.E.; MARCONDES, F.C. & COPPINI, N.L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8.ed. São Paulo: Artliber editora, 2013. 269p. ISBN 8587296019.

SILVA, Sidnei Domingues da. **CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2009. 308 p. ISBN 9788571948945

SOUZA, Adriano Fagali de; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Artliber, 2013. 358 p. ISBN 9788588098909.

FERRARESI, Dino. **Usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. 751 p. ISBN 8521202571.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 42 – Componente Curricular de Resistência dos Materiais

Componente Curricular: <b>Resistência dos Materiais</b>		
<b>Código: RESMAT</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 6	<b>Pré-requisitos:</b> - Mecânica dos sólidos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de tensão e deformação, propriedades mecânicas dos materiais, carga axial, torção, flexão, cisalhamento transversal, projeto de vigas e eixos, na forma de tensão e deformação, propriedades mecânicas dos materiais, carga axial, torção, flexão, cisalhamento transversal, projeto de vigas e eixos, com objetivo de analisar os princípios de resistência dos materiais, reconhecendo os princípios fundamentais da resistência dos materiais, saber os requisitos de equilíbrio, compatibilidade de deformação e comportamento do material e caracterizando os parâmetros de resistência dos materiais.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Compreender os princípios fundamentais da resistência dos materiais, por meio do estudo do comportamento físico dos materiais sob carga. Saber os requisitos de equilíbrio, compatibilidade de deformação e comportamento do material.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Tensão e Deformação: equilíbrio de um corpo deformável, tensão, tensão normal média em uma barra com carga axial, tensão de cisalhamento média, tensão admissível, projeto de acoplamento simples, deformação, conceito;</p> <p>2 - Propriedades Mecânicas dos Materiais: diagrama tensão-deformação, comportamento da tensão-deformação de materiais dúcteis e frágeis, Lei de Hooke e energia de deformação, coeficiente de Poisson, diagrama tensão-deformação de cisalhamento, falha de materiais devida à fluência e à fadiga;</p> <p>3 - Carga Axial: princípio de Saint-Venant, deformação elástica de um elemento submetido a carga axial, princípio da superposição, elemento com carga axial estaticamente indeterminado, método de análise de força para elementos carregados axialmente, tensão térmica, concentrações de tensão, deformação axial inelástica, tensão residual;</p>		

Continua...

Conclusão.

4 - Torção: deformação por torção de um eixo circular, fórmula da torção, transmissão de potência, ângulo de torção, elementos estaticamente indeterminados carregados com torque, eixos maciços não circulares, tubos de parede fina com seções transversais fechadas, concentração de tensão, torção inelástica e tensão residual;

5 - Flexão: diagramas de força cortante e momento fletor, método gráfico para construir diagramas de força cortante e momento fletor, deformação por flexão de um elemento reto; fórmula da flexão, flexão assimétrica, vigas compostas, vigas curvas, concentrações de tensão, flexão inelástica, tensão residual;

6 - Cisalhamento transversal: cisalhamento em elementos retos, fórmula do cisalhamento, tensões de cisalhamento em vigas, fluxo de cisalhamento em estruturas compostas por vários elementos, fluxo de cisalhamento em elementos de paredes finas, centro de cisalhamento para seções transversais abertas;

7 - Projeto de Vigas e Eixos: base para o projeto de vigas, projeto de viga prismática, vigas totalmente solicitadas, projeto de eixos.

#### Referências Bibliográficas Básicas:

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7.ed. São Paulo: Pearson Universidades editora. 2009. 640p. ISBN 978-8576053736.

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R.; MAZUREK, David. F.; RUBERT, José Benaque. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: 7. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil editora LTDA, 2015.

GERE, J. M.; GOODNO, Barry. J. **Mecânica dos Materiais**. São Paulo: Cengage Learning editora. 2010. 880p. ISBN 9788522107988.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos Materiais: Para Entender e Gostar**. 4ª ed. São Paulo: Blucher, 2017.

NASH, W. A. ; POTTER, M. C. **Resistência dos Materiais: Comportamentos, Estrutura e Processos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 10. ed. São Paulo: Érica, 1999.

SCHÖN, Cláudio G. **Mecânica dos materiais: fundamentos e tecnologia do comportamento mecânico**. 1.ed. São Paulo: Campus editora. 2013. 537p. ISBN 9788535271591.

BEER, F.P.; JOHNSTON Jr., E. R.; DEWOLF J. T.; MAZUREK, D. F. **Mecânica dos Materiais**. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

Fonte: Autores (2023).



## 2.3.3.7 Componentes Curriculares do 7º módulo

Os componentes curriculares que formam o 7º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 43 – Componente Curricular de Controladores Lógicos Programáveis.

Componente Curricular: <b>Controladores Lógicos Programáveis</b>		
<b>Código: CLP</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 7	<b>Pré-requisitos:</b> - Instrumentação; - Microprocessadores; - Hidráulica e pneumática.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceitos clp, linguagens de programação na norma IEC61131, programação ladder, contadores, temporizadores, analógicas, acesso em IHM, linguagem programação grafcet, na forma de implementação de programas em CLP, simulação de aplicações com CLP e apresentação de resultado de implementação de aplicação de CLP em problemas de engenharia, com objetivo de implementar soluções para problemas de automação, com uso de programação de CLPs, reconhecendo as características de CLPs e de sistemas de automação residencial e industrial compostos por CLPs, identificando as linguagens de programação de CLPs, simulando programas em CLP para aplicações em controle e automação.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer as características de CLPs e de sistemas de automação residencial e industrial compostos por CLPs. Identificar as linguagens de programação de CLPs e noções sobre a norma IEC61131, com foco nas linguagens ladder e Grafcet. Implementar soluções práticas (exercícios) para problemas de automação, com uso de programação de CLPs.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Continua...

- 1 - Conceitos CLP: Dispositivos de entrada (chaves, botões, sensores), Dispositivos de saída (Válvulas, solenoides, motores, sinalizadores), Estrutura de um CLP (fonte, cpu, entradas/saídas digitais, entradas/saídas analógicas, slots especiais), exemplos de CLP, parâmetros de entrada e saída de CLPs, exercícios de especificação de CLP;
- 2 - Linguagens de programação na norma IEC61131: estrutura da norma, linguagens de programação, lista de instruções (*Instruction List* – IL), Texto Estruturado (*Structured Text* – ST), *Diagrama Ladder* (*Ladder Diagram* - LD), Blocos Funcionais (*Function Block Diagram* – FBD), Sequenciamento Gráfico de Funções (*Sequential Function Chart* – SFC), exercícios de programação nas cinco linguagens;
- 3 - Programação Ladder: estrutura da programação ladder, tipos de função de contato (acionamento, autoretenção, desacionamento, condicionamento, habilitação), programação em CLP na linguagem ladder;
- 4 - Programação Ladder Temporizadores: tipos de temporizadores (ao acionamento, ao retardo, sinais de um temporizador, parâmetros de um temporizador, programação de CLP em ladder utilizando temporizadores);
- 5 - Programação Ladder Contadores: tipos de contadores (crescente, decrescente, crescente/decrescente), sinais de um contador, parâmetros de um contador, programação de CLP em ladder utilizando contadores;
- 6 - Programação Ladder Analógicas: tipos de entradas e saídas analógicas (0 a 20mA, 0 a 10V, termopares e termoresistências), conversão analógica/digital, bloco de movimentação, blocos aritméticos (soma, subtração, adição e multiplicação), bloco de comparação (maior, menor, igualdade, diferença), programação em Ladder utilizando entradas e saídas analógicas;
- 7 - CLP com acesso em IHM: princípio de acesso a IHM, telas, teclas de função, memórias compartilhadas, botões de ação, mensagens de texto, caixa de entrada de texto, programação em CLP com IHM;
- 8 - Linguagem Programação Grafcet: estrutura da programação por diagrama Grafcet (estado, transição), tipos de ações (set, reset, acionamento), tipos de lógicas de transição (and, or, not), direcionamento de fluxo, fluxo concomitante, exemplos de programas simbolizados por diagrama Grafcet;
- 9 - Conversão Grafcet-Ladder: Técnica de conversão Grafcet para Ladder, lógicas de comando Ladder, lógicas de força em Ladder, diagrama em cadeia por ponto móvel, diagrama em cadeia por retenção, exercícios de elaboração de programas;
- 10 - Programação em Ladder Estruturada por Grafcet: programação em CLP com linguagem Estruturada por Grafcet.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

Continua...

Conclusão.

MORAES, C.C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Editora Érica, 1998.

MIYAGI, P. E. **Controle programável**: Fundamentos de controle de sistemas a eventos discretos. São Paulo: Editora Blucher, 1996.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. São Paulo: Editora Érica, 1995.

OLIVEIRA, Júlio César Peixoto de. **Controlador Programável**. São Paulo: Makron Books, 1993.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luis Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis**: sistemas discretos. 1.ed. [s/l]: Érica. 2008. 352p. ISBN 9788536501994.

PETRUZELLA; Frank D. **Controladores Lógicos Programáveis**. 4. ed. [s/l]: Amgh Editora. 2013. ISBN 9788580552829.

PRUDENTE, Francesco. **Automação Industrial PLC**: teoria e aplicações. 2.ed. [s/l]: LCT. 2011. 316p. ISBN 9788521606147

Fonte: Autores (2023).

Quadro 44 – Componente Curricular de Máquinas Elétricas.

Componente Curricular: <b>Máquinas Elétricas</b>		
<b>Código: MAQELE</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 7</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Circuitos elétricos 1; - Física 2 Eletromagnetismo.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceitos e princípios básicos de funcionamento de máquinas elétricas monofásicas e polifásicas, máquinas síncronas, máquinas assíncronas, máquinas de corrente contínua, controle e acionamento de máquinas elétricas, modelagem e simulação de máquinas elétricas e frenagem elétrica, na forma de resolução de exercícios contextualizado, pesquisa de aplicabilidade de máquinas elétricas e apresentação de resultado de análise de máquinas, com objetivo de analisar os princípios e fenômenos de máquinas elétricas, reconhecendo os aspectos gerais de funcionamento das máquinas síncronas polifásicas; analisar os seus modelos, tensão, fluxo concatenado e enrolamentos, sabendo a ligação de geradores síncronos aos sistemas elétricos de potência, conhecendo as principais características das máquinas de indução polifásicas, circuitos, conjugado e potência, conhecendo as principais características das máquinas de corrente contínua, equações fundamentais, conjugado, tensão e características elétricas e magnéticas, reconhecendo as formas de frenagem elétrica e regenerativa.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os aspectos gerais de funcionamento das máquinas síncronas polifásicas; analisar os seus modelos, tensão, fluxo concatenado e enrolamentos. Saber a ligação de geradores síncronos aos sistemas elétricos de potência. Conhecer as principais características das máquinas de indução polifásica, circuitos, conjugado e potência. Conhecer as principais características das máquinas de corrente contínua, equações fundamentais, conjugado, tensão e características elétricas e magnéticas. Saber as formas de frenagem elétrica e regenerativa.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Apresentação do plano de ensino. Introdução a disciplina;
- 2 - Introdução às máquinas síncronas. Modelo das máquinas síncronas trifásicas;
- 3 - Potência, tensão e conjugado gerados em máquinas síncronas trifásicas;
- 4 - Força eletromotriz, fluxo concatenado e enrolamentos das máquinas síncronas;
- 5 - Rendimento e ensaios a vazio e de curto-circuito nas máquinas síncronas;
- 6 - Análise das características e modelos da máquina síncrona de polos salientes.
- 7 - Máquina síncrona ligada ao sistema elétrico de potência;
- 8 - Introdução às máquinas assíncronas. Motores de indução polifásicos;
- 9 - Cálculo da corrente, conjugado e potência dos motores de indução trifásicos;
- 10 - Ensaios a vazio e de rotor bloqueado em motores de indução trifásicos;
- 11 - Estudo dos motores de indução monofásicos. Motores universais;
- 12 - Introdução às máquinas de corrente contínua (CC). Esquemas de ligação;
- 13 - Curvas de tensão versus corrente e velocidade versus carga na máquina CC;
- 14 - Frenagem regenerativa. Motor de passo;
- 15 - Modelagem e simulação de máquinas elétricas.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

DEL TORO, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1998.

UMANS, Stephen D.; Fitzgerald, A. E.; Kingsley JR., C. **Máquinas Elétricas**. 7.ed. São Paulo: Amgh Editora, 2014. ISBN 9788580553734

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 14. ed. São Paulo: Globo, 2000. 667 p. ISBN 8525002305.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Motor de Indução**. 2.ed. São Paulo: Érica editora. 2013. 296p. ISBN 978-8536504483.

FRANCISCO, Antônio. **Motores Elétricos**. 5.ed. São Paulo: ETEP editora. 2013. 196p. ISBN 9789728480349.

CHAPMAN, Stephen J.; LASCHUK, Anatólio. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5.ed. São Paulo: AMGH editora. 2013. 700p. ISBN 978-8580552065.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física III - Eletromagnetismo**. 12<sup>a</sup>ed. [S/l]: Editora Pearson, 2008. ISBN: 9788588639348

HAND, Augie; RIZZATO, Flávio Adalberto Poloni. **Motores Elétricos: Manutenção e Solução de Problemas**. 2.ed. São Paulo: Bookman editora. 2014. 312p. ISBN 9788582602669.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 45 – Componente Curricular de Robótica.

Componente Curricular: <b>Robótica</b>		
<b>Código: ROBOT</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 7	<b>Pré-requisitos:</b> - Instrumentação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de fundamentos de robótica, as características gerais de robôs, a classificação de robôs, as descrições espaciais e transformações homogêneas, a cinemática direta do manipulador, a cinemática inversa do manipulador, a cinemática inversa do Jacobiano, a dinâmica do manipulador e a programação de robôs, na forma de simulação de aplicações robóticas, pesquisa de aplicações robóticas e apresentação de resultado de análise de aplicações robótica,, com objetivo de implementar aplicações robóticas para solução de problemas de engenharia, reconhecendo os principais conceitos e fundamentos básicos da robótica, analisando as características, as configurações e os tipos de acionamentos de robôs, identificando a descrição espacial de manipuladores, a cinemática direta e inversa, a dinâmica das juntas e a programação de manipuladores.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os principais conceitos e fundamentos básicos da robótica. Analisar as características, as configurações e os tipos de acionamentos de robôs. Estudar a descrição espacial (posição e orientação) de manipuladores, a cinemática direta e inversa de manipuladores (modelo de Denavit-Hartenberg), a cinemática inversa do Jacobiano, a dinâmica das juntas e a programação de manipuladores.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Evolução da robótica.  2 - Tecnologia da robótica, principais componentes, principais configurações, tipos de juntas, tipos de acionamentos, principais modelos, principais aplicações.  3 - Fundamentos básicos da robótica, sistemas de coordenadas, posição e orientação, matriz de rotação, matriz de transformação, transformação inversa, aritmética das transformações.</p>		

Continua...

Conclusão.

4 - Cinemática direta de manipuladores: modelo cinemático direto de manipuladores, parâmetros de ligamentos e juntas de um robô, representação de Denavit-Hartenberg (DH) de manipuladores, transformação entre sistemas a partir dos parâmetros de DH.

5 - Cinemática inversa de manipuladores, modelo cinemático inverso de manipuladores, tipos de soluções.

6 - Dinâmica de manipuladores, geração de trajetórias, subespaço de manipuladores, posição, velocidade e aceleração das juntas.

7 - Fundamentos de programação de manipuladores;

8 - Uso de software técnico;

#### Referências Bibliográficas Básicas:

CRAIG, John J. **Robótica**. 3.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 379 p. ISBN 9788581431284

MATARIC, M. J. **Introdução à Robótica**. São Paulo: Unesp / Blucher, 2014.

SPONG, M. W.; HUTCHINSON, S.; VIDYASAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

IOVINE, J. **Robots, Androids and Animatrons**. New York: McGraw Hill, 1998.

CROVADOR, A. **Física Aplicada a Robótica**. Curitiba: Contentus, 2020.

FU, K. S.; GONZÁLES, R. C.; LEE, C. S. G. **Robotics Control, Sensing, Vision and Intelligence**. New York: McGraw-Hill, 1987.

RAO, V. B.; HAYAGRIVA, V. **Neural Networks & Fuzzy Logic**. New York: MIS Press, 1995.

USATEGUI, J. M. **Robótica Práctica - Tecnología y Aplicaciones**. Madrid: Paraninfo S. A., 1986.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 46 – Componente Curricular de Fenômenos de Transporte 2 – Calor e Massa.

Componente Curricular: <b>Fenômenos de Transporte 2 – Calor e Massa</b>		
<b>Código:</b> FETRANS-CM	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório (✓) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 7	<b>Pré-requisitos:</b> - Fenômenos de transporte 1 - Mecânica de Fluidos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de transferência de calor e massa, condução de calor em regime estacionário e transiente equação geral, transporte convectivo de calor, lei de Fick da difusão, transferência de massa, equação geral da transferência de massa, na forma de resolução de exercícios e pesquisa sobre sistemas de transporte com calor e massa, com objetivo de analisar os mecanismos de transporte de calor e de massa, reconhecendo os conceitos e princípios, identificando as formas de transferências e dimensionando sistemas em transmissão de calor e massa.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Analisar os mecanismos de transporte de calor e de massa.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Conceitos básicos de transferência de calor e massa (difusão, advecção, fluxos de calor e massa); 2 - Condução de calor em regime estacionário e transiente; 3 - A equação geral da transferência de calor; 4 - Transporte convectivo de calor; 5 - A lei de Fick da difusão; 6 - A transferência de massa em estado estacionário e transiente; 7 - A equação geral da transferência de massa.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...



Conclusão.

INCROPERA, Frank P.; DEWIT, David P.; BERGMAN, Theodore L. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 672p. ISBN 9788521625049.

KREITH, Frank; MANGLIK, Raj; BOHN, Mark. **Princípios de transferência de calor**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning Editora, 2010. 676p. ISBN 978-8522118038.

WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G.. **Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

ÇENGEL, Y. A. , GHAJAR A.J., **Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática**. 4. ed. São Paulo: Ed. McGraw-Hill , 2012.

GIORGETTI, M. F. **Fundamentos de Fenômenos de Transporte: Para Estudantes de Engenharia**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier editora, 2015.

SONNTAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Introdução à termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 381p. ISBN 852161344x.

BEJAN, Adrian. **Transferência de calor**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. 540p. ISBN 85212002269

BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 8521613938

Fonte: Autores (2023).

Quadro 47 – Componente Curricular de Redes Industriais de Comunicação.

Componente Curricular: <b>Redes Industriais de Comunicação</b>		
<b>Código: REDES</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 7	<b>Pré-requisitos:</b> - Instrumentação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de topologia de redes, arquitetura ISO/OSI e suas camadas aplicadas a redes industriais, protocolos de comunicação e integração entre elementos do ambiente industrial, na forma de resolução de exercícios de aplicações de redes industriais, pesquisa de características de redes e apresentação de resultados de análise de aplicação de redes industriais,, com objetivo de analisar as aplicações de redes industriais em engenharia de controle e automação, identificando os materiais, métodos e aplicações para a comunicação de dados, reconhecendo os principais protocolos de comunicação de redes industriais, selecionando os protocolos de acordo com as características da aplicação para a implantação de redes industriais.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Identificar e utilizar os materiais, métodos e aplicações para a comunicação de dados, bem como os principais protocolos de comunicação de redes industriais. Escolher os protocolos de acordo com as características da aplicação para a implantação de redes industriais.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Fundamentos e conceitos de comunicação de dados;  2 - Modelo “Open Systems Interconnect” (ISO/OSI). Modelo “Enhanced Performance Architecture” (EPA);  3 - Implementação das camadas do modelo. Camada física. EIA 232C, EIA422 e EIA 485. Modos de acesso ao meio físico;  4 - Gerenciamento da comunicação: mestre-escravo, multimestre, ponto-a-ponto;</p>		

Continua...

Conclusão.

5 - Protocolos Ethernet e TCP/IP;  
6 - Protocolos Modbus, DeviceNet, Foundation Fieldbus, Profibus, OPC, AS-I, CAN, DNP, IEC 60870-5-101, 60870-5-103, 60870-5-104;  
7 - Estudo de protocolos diversos;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial: DeviceNet, CANopen, SDS e Ethernet.** São Paulo: Érica, 2009.

ALBUQUERQUE, P. U. B.; ALEXANDRIA, A. R. **Redes Industriais e Aplicações em Sistemas de Controle Distribuído.** [s.l.]: Ensino profissional, 2009.

TANENBAUN, A. S.; WETERAL, D. J. **Redes de Computadores.** 5. ed. [s.l.]: Pearson, 2011.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de Automação Industrial.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FOROUZAN, B. A. **Comunicação de dados e redes de computadores.** 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. **Redes Industriais Para Automação Industrial: AS-I, Profibus e Profinet.** [s.l.]: Erica, 2010.

ROCHOL, J. **Comunicação de dados.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

ROCHOL, J. **Sistemas de comunicação sem fio: conceitos e aplicações.** Porto Alegre: Bookman, 2018.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 48 – Componente Curricular de Modelagem de Sistemas Dinâmicos.

Componente Curricular: <b>Modelagem de Sistemas Dinâmicos</b>		
<b>Código: MODSIS</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 7	<b>Pré-requisitos:</b> - Processos Industriais e de fabricação; - Equações Diferenciais.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de princípios de controle, modelagem matemática de sistemas dinâmicos, função de transferência, equação característica, análise de resposta ao transiente, diagrama de blocos, diagrama de fluxo de sinal, análise de estabilidade, na forma de resolução de exercícios de modelagem de sistemas dinâmicos, simulação de sistemas com análise de desempenho, pesquisa de aplicação de sistemas dinâmicos, apresentação de resultado de análise de desempenho, com objetivo de analisar estabilidade e desempenho de sistemas dinâmicos do tipo SISO, modelando os sistemas dinâmicos, utilizando técnicas para análise de desempenho, utilizando ferramentas computacionais para simulação de desempenho.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Modelar de sistemas dinâmicos utilizando técnicas de análise de sistema de controle clássicos, do tipo SISO ( <i>Single Input Single Output</i> ). Desenvolver a análise da estabilidade e do desempenho de sistemas contínuos, utilizando ferramentas computacionais para simulação de desempenho.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Princípios de controle: constituição de sistemas de controle dinâmicos, planta, atuador, sensor e controlador, busca de estabilidade;</p> <p>2 - Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos: modelagem matemática a partir de equações diferenciais, modelagem de sistemas mecânicos, elétricos e físico-químicos como exemplificação;</p> <p>3 - Função de Transferência: definição de função de transferência, transformada de Laplace, manipulação aritmética da função de transferência.</p> <p>4 - Equação Característica: determinação da Equação Característica, formação de pólos e zeros, importância dos pólos e zeros;</p>		

Continua...

Conclusão.

5 - Análise de resposta ao transiente: resposta natural, resposta forçada, sinais de teste, resposta ao impulso, resposta ao degrau, resposta a rampa e resposta ao sinal harmônico, exercícios em software de simulação matemática;

6 - Diagrama de blocos: formação do diagrama de blocos, regras de associação de blocos, definição da função de transferência final a partir da associação de blocos;

7 - Diagrama de fluxo de sinal: formação dos fluxos e nós do diagrama, regras para equacionar a função de transferência, definição da função de transferência final a partir da equação dos fluxos de sinais;

8 - Análise de Estabilidade - Diagrama Bode: conceito do diagrama de Bode, interpretação gráfica, análise de condição de estabilidade por diagrama de Bode, margem de ganho, margem de fase, geração de Diagrama de Bode em software matemático;

9 - Análise de Estabilidade – Nyquist: Conceituação do critério de Nyquist, análise de estabilidade de sistemas a partir do critério de Nyquist;

10 - Análise de Estabilidade Routh-Hurwitz: conceituação do método de Routh-Hurwitz, aplicação do método, análise de estabilidade a partir do método de Routh-Hurwitz;

11 - Análise de Estabilidade - Local das Raízes: conceituação do local das raízes (Root Locus), análise de sistemas a partir do local das raízes quanto a sua condição de estabilidade.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

DORF, R. C. **Sistemas de Controle Modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GOLNARAGHI, F.; KUO, B. C. **Sistemas de Controle Automático**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen, c2016. 2 v. ISBN 9788521617549.

BAZANELLA, A. S.; GOMES DA SILVA JR, J. M. **Sistemas de controle: princípios e métodos de projeto**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. Vol. 1.

FRANKLIN, Gene F.; EMAMI-NAEINI, Abbas; POWELL, J. David. **Sistemas de controle para engenharia**. 6.ed. [s/l]: Bookman. 2013. 702p. ISBN 9788582600672.

DISTEFANO, J.; STUBBERUD, A.; WILLIAMS, I. **Sistemas de controle**. [s.l.]: Bookman, 2014.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.8 Componentes Curriculares do 8º módulo

Os componentes curriculares que formam o 8º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 49 – Componente Curricular de Economia para Engenharia.

Componente Curricular: <b>Economia para Engenharia</b>		
<b>Código: ECONENG</b>	<b>Carga horária: 30h</b> <b>Créditos acadêmicos: 2</b>	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo: 8</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Métodos numéricos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de representação de fenômenos econômicos por técnicas de econometria, otimização de resultados e aplicações em economia de matemática financeira, na forma de resolução de exercícios, análise de pesquisas econômicas e previsão de resultados econômicos a partir de modelos, com objetivo de ser capaz de praticar uma relação teórico-empírica entre os fenômenos de produção, os fenômenos de gestão de empresas e os fenômenos econômicos, praticando estudos econômicos, analisando métodos de pesquisa econômica e validando modelos econômicos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Ser capaz de praticar uma relação teórico-empírica entre os fenômenos de produção, os fenômenos de gestão de empresas e os fenômenos econômicos, pelo estudo e pela prática de algumas das abordagens existentes e de seus métodos de pesquisa.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...

Conclusão.

- 1 - Representação de fenômenos econômicos por técnicas de econometria: índices e indicadores, regressão linear, não-linear, simples e múltipla;
- 2 - Otimização de resultados: problemas de minimização e maximização de variáveis, programação linear a duas variáveis por método gráfico, análise de sensibilidade;
- 3 - Matemática financeira: fluxo de caixa, cálculo de retorno de investimentos, substituição de equipamentos, comparação de alternativas de investimentos por indicadores de engenharia econômica.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

COLIN, E. **Pesquisa Operacional**: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas, 2nd ed., São Paulo: Thomson, 2017.

MCGUIGAN, J.; MOYER, R.; HARRIS, F. **Economia de empresas**: aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Cengage, 2016.

POMPEO, J.; HAZZAN, S. **Matemática financeira**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

STOCK, J.; WATSON, M. **Econometria**. São Paulo: Pearson, 2004.

PUCCINI, A. **Matemática Financeira - Objetiva e Aplicada - 10ª Ed.** São Paulo: Saraiva, 2017.

LAPPONI, J. **Matemática Financeira**, 2ª Ed. R. Janeiro: Campus, 2014.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SARTORIS, A. **Estatística e introdução a econometria**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 50 – Componente Curricular de Acionamentos.

Componente Curricular: <b>Acionamentos</b>		
<b>Código: ACIONA</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 8	<b>Pré-requisitos:</b> - Eletrônica de potência; - Máquinas elétricas.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de modelagem e operação das máquinas CC, acionamentos de máquinas CC com conversores controlados e com <i>Choppers</i>, modelagem, controle e operação da máquina de indução, na forma de resolução de exercícios, seleção de modelos adequados ao acionamento, ensaios práticos de bancada para validação do modelo,, com objetivo de utilizar os métodos de controle e identificar o efeito da variação dos parâmetros de entrada nas máquinas CC e CA, analisando a resposta das máquinas CC e CA frente a diferentes técnicas de acionamento estático, especificando entradas de controle para obter respostas específicas das máquinas em termos de torque e velocidade, aplicando técnicas de modulação para controle de conversores estáticos, analisando conversores estáticos para aplicações específicas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Utilizar os métodos de controle e identificar o efeito da variação dos parâmetros de entrada nas máquinas CC e CA. Analisar a resposta das máquinas CC e CA frente a diferentes técnicas de acionamento estático. Especificar entradas de controle para obter respostas específicas das máquinas em termos de torque e velocidade. Utilizar técnicas de modulação para controle de conversores estáticos. Especificar e analisar conversores estáticos para aplicações específicas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Introdução ao acionamento de máquinas elétricas; 2 - Modelagem e operação das máquinas CC. Máquinas CC com excitação independente e série. Modos de operação;</p>		

Continua...



Conclusão.

3 - Acionamentos de máquinas CC com conversores controlados: Conversores monofásicos, Conversores trifásicos, Controle combinado na armadura e enfraquecimento de campo;

4 - Acionamento de máquinas CC com *Choppers*: Modo de aceleração, Modo de frenagem, Aceleração e frenagem combinadas, Conversores em ponte (*full-bridge*), Modulação por largura de pulso (PWM), Chaveamento unipolar e bipolar;

5 - Modelagem e operação da máquina de indução. Velocidade e escorregamento. Circuito equivalente da máquina de indução. Característica torque x velocidade;

6 - Controle de máquinas de indução: controle de tensão, frequência e controle V/F;

7 - Acionamentos de máquinas de indução com inversores. Parâmetros de performance de inversores, Inversores monofásicos, Inversores trifásicos, Modulação PWM senoidal e suas variantes. Variação da velocidade pelo controle de tensão e frequência. Variação da velocidade com torque constante: controle PWM de V/F.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

RASHID, M. **Eletrônica de Potência**: dispositivos, circuitos e aplicações. [s.l.]: Pearson, 2015.

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos**: Curso Introdotório. [s.l.]: LTC, 2015.

FRANCHI, C. M. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. [s.l.]: Erica, 2007.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

UMANS, Stephen D.; Fitzgerald, A. E.; Kingsley JR., C. **Máquinas Elétricas**. 7.ed. São Paulo: Amgh Editora, 2014. ISBN 9788580553734

BIM, E. **Máquinas Elétricas e Acionamento**. 3. ed. [s.l.]: Elsevier, 2014.

AHMED, A. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

RASHID, M. **Eletrônica de Potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. [s.l.]: Pearson, 2015.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 51 – Componente Curricular de Sistemas de Supervisão e Gerenciamento.

Componente Curricular: <b>Sistemas de Supervisão e Gerenciamento</b>		
<b>Código: SISSUP</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 8	<b>Pré-requisitos:</b> - Controladores lógicos programáveis; - Redes industriais de comunicação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de modelagem e operação das máquinas CC, acionamentos de máquinas CC com conversores controlados e com <i>Choppers</i>, modelagem, controle e operação da máquina de indução, na forma de resolução de exercícios, seleção de modelos adequados ao acionamento, ensaios práticos de bancada para validação do modelo,, com objetivo de utilizar os métodos de controle e identificar o efeito da variação dos parâmetros de entrada nas máquinas CC e CA, analisando a resposta das máquinas CC e CA frente a diferentes técnicas de acionamento estático, especificando entradas de controle para obter respostas específicas das máquinas em termos de torque e velocidade, aplicando técnicas de modulação para controle de conversores estáticos, analisando conversores estáticos para aplicações específicas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Utilizar os métodos de controle e identificar o efeito da variação dos parâmetros de entrada nas máquinas CC e CA. Analisar a resposta das máquinas CC e CA frente a diferentes técnicas de acionamento estático. Especificar entradas de controle para obter respostas específicas das máquinas em termos de torque e velocidade. Utilizar técnicas de modulação para controle de conversores estáticos. Especificar e analisar conversores estáticos para aplicações específicas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Introdução ao acionamento de máquinas elétricas;		

Continua...

Conclusão.

2 - Modelagem e operação das máquinas CC. Máquinas CC com excitação independente e série. Modos de operação;

3 - Acionamentos de máquinas CC com conversores controlados: Conversores monofásicos, Conversores trifásicos, Controle combinado na armadura e enfraquecimento de campo;

4 - Acionamento de máquinas CC com *Choppers*: Modo de aceleração, Modo de frenagem, Aceleração e frenagem combinadas, Conversores em ponte (*full-bridge*), Modulação por largura de pulso (PWM), Chaveamento unipolar e bipolar;

5 - Modelagem e operação da máquina de indução. Velocidade e escorregamento. Circuito equivalente da máquina de indução. Característica torque x velocidade;

6 - Controle de máquinas de indução: controle de tensão, frequência e controle V/F;

7 - Acionamentos de máquinas de indução com inversores. Parâmetros de performance de inversores, Inversores monofásicos, Inversores trifásicos, Modulação PWM senoidal e suas variantes. Variação da velocidade pelo controle de tensão e frequência. Variação da velocidade com torque constante: controle PWM de V/F.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

RASHID, M. **Eletrônica de Potência**: dispositivos, circuitos e aplicações. [s.l.]: Pearson, 2015.

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos**: Curso Introdutório. [s.l.]: LTC, 2015.

FRANCHI, C. M. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. [s.l.]: Erica, 2007.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

UMANS, Stephen D.; Fitzgerald, A. E.; Kingsley JR., C. **Máquinas Elétricas**. 7.ed. São Paulo: Amgh Editora, 2014. ISBN 9788580553734

BIM, E. **Máquinas Elétricas e Acionamento**. 3. ed. [s.l.]: Elsevier, 2014.

AHMED, A. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

RASHID, M. **Eletrônica de Potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. [s.l.]: Pearson, 2015.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 52 – Componente Curricular de Controle de sistemas dinâmicos.

Componente Curricular: <b>Controle de sistemas dinâmicos</b>		
<b>Código: CONSYS</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 8	<b>Pré-requisitos:</b> - Modelagem de sistemas dinâmicos; - Microprocessadores.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda dos tópicos de compensadores, controladores PID, métodos de sintonia, implementação física de controladores e acionadores, determinação das constantes e implementação de controle clássico de sistemas dinâmicos, na forma de implementação física de sistemas dinâmicos, modelagem de sistemas dinâmicos, análise de desempenho ,, com objetivo de implementar sistemas dinâmicos controlados, conhecendo os principais conceitos e fundamentos básicos do controle clássico de sistemas dinâmicos, determinando constantes das plantas de sistemas dinâmicos, sintonizando controladores de sistemas dinâmicos segundo técnicas de controle clássico, analisando a estabilidade.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Conhecer os principais conceitos e fundamentos básicos do controle clássico de sistemas dinâmicos, determinar constantes das plantas de sistemas dinâmicos, sintonizar controladores de sistemas dinâmicos segundo técnicas de controle clássico		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Compensadores: conceito de compensadores, compensadores de avanço de fase, compensadores de atraso de fase, compensadores de avanço-atraso de fase, compensadores paralelos;		

Continua...

Conclusão.

- 2 - Controladores PID: conceito de controladores PID, controladores ON-Off, proporcional P, Proporcional-integral PI, Proporcional-Integral-Derivativo PID, controle em cascata (malhas internas e malhas externas);
- 3 - Métodos de sintonia de controladores PID: método Zigler-Nichols e Tyreus-Luyben em malha fechada (Ganho Crítico), método Zigler-Nichols e Cohen-Coon em malha aberta (Curva de Reação do Processo), metodologia para controle em ótimo simétrico e princípio de controle robusto;
- 4 - Implementação física de controladores e acionadores: controladores mecânicos analógicos e digitais a partir de modelos matemáticos, circuitos de acionamento (ponte H, pulse with modulation - PWM, drive on-off, acionamento por corrente elétrica);
- 5 - Determinação das constantes de planta real: Análise de sistemas dinâmicos, definição das constantes do sistema, modelo matemático completo;
- 6 - Prática de implementação de controle clássico de sistemas dinâmicos.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

DORF, R. C. **Sistemas de Controle Modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GOLNARAGHI, F.; KUO, B. C. **Sistemas de Controle Automático**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CASTRUCCI, Plínio; BATISTA, Léo. **Controle linear: método básico**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 153 p.

FRANKLIN, Gene F.; EMAMI-NAEINI, Abbas; POWELL, J. David. **Sistemas de controle para engenharia**. 6.ed. [s/l]: Bookman. 2013. 702p. ISBN 9788582600672.

KLUEVER, Craig A. **Sistemas Dinâmicos: modelagem, simulação e controle**. [s/l]: LCT. 2017. ISBN 9788521634584.

MATSUMOTO, Élia Yathie. **Matlab R2013a: teoria e programação**. 1.ed. [s/l]: Érica. 2013. 208p. ISBN 9788536504681.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 53 – Componente Curricular de Sinais e Controle Digitais.

Componente Curricular: <b>Sinais e controle digitais</b>		
<b>Código: SISCOND</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 8	<b>Pré-requisitos:</b> - Modelagem de sistemas dinâmicos; - Microprocessadores.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de sinais analógicos e digitais, representação de sinais digitais, transformada Z, suas propriedades e transformada z inversa pelos métodos de tabela, frações parciais e método das divisões sucessivas, resposta de sistemas discretos em malha aberta e fechada, estabilidade, amostragem e reconstrução, reconstrutor de ordem zero, na forma de simulação de sistemas digitais em ferramentas computacionais, exercícios de previsão de resultados de modelos simulados e apresentação de resultado de implementação de sistema digital,, com objetivo de implementar sistemas de processamento de sinais digitais utilizando técnicas nos domínios do tempo e frequência, analisando sinais digitais, empregando as técnicas básicas de processamento digital, convertendo projetos de sistemas analógicos em sistemas digitais equivalentes.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Analisar sinais digitais empregando as técnicas básicas de processamento digital. Analisar, projetar e implementar sistemas de processamento de sinais digitais utilizando técnicas nos domínios do tempo e frequência. Converter projetos de sistemas analógicos em sistemas digitais equivalentes, incluindo aplicações de controle digital.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Séries Numéricas. Séries convergentes, Séries divergentes, Séries geométricas, Convergência;</p>		

Continua...

Conclusão.

2 - Tipos de Sinais. Amostragem e quantização. Conversão analógico-digital (A/D) e digital-analógica (D/A). Sistemas analógicos e digitais. Sistemas Lineares Discretos;

3 - Transformada Z. Definição. Região de convergência. Propriedades e teoremas. Transformada Z inversa. Aplicações;

4 - Amostragem e reconstrução. Teorema da amostragem;

5 - Resposta de sistemas lineares discretos. Análise de sistemas lineares discretos em malha fechada. Configurações típicas de sistemas de tempo discreto em malha fechada;

6 - Convolução de sinais;

7 - Relação entre as transformadas Z e de Laplace. Reconstructor de ordem zero (ROZ) e resposta de sistemas discretos com ROZ;

8 - Análise da estabilidade de sistemas lineares discretos;

9 - Implementação de Sistemas em Tempo Discreto. Conversão de sistemas contínuos pelos métodos de *Forward Differences*, *Backward Differences*, Trapezoidal. Equações de diferenças;

10 - Transformada de Fourier de tempo discreto. Transformada rápida de Fourier (FFT). Analisadores de espectro;

11 - Filtros analógicos e digitais. Filtros de resposta ao impulso finita (FIR) e infinita (IIR). Estruturas recursivas e não-recursivas;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

DINIZ, P. S. R.; SILVA, E. A. B.; NETTO, S. L. **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas**. São Paulo: Bookman, 2004.

HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

OPPENHEIM, A.; SCHAFER, R. W. **Processamento em Tempo Discreto de Sinais**. São Paulo: Pearson, 2013.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

DORF, R. C. **Sistemas de Controle Modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SEBORG, D. E. **Process dynamics and control**. 2. ed. New York: John Wiley, 2004.

HAYES, M. H. **Digital signal processing**. 2. ed. New York: McGraw Hill, 2011.

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. [s.l.]: Bookman, 2006.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 54 – Componente Curricular de Desenho Universal

Componente Curricular: <b>Desenho Universal</b>		
<b>Código: DESUN</b>	<b>Carga horária:</b> 30h <b>Créditos acadêmicos:</b> 2	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 8º	<b>Pré-requisitos:</b> - 110 créditos acadêmicos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de desenho universal, histórico, percepção, princípios de desenho universal, percepção das necessidades de usuário, tecnologias assistivas, aplicações de desenho universal em projetos, na forma de estudos de caso, pesquisas e proposta de adequação de projeto nos preceitos de desenho universal, com objetivo de aplicar os princípios de desenho universal em projetos de engenharia, propondo protótipos funcionais e modelos de uso que considerem acesso universal às suas funcionalidades.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Aplicar os princípios de desenho universal em projetos de engenharia, propondo protótipos funcionais e modelos de uso que considerem acesso universal às suas funcionalidades.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 – Conceito de desenho universal, histórico, percepção; 2 – Princípios de desenho universal: uso equitativo; flexibilidade no uso; uso simples e intuitivo; informações de fácil percepção; tolerância ao erro; baixo esforço físico; dimensionamento e espaço para aproximação e uso; 3 – Percepção das necessidades de usuário, visando o acesso universal ao projeto; 4 – Tecnologias assistivas que envolvem o desenho universal; 5 – Aplicações de desenho universal em projetos		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...



Conclusão.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R.D.; FABRÍCIO, Márcio M. (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011. 486p. ISBN 9788579750335.

MENDES, José Fernando Gomes. **O futuro das cidades**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1ed. 2014. 130p. ISBN 9788571933613.

YAMAWAKI, Yumi. **Introdução gestão do meio urbano**. Curitiba: Intersaberes. 2ed. 2013. 440p. ISBN 9788582123836.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

VITORINO, Carlos Márcio (orgs.). **Gestão de transporte e tráfego**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016, 1ed. 228p. ISBN: 9788543016610.

COSTA, Margarete Terezinha de Andrade Costa. **Tecnologia assistiva**: uma prática para a promoção dos direitos humanos. Curitiba: Intersaberes, 2020, 1ed. 2020. 310p. ISBN 9788522702053.

TIETJEN, Carlos. **Acessibilidade e ergonomia**. Curitiba: Contentus, 2020, 1ed. 85p. ISBN 9786557453124.

PREISER, Wolfgang F. E.; OSTROFF, Elaine. **Universal Design handbook**. New York: Mc Graw Hill, 2001.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac, 2007. 272p.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: um conceito para todos. (Realização Mara Gabrielli). São Paulo, 2008.

Fonte: Autores (2023).

Neste 8º módulo está previsto que o estudante curse componente curricular eletivo de 60h, compondo 4 créditos, dentro dos componentes disponibilizados para isto. Outros componentes curriculares de outros cursos, que não os definidos neste plano pedagógico, podem ser considerados eletivos ao estudante, mas deverá ter a aceitação do colegiado do curso.

#### 2.3.3.9 Componentes Curriculares do 9º módulo

Os componentes curriculares que formam o 9º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 55 – Componente Curricular de Administração e Empreendedorismo

Componente Curricular: <b>Administração e Empreendedorismo</b>		
<b>Código: ADMEMP</b>	<b>Carga horária:</b> 30h <b>Créditos acadêmicos:</b> 2	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 9	<b>Pré-requisitos:</b> - Economia para Engenharia.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de ciências administrativas, estratégia, racionalidade limitada, uso de modelos em decisão estratégica, tipologia de decisão e julgamentos, gerenciamento de projetos, os métodos PERT-COM, incertezas em projetos e noções de empreendedorismo na administração, na forma de resolução de exercícios contextualizados, estudos de caso de ambientes administrativos e pesquisa sobre técnicas e métodos administrativos aplicados no ambiente industrial, com objetivo de ser capaz de zelar em sua atividade profissional pela ótica estratégica e do gerenciamento de recursos materiais, naturais e humanos, interagindo racionalmente com a complexidade típica dos ambientes de negócios, atuando com inovação e empreendedorismo e aplicando as técnicas administrativas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Ser capaz de zelar em sua atividade profissional pela ótica estratégica e do gerenciamento de recursos materiais, naturais e humanos. Capacitar o estudante a interagir racionalmente com a complexidade típica dos ambientes de negócios e do empreendedorismo.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - A ciência do gerenciamento: uso de modelos em decisão estratégica; 2 - Tipologia de decisão e julgamentos; 3 - Perfis de decisores, avesso ao risco, neutro, propenso ao risco; 4 - Racionalidade limitada, construção, avaliação e validação de modelos de preferências de decisores, árvore de decisão;		

Continua...

Conclusão.

- 5 - Gerenciamento de projetos: os métodos PERT-CPM;
- 6 - Incertezas em projeto: uso da distribuição Beta para previsões otimista, provável e pessimista;
- 7 - Intervalo de confiança para o tempo até a conclusão de projetos sob incerteza.
- 8 - Projetos de Empreendedorismo;
- 9 - Planos de Negócio.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HISRICH R.; PETERS, M. SHEPHERD, D. **Empreendedorismo**. 9a ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

CAVALCANTI, M.; FARAH, O. **Empreendedorismo estratégico: criação e gestão de pequenas empresas** São Paulo: Cengage, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2012.

PIDD, M. **Modelagem empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

DORNELAS, J. **Plano de Negócios**. Seu Guia Definitivo. Campus, R. Janeiro: 2011

NAKAGAWA, M. **Empreendedorismo**: elabore seu plano de negócio e faça a diferença! SENAC, S. Paulo: 2000.

BIAGIO, L.; BATOCCHIO, A. **Plano de negócios**. São Paulo: Manole, 2011.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 56 – Componente Curricular de Gestão da Inovação

Componente Curricular: <b>Gestão da Inovação</b>		
<b>Código: GESINOV</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 9	<b>Pré-requisitos:</b> - 144 créditos cursados.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceitos de inovação, processo criativo, proposta inovadora, projeto inovador, plano de projeto, mecanismos de fomento, formas de empreendedorismo, fomentos ao empreendedorismo, na forma de exercícios de elaboração de projetos inovadores, com geração de plano de projeto e defesa pública de proposta inovadora,, com objetivo de desenvolver atitudes, capacidades e habilidades empreendedoras ao trazer conhecimentos sobre o processo de geração de novas ideias e suas aplicações, propondo ideias inovadoras, documentando em ferramentas específicas para geração de ideias, formatando projetos inovadores, buscando a análise de viabilidade da proposta inovadora no enquadramento a mecanismos de fomento.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver ideias inovadoras, documentando em ferramentas específicas para geração de ideias e formatação de projetos inovadores, buscando a análise de viabilidade da proposta inovadora no enquadramento a mecanismos de fomento e valendo-se dos aspectos de empreendedorismo.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Conceitos de Inovação: destrutiva, incremental e local;</p> <p>2 - Inovação x invenção: diferencial, proteção intelectual;</p> <p>3 - Processo criativo: inovação aberta, inovação compartilhada, técnicas para geração de ideias.</p> <p>4 - Proposta inovadora: geração da ideia, refinamento, análise de viabilidade;</p> <p>5 - Projeto inovador: CANVAS, Elevator Pitch, PMCANVAS, defesa da proposta;</p> <p>6 - Plano de projeto em inovação: ferramentas de análise de viabilidade de projetos em inovação;</p>		

Continua...

Conclusão.

- 7 - Mecanismos de fomento à Inovação;
- 8 - O papel do Estado na promoção da inovação;
- 9 - Formas de empreendedorismo;
- 10 - Fomentos ao empreendedorismo;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

CHIAVENATO, Ildalberto. **Administração nos novos tempos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

FLEURY, A. C.; FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências do Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo: Atlas, 1995.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MOTTA, Paulo Roberto. **Transformação organizacional: a teoria e a prática de inovar**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK**. 4. ed. Newtown Square: Project, [S/n].

HISRICH, R. D.; PETERS, M. P. **Empreendedorismo**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

LONGENECKER, Justin G. **Administração de pequenas empresas: ênfase na gerência empresarial**. São Paulo: Makron Books, 1997. 868 p. ISBN 8534607060

FALAVIGNA, Gládis; CORBELLINI, Silvana; SILVA, Bento Duarte da (Org.). **Educação coempreendedor@: histórias de um projeto-piloto**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018. 195 p. ISBN 9788539710997.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 57 – Componente Curricular de Controle Multivariável

Componente Curricular: <b>Controle Multivariável</b>		
<b>Código:</b> CONMUL	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 9	<b>Pré-requisitos:</b> - Controle de sistemas dinâmicos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de conceitos de variáveis de estado, análise de estabilidade por controlabilidade e observabilidade, formas canônicas e controle de sistemas multivariáveis, na forma de implementação física de sistemas dinâmicos multivariáveis, modelagem de sistemas dinâmicos, análise de desempenho ,, com objetivo de implementar controle para sistemas dinâmicos multivariáveis, analisando o comportamento transitório de sistemas multivariáveis representados através de modelos matemáticos por variáveis de estado e analisando o comportamento de processos realimentados de sistemas multivariáveis.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Analisar o comportamento transitório de sistemas multivariáveis representados através de modelos matemáticos por variáveis de estado. Analisar o comportamento de processos realimentados de sistemas multivariáveis.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Conceito de variáveis de estado;</li> <li>2 - Sistemas contínuos no tempo e amostrados por variáveis de estado;</li> <li>3 - Metodologia de análise e projeto de sistemas de controle multivariável;</li> <li>4 - Controlabilidade e observabilidade;</li> <li>5 - Decomposição canônica de sistemas lineares;</li> <li>6 - Formas canônicas;</li> <li>7 - Relação entre a representação por variáveis de estado e a matriz de função de transferência;</li> <li>8 - Pólos e zeros no espaço de estado;</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

9 - Controle com espaço de estados: realimentação de estado, estimador de estados;  
10 - Teorema da separação;  
11 - Introdução ao conceito de compensação dinâmica;  
12 - Utilização do segundo método de Liapunov na função de custo quadrático (projeto de controlador ótimo);

**Referências Bibliográficas Básicas:**

DORF, R. C. **Sistemas de Controle Modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

GOLNARAGHI, F.; KUO, B. C. **Sistemas de Controle Automático**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HEMERLY, E. M. **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

KLUEVER, Craig A. **Sistemas Dinâmicos: modelagem, simulação e controle**. [s/l]: LCT. 2017. ISBN 9788521634584.

CASTRUCCI, Plínio; BATISTA, Léo. **Controle linear: método básico**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 153 p.

FRANKLIN, Gene F.; EMAMI-NAEINI, Abbas; POWELL, J. David. **Sistemas de controle para engenharia**. 6.ed. [s/l]: Bookman. 2013. 702p. ISBN 9788582600672.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 58 – Componente Curricular de Inteligência Artificial

Componente Curricular: <b>Inteligência Artificial</b>		
<b>Código: IA</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Eletivo ( <input type="checkbox"/> )
<b>Curso: Engenharia de Controle e Automação</b>	<b>Módulo: 9</b>	<b>Pré-requisitos:</b> - Programação orientada a objeto.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda dos tópicos de fundamentos e aplicações da inteligência artificial, histórico e princípios da IA, resolução de problemas, métodos informados e não informados de busca, heurística, jogos, busca em grafos, formas de representação do conhecimento e sistemas especialistas e aplicações, na forma de resolução de exercícios contextualizado, estudo de métodos de IA, pesquisa de aplicações de IA em controle e automação, apresentação de resultados de análise de aplicações de IA,, com objetivo de implementar sistemas de inteligência artificial para solução a problemas de engenharia, identificando as principais áreas, objetivos e limitações da inteligência artificial, identificando aplicações e os diferentes paradigmas cognitivos que as embasam, aplicando técnicas de IA, soluções de engenharia.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Identificar as principais áreas, objetivos e limitações da inteligência artificial, bem como as suas mais importantes aplicações e os diferentes paradigmas cognitivos que embasam as suas aplicações.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - O que é Inteligência Artificial, Motivação. Histórico. Inteligência artificial "forte e fraca"; 2 - Principais áreas da Inteligência Artificial; 3 - Teste de Turing, Sistemas, Agentes, Ambientes; 4 - Resolução de problemas por meio de busca e otimização; 5 - Busca de Informação (Métodos de Busca); 6 - Representação de conhecimento;		

Continua...



Conclusão.

7 - Questões em representação de conhecimento, Conhecimento inferencial. Conhecimento procedimental. Técnicas de representação de conhecimento;  
8 - Lógica;  
9 - Regras de produção;  
10 - Redes semânticas;  
11 - Raciocínio probabilístico. Limitações dos sistemas baseados em conhecimento. Sistemas especialistas;  
12 - Aquisição de conhecimento;  
13 - Sistemas Adaptativos. Redes Neurais. Algoritmos Genéticos. Lógica Nebulosa (*Fuzzy*);  
14 - Tópicos especiais em IA;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

ADDICAN, S.; MALIK, S.; TIAN, P. **Building intelligent systems**: utilizing computer vision, data mining, and machine learning. Hillsboro: Intel, 2012.

HAYKIN, S. **Redes neurais**: Princípios e Prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

NASCIMENTO Jr., C. L.; YONEYAMA, T. **Inteligência artificial em controle e automação**. São Paulo: FAPESP, 2000.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004

WOOLDRIDGE, M. **An introduction to multiagent systems**. 2. ed. Chichester, England: John Wiley, 2009

BELLIFEMINE, F. L.; CAIRE, G.; GREENWOOD, D. **Developing Multi-Agent Systems with JADE**. [s.l.]: Wiley, 2009.

COPPIN, B. **Inteligencia Artificial**. [s.l.]: LTC, 2010.

CARVALHO, A. **Inteligência Artificial**: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. [s.l.]: LTC, 2011.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 59 – Componente Curricular de Automação da Manufatura

Componente Curricular: <b>Automação da Manufatura</b>		
<b>Código: AUTMAN</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 9	<b>Pré-requisitos:</b> - Controle numérico computadorizado.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de manufatura e tipologia de sistemas de manufatura, variáveis de estado e modelos de análise de manufatura, automação integrada e hierarquizada da manufatura, manufatura integrada por computador (CIM, CAD, CAE, CAM, CAPP), comunicação e interface com a gestão (ERP), células de manufatura e sistemas flexíveis de manufatura, abastecimento, desabastecimento, armazenagem, distribuição de materiais e controle de qualidade em manufatura celular, gestão do projeto de produto e de processo em manufatura automática e celular, na forma de estudo de casos em sistemas de manufatura, resolução de exercícios no contexto da automação e apresentação de resultados de análise em sistemas de manufatura, com objetivo de analisar os modelos e aplicações de sistemas de manufatura, conhecendo os principais conceitos necessários ao projeto, operação e otimização da automação na manufatura, caracterizando sistemas automáticos de manufatura.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Saber os principais conceitos necessários ao projeto, operação e otimização da automação na manufatura, descrever sistemas automáticos de manufatura.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1- Introdução à manufatura integrada: Tipologia de sistemas de manufatura e sistemas de automação da manufatura; Visão integrada da automação da manufatura; Lay-outs e integração da manufatura; Manufatura integrada por computador (CIM, CAD, CAE, CAM, CAPP).</p> <p>2 - Tecnologias de manufatura automática: Tecnologias de fabricação e inspeção; Tecnologias de transporte, abastecimento e armazenagem da manufatura; Tecnologias colaborativas: robots colaborativos e interativos.</p> <p>3 - Sistemas flexíveis de manufatura: Manufatura celular e células de manufatura; Tecnologia de grupo.</p> <p>4 - Manufatura avançada: Objetivos funcionais de projetos de manufatura (DfX) Inteligência artificial em manufatura: machine learning, lógica fuzzy, redes neurais.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

GROOVER, M.P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura** - 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011. (biblioteca virtual)

SELEME, R.; SELEME, R.B. **Automação da Produção: uma abordagem gerencial** Curitiba: Intersaberes, 2013 (biblioteca virtual)

RITZMANN, R., KRAJEWSKI, L. **Administração da Produção e Operações**. 8a ed. São Paulo: Pearson, 2004 (biblioteca virtual)

**Referências Bibliográficas Complementares:**

DAVIS, M.M.; AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B. **Fundamentos da Administração da Produção**. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8a ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

GROOVER, M.P. **Fundamentals of Modern Manufacturing**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

MEREDITH, J.R.; SHAFER, S.M. **Administração da Produção para MBAs**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 60 – Componente Curricular de Trabalho de Conclusão 1

Componente Curricular: <b>Trabalho de Conclusão 1</b>		
<b>Código: TCC1</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 9	<b>Pré-requisitos:</b> - Metodologia científica; - 168 créditos concluídos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de projeto de pesquisa problemas, hipótese, objetivos, referenciais de pesquisa, fundamentos teóricos, metodologia, planejamento, edição e apresentação do projeto de pesquisa, na forma de elaboração e apresentação de projeto de pesquisa, com objetivo de desenvolver projeto de pesquisa científica que envolva temas de controle e automação, preferencialmente na área industrial, conhecendo os elementos formais e metodológicos da pesquisa científica, elaborando monografia relatando o projeto de pesquisa, organizando as etapas e processos do projeto de pesquisa, assim como experimentar a edição, submissão de artigo científico da pesquisa realizada.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Planejar, organizar e desenvolver pesquisa científica ou projeto que envolva temas de controle e automação, preferencialmente na área industrial, estudando os elementos formais e metodológicos da pesquisa científica, elaborar monografia relatando o projeto de pesquisa, conhecer o processo de publicação de resumo e artigo científico em congresso e revistas.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Projeto de Pesquisa: elementos essenciais, estrutura, formatação; 2 - Problemas, hipótese, objetivos; 3 - Referenciais de pesquisa; 4 - Fundamentos teóricos; 5 - Metodologia; 6 - Planejamento: recursos, cronograma, atividades, tarefas; 7 - Edição do projeto de pesquisa para o trabalho escolhido; 8 - Apresentação do projeto de pesquisa.		

Continua...

Conclusão.

- 9 - Edição de resumos e artigo científico  
10 - Processo de publicação de resumos e artigos científicos (congresso e revista)

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HENTGES, Carina da Silva de Lima; MAGNUS, Daniel; OLIVEIRA, Lucy Anne Rodrigues de; BRESOLIN, Marcelo; GUIMARÃES, Nídila Cristina Alonso da Silva; SEMENSATTO, Simone; FRANTZ, Valéria Lucas. **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UERGS, 2018. 106 p. ISBN 9788560231409.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC**. 2. ed. Fortaleza: 2017. 195 p. ISBN 9788579730788.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. 1. ed. [s/l]: Vozes. 2007. 224p. ISBN 9788532636034.

MEDEIROS, João Bosco. **Português instrumental: contém técnicas de elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC)**. 10.ed. [s/l]: Atlas Editora. 2014. 464 p. ISBN 9788522485581

MARTINS, Gilberto de Andrade; LINTZ, Alexandre. **Guia para Elaboração de Monografias e Trabalhos de Conclusão de Curso**. 2.ed. [s/l]: Atlas. 2007, 117p. ISBN 9788522448494.

MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Isabel N. G. **Trabalho de Conclusão de Curso Utilizando o Microsoft Office Word**. 1ed. [s/l]: Érica. 2007. 192p. ISBN 8536523719.

LIMA, Manolita, OLIVIO, Silvio. **Estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso**. 1.ed. [s/l]: Editora Cengage Learning 2016. 334p. 978-8522103614.

Fonte: Autores (2023).

## 2.3.3.10 Componentes Curriculares do 10º módulo

Os componentes curriculares que formam o 10º módulo do curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 61 – Componente Curricular de Integração de Sistemas de Automação

Componente Curricular: <b>Integração de Sistemas de Automação</b>		
<b>Código:</b> INTSIS	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 10	<b>Pré-requisitos:</b> - Acionamentos; - Controladores lógicos programáveis; - Robótica; - Sistemas de supervisão e gerenciamento;
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de sistemas integrados de manufatura, comunicação CLP, redes industriais, robótica, CNC, integração com sistemas de gestão, , projeto de automação integrada, manufatura avançada, na forma de estudos de caso de sistemas integrados de manufatura, pesquisa de aplicação de sistemas de integração e implementação de sistema integrado de manufatura,, com objetivo de integrar sistemas de controle e automação com comunicação e compartilhamento de atividades entre as máquinas e equipamentos de manufatura, reconhecendo as características de um sistema integrado de manufatura, sabendo programar sistemas de manufatura visando definir os protocolos de comunicação, aplicando as formas de integração de sistemas de manufatura.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		

Continua...

Continua...

Conhecer as formas de integração de sistemas de manufatura. Saber programar sistemas de manufatura visando definir os protocolos de comunicação.  
Reconhecer as características de um sistema integrado de manufatura.

**Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:**

- 1 - Introdução aos sistemas integrados de manufatura;
- 2 - CIM: conceito e estrutura de um sistema de manufatura integrada;
- 3 - Comunicação por entradas/saídas digitais: interfaceamento, comunicação redundante;
- 4 - CLP: protocolos de interação entre controladores lógicos programáveis;
- 5 - Redes industriais: meios de comunicação entre equipamentos em rede;
- 6 - Conexão com inversor/softstarter: meios de comunicação entre inversores e outros dispositivos de automação;
- 7 - Conexão com IHM: forma de acesso e interação entre IHM e dispositivos de automação;
- 8 - Robótica: forma de interação do robô com periféricos;
- 9 - CNC: forma de interação do CNC com periféricos;
- 10 - Integração com sistemas de gestão: SCADA, ERP, MES.
- 11 - Projeto de automação integrada: especificação de escopo, definição de requisitos, especificação de mapa de entradas e saídas, diagrama de fluxo de processo.
- 12 - Manufatura avançada: sistemas auto-organizáveis de manufatura.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

- CRAIG, J. J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. New York: Prentice Hall, 2005.
- MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Editora Érica, 1998.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

- MIYAGI, P. E. **Controle programável: Fundamentos de controle de sistemas a eventos discretos**. São Paulo: Ed. Blucher, 1996.
- SPONG, M. W.; HUTCHINSON, S.; VIDYASAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. São Paulo: Editora Érica, 1995.

Continua...

Conclusão.

OLIVEIRA, Júlio César Peixoto de. **Controlador Programável**. São Paulo: Makron Books, 1993.

BARATELLA, Lugli,Alexandre; DIAS, Santos,Max Mauro. **Redes Industriais: características, padrões e aplicações**. 1.ed.[s/l]: Editora Érica. 2014. 128p. ISBN 9788536507590.

SANTANNA, Solimara Ravani de. **Lógica de Programação e Automação**. 1.ed. [s/l]: editora LT. 2012. ISBN 9788563687340.

Fonte: Autores (2023).



Quadro 62 – Componente Curricular de Gestão de Projetos

Componente Curricular: <b>Gestão de Projetos</b>		
<b>Código: GESPRO</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 10	<b>Pré-requisitos:</b> - Gestão da Inovação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de definição de projetos técnicos, métodos para o controle de projetos técnicos, alocação de recursos, uso de tecnologia na gestão, engenharia simultânea, intercâmbio eletrônico de dados, colaboração em projetos técnicos, análise do ciclo de vida e reconversão industrial, na forma de estudo de caso de gestão de projeto, pesquisa sobre métodos de gestão, análise de requisitos de cliente, proposta de plano de gestão de projeto, com objetivo de gerir projetos técnicos e baseados em tecnologia, reconhecendo os principais conceitos necessários ao controle de projetos técnicos e baseados, identificando os métodos de gestão e aplicando as formas de gerenciar projetos técnicos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Conhecer os principais conceitos necessários ao controle de projetos técnicos e baseados em tecnologia. Saber as formas de gerenciar projetos técnicos e baseados em tecnologia.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Projetos Técnicos, Papel do projeto no contexto industrial, Tipologia de projetos: produtos, instalações, equipamentos, Organização de projetos: redes e and-or graphs;</p> <p>2 - Controle de Projetos Técnicos, Métodos PERT e CPM, Integração dos métodos: PERT-CPM, Controle de Incertezas pelo método PERT-CPM, Otimização de projetos pelo método PERT-CPM, Método da Corrente Crítica (CC), Método PMBok, Otimização na alocação de recursos de projeto: programação linear, programação binária, análise de cluster;</p>		

Continua...

Conclusão.

3 - Uso de Tecnologia em Gestão de Projetos Técnicos, Engenharia Concorrente, Uso de EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) em projetos técnicos, Colaboração em projetos técnicos: e-collaboration, Projetos de reconversão industrial: reformas e retrofitting de máquinas.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

CUKIERMAN, Z. O. **Modelo PERT/CPM Aplicado a Gerenciamento de Projetos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

GRAY, C.; LARSON, W. **Gerenciamento de Projetos: o processo gerencial**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.

FERREIRA, H. **Redes de planejamento: metodologia e prática com PERT/CPM e MSPProject**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK**. 4. ed. Newtown Square: Project.

KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

COLIN, E. **Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas**. 2. ed., São Paulo: Thomson, 2017.

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2012.

PRADO, D. **PERT/CPM, INDG**. Belo Horizonte: 2010

Fonte: Autores (2023).

Quadro 63 – Componente Curricular de Trabalho de Conclusão 2

Componente Curricular: <b>Trabalho de Conclusão 2</b>		
<b>Código: TCC2</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Eletivo ( <input type="checkbox"/> )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 10	<b>Pré-requisitos:</b> - Trabalho de Conclusão I.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de aplicação do projeto de pesquisa, coleta e análise de resultados, monografia, apresentação para defesa em banca examinadora, na forma de ensaio do método proposto, coleta de resultados, edição de monografia e defesa do trabalho frente a banca, com objetivo de implementar um projeto de conclusão de curso, desenvolvendo pesquisa científica, selecionando método para implementação do projeto, analisando resultados, editando documento de monografia segundo normas e apresentando o trabalho para avaliação de uma banca examinadora.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Planejar, organizar e desenvolver pesquisa científica ou projeto que envolva temas de controle e automação, preferencialmente na área industrial, estudando os elementos formais e metodológicos da pesquisa científica e elaboração de monografia, junto com a defesa do trabalho em banca examinadora.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Projeto de Pesquisa: revisão dos elementos planejados;  2 - Aplicação do projeto de pesquisa nas atividades e cronograma estipulado;  3 - Coleta de resultados;  4 - Análise dos resultados;  5 - Edição da monografia de Trabalho de Conclusão;  6 - Edição de apresentação para defesa em banca examinadora;  7 - Defesa do Trabalho de conclusão em banca examinadora.  8 - Atividade de incentivo à submissão de artigo científico com os resultados do trabalho em congresso ou revista científica;  9 - Atividade de incentivo para que o trabalho de conclusão se torne um produto para uma manufatura ou ao mercado, promovendo o desenvolvimento regional.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HENTGES, Carina da Silva de Lima; MAGNUS, Daniel; OLIVEIRA, Lucy Anne Rodrigues de; BRESOLIN, Marcelo; GUIMARÃES, Nídila Cristina Alonso da Silva; SEMENSATTO, Simone; FRANTZ, Valéria Lucas. **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UERGS, 2018. 106 p. ISBN 9788560231409.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC**. 2. ed. Fortaleza: 2017. 195 p. ISBN 9788579730788.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso**. 1. ed. [s/l]: Vozes. 2007. 224p. ISBN 9788532636034.

MEDEIROS, João Bosco. **Português instrumental: contém técnicas de elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC)**. 10.ed. [s/l]: Atlas Editora. 2014. 464 p. ISBN 9788522485581

MARTINS, Gilberto de Andrade; LINTZ, Alexandre. **Guia para Elaboração de Monografias e Trabalhos de Conclusão de Curso**. 2.ed. [s/l]: Atlas. 2007, 117p. ISBN 9788522448494.

MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Isabel N. G. **Trabalho de Conclusão de Curso Utilizando o Microsoft Office Word**. 1ed. [s/l]: Érica. 2007. 192p. ISBN 8536523719.

LIMA, Manolita, OLIVIO, Silvio. **Estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso**. 1.ed. [s/l]: Editora Cengage Learning 2016. 334p. 978-8522103614.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 64 – Componente Curricular de Estágio Supervisionado

Componente Curricular: <b>Estágio Supervisionado</b>		
<b>Código: ESTSUP</b>	<b>Carga horária:</b> 165h <b>Créditos acadêmicos:</b> 11	Obrigatório ( ✓ ) Eletivo ( )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> 10	<b>Pré-requisitos:</b> - 168 Créditos concluídos; - Metodologia científica.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de acompanhamento de projetos, ao planejamento, elaboração, montagens, testes e execuções de projetos, equipamentos e sistemas, para controle e automação, em empresas ou instituições credenciadas junto à Universidade, na forma de atividades supervisionada na empresa, apresentação da empresa e atividades realizadas durante a visita de supervisão de estágio e relatório técnico de estágio, com objetivo de aplicar os conhecimentos, habilidades e competências essenciais ao exercício profissional de engenharia de controle e automação, identificando na empresa as situações de controle e automação estudadas em aula, reconhecendo métodos e técnicas, e integrando a teoria com a prática, levando em conta questões legais, sociais e éticas.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Aplicar os conhecimentos, habilidades e competências essenciais ao exercício profissional. Integrar a teoria com a prática, levando em conta questões legais, sociais e éticas.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Orientação: Orientações quanto a execução do estágio curricular. Estudo do plano de estágio, forma de avaliação e desempenho;</p> <p>2 - Visita à empresa: visita de supervisão de estágio na empresa, acompanhando o andamento do plano de estágio e contribuindo para dúvidas técnicas que surjam na realização das atividades;</p> <p>3 - Relatório de Estágio: entrega do relatório de estágio, conforme formatação indicada;</p> <p>4 - Avaliações da Empresa: Formação do conceito por parte do supervisor de estágio na empresa, junto com o estudante e sob orientação do supervisor de estágio da IES;</p> <p>5 - Avaliação IES: Formação do conceito por parte do orientador de estágio na IES, junto com o estudante e com base na avaliação da empresa.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

HENTGES, Carina da Silva de Lima; MAGNUS, Daniel; OLIVEIRA, Lucy Anne Rodrigues de; BRESOLIN, Marcelo; GUIMARÃES, Nídila Cristina Alonso da Silva; SEMENSATTO, Simone; FRANTZ, Valéria Lucas. **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UERGS, 2018. 106 p. ISBN 9788560231409.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

BURIOLOLA, Marta A. Feiten. **O Estágio Supervisionado**. 7. ed. [s/l]: Editora Cortez. 2011. ISBN 9788524914003.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

LIMA, Manolita, OLIVIO, Silvio. **Estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso**. 1.ed. [s/l]: Editora Cengage Learning 2016. 334p. 978-8522103614.

FRANÇA, Ana Shirley. **Estágio curricular e trabalho de conclusão de curso na área de gestão e negócios**. 1.ed. [s/l]: Editora Freitas Bastos. 2011. ISBN 9788579871245.

BIANCHI, Anna Cecilia de Moraes; ALVARENGA, Marina; BIANCHI, Roberto. **Manual de orientação: estágio supervisionado**. 4.ed. [s/l]: Editora Cengage Learning. 2015. 112p. ISBN 9788522107209.

NISKIER, Arnaldo; NATHANAEL, Paulo. **Educação, estágio e trabalho**. 1.ed. [s/l]: Editora Integrare. 2006. 232p. ISBN 8599362100.

ZABALZA, Miguel A. **O estágio e as práticas em contextos profissionais na formação universitária**. 1.ed. São Paulo: Editora Cortez. 2015. ISBN 9788524922985.

Fonte: Autores (2023).

Neste 10º módulo está previsto que o estudante curse componente curricular eletivo de 60h, compondo 4 créditos, dentro dos componentes disponibilizados para isto. Outros componentes curriculares de outros cursos, que não os definidos neste plano pedagógico, podem ser considerados eletivos ao estudante, mas deverão ter a aceitação do colegiado do curso.

### 2.3.3.11 Componentes curriculares eletivos no curso

Antes de abordar a oferta de componentes curriculares eletivos, cabe uma definição de como a Engenharia de Controle e Automação interpreta e opera tal oferta, regrada neste PPC.

Segundo Frauches (2012), no artigo publicado em periódico da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES), cita como:

As disciplinas eletivas, geralmente, são escolhidas livremente pelo aluno entre as disciplinas dos demais cursos da IES e que não estejam incluídas entre as disciplinas optativas. Como a própria palavra revela, o aluno elege a(s) disciplina(s) que entende possa(m) enriquecer a sua formação acadêmica ou profissional. A disciplina eleita pode não ter nenhuma ligação com a formação profissional pretendida (Frauches, 2012, p1).

E Frauches cita também que:

Não há, contudo, nenhuma norma legal, após a edição da atual lei de diretrizes e bases da educação nacional, a LDB – Lei nº 9.394, de 1996 – que defina claramente a diferença entre disciplina optativa e eletiva. Cabe ao PPC fazer essa definição e estabelecer o rol de disciplinas optativas e eletivas do curso, quando houver (Frauches, 2012, p1).

Não havendo uma definição universal para um componente curricular eletivo, cabe a este projeto pedagógico de curso definir a forma com que é interpretado e operado, uma vez que há esta autonomia.

Componentes curriculares eletivos no curso de Engenharia de Controle e Automação são propostas de ementas em que o estudante ou o colegiado do curso podem eleger, numa relação de ementas, a que melhor lhe satisfaz para sua formação acadêmica, sendo que estes componentes curriculares são ofertados no próprio curso a que o estudante possui matrícula ou em outros cursos. Isto se dá pela necessidade pedagógica e cumprimento da grade curricular.

O componente curricular é eleito para ser ofertado, independente da serialização da grade curricular, desvinculando sua obrigação imediata de ser ofertado em um módulo específico da grade, mas oferecido no momento que o colegiado do curso julgar mais adequado, no contexto pedagógico e no contexto administrativo.

Poderá o estudante eleger por outros componentes curriculares que não os listados nesse PPC, mas para tanto terá que ter o aval do colegiado, que fará análise

de pertinência. A proposta é que o conjunto de componentes curriculares eletivos formem uma carga horária de 120 horas, distribuídos em dois momentos: componente eletivo 1 (no 8º módulo) e componente eletivo 2 (no 10º módulo).

Os componentes curriculares eletivos que formam o curso de engenharia de controle e automação são descritos em suas ementas, na organização apresentada nos quadros seguintes.

Quadro 65 – Componente Curricular de Produção Textual.

Componente Curricular: <b>Produção Textual</b>		
<b>Código: PROTEX</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda os tópicos de compreensão e interpretação de textos, gêneros textuais, coesão e coerência, textos informativos e argumentativos, estratégias de leitura e de produção textual, na forma de revisão de conceitos prévios por atividades extraclasse, atividades práticas de redução de informação, produção e reescrita de textos, com objetivo de instrumentar o estudante nas suas capacidades de produzir texto, interpretando textos técnicos e científicos na área do curso, editando textos com gramática correta e apresentando textos de forma argumentativa.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Proporcionar ao estudante a instrumentalização básica para aprimorar suas capacidades de produzir e interpretar textos técnicos e científicos na área do curso.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		

Continua...



Conclusão.

- 0 - Revisão de conceitos da língua portuguesa (compreensão e interpretação de textos; expressão da ideia de forma escrita; fatores de textualidade: gêneros textuais, coesão e coerência; identificação e aplicação de estratégias de leitura e de produção textual; níveis e funções de linguagem e interpretação de texto);
- 1 - Fatores de textualidade: coesão e coerência;
- 2 - Tipologia textual;
- 3 - Construção do parágrafo;
- 4 - Práticas de redução de informação: resumo, resenha, diagramas e tabelas;
- 5 - Leitura, análise e produção de textos orais e escritos pertinentes à área de formação do estudante;
- 6 - Identificação e aplicação de estratégias de leitura e de produção textual;
- 7 - Textos dissertativos;
- 8 - Compreensão e interpretação de textos;
- 9 - Prática de produção e reescrita de textos informativos e argumentativos pertinentes à área de formação de estudantes;
- 10 - Níveis e funções de linguagem;
- 11 - Revisão textual e gramatical: significado das palavras de acordo com o contexto.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

- ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. **Língua portuguesa: noções básicas para cursos superiores**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORREA, Vanessa Loureiro. **Leitura e produção de texto**. 1. ed. Curitiba: IESDE, 2007.
- MOYSÉS, C. A. **Língua portuguesa: atividades de leitura e produção de texto** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

- KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e escrever: Estratégias de produção textual**. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2011.
- MARCUSCHI, L.A. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola, 2008.
- PERINI, M. **Gramática do Português brasileiro**. São Paulo: Parábola, 2010.
- TERCIOTTI, S.H. **Português na prática: para cursos de graduação e concursos públicos**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- HENTGES, Carina da Silva de Lima; MAGNUS, Daniel; OLIVEIRA, Lucy Anne Rodrigues de; BRESOLIN, Marcelo; GUIMARÃES, Nídila Cristina Alonso da Silva; SEMENSATTO, Simone; FRANTZ, Valéria Lucas. **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UERGS, 2018. 106 p. ISBN 9788560231409.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 66 – Componente Curricular de Gestão de Pessoas

Componente Curricular: <b>Gestão de Pessoas</b>		
<b>Código: GESPEs</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Administração e empreendedorismo.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular de caráter teórico-prático que tem o objetivo de proporcionar ao estudante a capacidade de identificar as políticas de gestão de pessoas nas organizações e relacionar suas aplicações às questões mais importantes no contexto do controle e automação em indústrias.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Reconhecer os principais conceitos na gestão de pessoas, aplicar ferramentas de gestão de pessoas em situações de atividades em equipes, no contexto do controle e automação industrial.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - A evolução das funções de Gestão de Pessoas à luz das mudanças no Mundo do Trabalho;</p> <p>2 - Os subsistemas de Gestão de Pessoas e suas inter-relações;</p> <p>3 - Planejamento estratégico de Gestão de Pessoas;</p> <p>4 - Planejamento de carreira;</p> <p>5 - Atração, Recrutamento e Seleção: métodos, instrumentos e restrições; Treinamento e Desenvolvimento de Pessoas no contexto das organizações; O trinômio Educação Formal, Treinamento e Desenvolvimento de Pessoas, fases do Programa de Treinamento e Desenvolvimento de pessoas (levantamento de necessidades, implementação e avaliação);</p> <p>6 - Desenvolvimento gerencial e desenvolvimento organizacional;</p> <p>7 - Reconhecimento e recompensa;</p> <p>8 - Qualidade de Vida no Trabalho;</p> <p>9 - Avaliação de desempenho: principais métodos; remuneração e benefícios: tipologias básicas.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

PANTOJA, Maria Júlia; CAMÕES, Marizaura Reis de Souza; BERGUE, Sandro Trescastro (Org.). **Gestão de pessoas: bases teóricas e experiências no setor público**. Brasília: ENAP, 2010.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de pessoas**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BERGUE, Sandro Trescastro. **Gestão de pessoas em organizações públicas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

CHANLAT, Jean-François. **O indivíduo na organização: dimensões esquecidas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. Vol. 3.

SOBOLL, L. A.; FERRAZ, D. L. S. **Gestão de pessoas: armadilhas da organização do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos. O Capital Humano das Organizações**. R. Janeiro: Elsevier, 2015.

FERNANDES, B. **Gestão Estratégica de Pessoas com Foco em Competências**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 67 – Componente Curricular de Matemática Financeira

Componente Curricular: <b>Matemática Financeira</b>		
<b>Código: MATFIN</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( <input checked="" type="checkbox"/> )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Cálculo 1.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que visa prover o estudante de conhecimentos que o permitam realizar cálculos financeiros e análises de empréstimos e investimentos para a tomada de decisão na gestão financeira das organizações. Desenvolve no estudante a noção de valor do dinheiro no tempo.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Reconhecer os principais conceitos e ferramentas de matemática financeira, resolvendo problemas envolvendo capital, juros, financiamento, amortização e noções de investimento.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Capitalizações simples e composta; 2 - Descontos simples e compostos; 3 - Rendas certas. Rendas variáveis; 4 - Equivalência de fluxos de caixa; 5 - Sistemas de amortização de empréstimos; 6 - Noções de análise de investimento; 7 - Correção monetária.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
ASSAF NETO, Alexandre. <b>Matemática financeira e suas aplicações</b> . 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 445 p. FERREIRA, Roberto Leal. <b>Matemática financeira aplicada: mercado de capitais; administração financeira; finanças pessoais</b> . 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 327 p. ZOT, Wili Dal; CASTRO, Manuela Longoni de. <b>Matemática financeira: fundamentos e aplicações</b> . 1.ed. São Paulo: Bookman editora, 2015. 164 p. ISBN 9788582603321.		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		

Continua...

Conclusão.

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática financeira**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 409 p.

CRESPO, Antônio Arnot. **Matemática financeira fácil**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 255 p

CASTANHEIRA, Nelson Pereira; CASTANHEIRA, Nelson Pereira; MACEDO, Luiz Roberto Dias. **Matemática financeira aplicada**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2012. 275 p.

RATTS, Paulo. **Matemática financeira básica**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 208 p.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Matemática para administração**. Rio de Janeiro: Gen, c2002. 341 p.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 68 – Componente Curricular de Língua Brasileira de Sinais

Componente Curricular: <b>Língua Brasileira de Sinais</b>		
<b>Código: LIBRAS</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que abrange o estudo da cultura e do movimento surdo no Brasil e no mundo. Utilização dos sinais, números, alfabeto manual, expressão facial e corporal para a comunicação por meio da Língua Brasileira de Sinais. Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Comunicar na língua brasileira de sinais, utilizando termos simples de uma conversação do dia a dia.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<p>1 - Língua Brasileira de Sinais – Libras: estrutura, gramática, semântica, pragmática e outros elementos;  2 - A cultura surda e o movimento surdo no Brasil e no mundo;  3 - Vocabulário básico I: alfabeto manual, numerais, sinais, horário, moeda e calendário;  4 - Pronomes e advérbios;  5 - Datilologia e sinal soletrado;  6 - Comunicação fluente: expressão facial, corporal e mímica;  7 - Legislação aplicada aos surdos.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<p>BOTELHO, Paula. <b>Linguagem e letramento na educação de surdo</b>. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.</p> <p>CASTRO, Alberto Rainha de, CARVALHO, Ilza Silva de. <b>Comunicação por Língua Brasileira de Sinais</b>. 2. ed. Brasília: Editora SENAC Distrito Federal, 2005.</p> <p>FALCÃO, Luiz Alberico. <b>Surdez, cognição visual e Libras</b>: estabelecendo novos diálogos. São Paulo: Luiz Alberico, 2010.</p>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. **Livro ilustrado de Língua Brasileira de Sinais**: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.. 352 p. ISBN 9788538004929.

BRANDÃO, Flávia. **Dicionário ilustrado de LIBRAS**: Língua Brasileira de Sinais. São Paulo: Global Editora, 2011.

KARNOPP, Lodenir Becker; QUADROS, Ronice Muller. **Língua de sinais brasileira**: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LACERDA, Cristina Broglia. **Intérprete de Libras**. Porto Alegre: Medicação, 2009.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha et al. **LIBRAS**: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson, 2011.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 69 – Componente Curricular de Inglês Básico

Componente Curricular: <b>Inglês Básico</b>		
<b>Código: INGBAS</b>	<b>Carga horária:</b> 30h <b>Créditos acadêmicos:</b> 2	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Sem pré-requisitos.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular de cunho teórico, que visa a introdução à língua inglesa instrumental, a interpretação de textos na área específica de educação, por meio da leitura extensiva e de noções das estruturas gramaticais, com vistas a um desenvolvimento gradual da decodificação escrita da língua inglesa.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente poderá ser ofertado na forma de Educação a distância (EaD), através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Aplicar o inglês como instrumento para obtenção de conhecimento; refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento; desenvolver as habilidades básicas de leitura e interpretação em língua inglesa através de exercícios com textos relacionados à área; ler e interpretar textos em língua inglesa relacionados à área da Engenharia sem e com o auxílio do dicionário; extrair as ideias centrais e específicas de diferentes tipos de textos; localizar e extrair diferentes tipos de informações por meio da utilização de estratégias de leitura.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Considerações gerais sobre a habilidade de leitura;</li> <li>2 - Considerações gerais sobre estratégias de leitura e níveis de compreensão de texto;</li> <li>3 - Reconhecimento de gêneros textuais &amp; Objetivos de leitura e níveis de compreensão;</li> <li>4 - Leitura e interpretação de textos na área do curso;</li> <li>5 - Cognatos, falsos cognatos;</li> <li>6 - Conhecimento Prévio;</li> <li>7 - Informação não-verbal &amp; Inferência;</li> <li>8 - <i>Skimming &amp; Scanning</i>;</li> <li>9 - O uso do dicionário &amp; Palavras-Chave;</li> </ol>		

Continua...



Conclusão.

- 10 - Grupos nominais;
- 11 - Referência pronominal;
- 12 - Marcadores discursivos;
- 13 - Afixos, sufixos “-ing” e “-ed”;
- 14 - Grau de adjetivos e advérbios;
- 15 - Formas e usos verbais;
- 16 - Vozes do verbo.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

**OXFORD escolar para estudantes brasileiros:** português-inglês / inglês-português. 3. ed. [S.l.]: Oxford do Brasil, 2019.

BASSANI, Sandra, CARVALHO, Danilo. **Inglês Para Automação Industrial.** São Paulo; Baraúna, 2011.

IBBOTSON, Mark. **Professional English in Use Engineering with Answers:** Technical English for Professionals. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

JOHANNSEN, Kristin L.; MILNER, Martin. **Professional English:** English For Science and Engineering - Student's Book. Stamford: Cengage, 2007.

MURPHY, R. **Essential Grammar In Use.** 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2015.

LIMA, Denilso de. **Gramática de Uso da Língua Inglesa.** São Paulo: LTC, 2015.

NAYLOR, Helen. **Essential Grammar in Use Supplementary Exercises:** To Accompany Essential Grammar in Use Fourth Edition. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

SOUZA, A.G.F. *et al.* **Leitura em Língua Inglesa:** uma abordagem instrumental. 2. ed. São Paulo: Disal, 2005.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 70 – Componente Curricular de Inglês Intermediário

Componente Curricular: <b>Inglês Intermediário</b>		
<b>Código:</b> INGINT	<b>Carga horária:</b> 30h <b>Créditos acadêmicos:</b> 2	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Inglês básico.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular de cunho teórico, que visa a interpretação de textos na área específica de educação, por meio da leitura extensiva e de noções das estruturas gramaticais, com vistas a um desenvolvimento gradual da decodificação escrita da língua inglesa.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Aplicar o inglês como instrumento para obtenção de conhecimento e trocas com outros povos e países; refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento, tendo em vista desenvolver uma atitude positiva em relação a essa língua; reconhecer as semelhanças e diferenças textuais e estruturais básicas entre o português e o inglês, e usar essas observações para entender textos em inglês; desenvolver estratégias de aquisição de vocabulário geral e técnico para entendimento de textos; compreender e fazer resumos de artigos acadêmicos em sua área de estudo.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Estratégias de leitura;</li> <li>2 - Compreensão de vocabulário em contexto;</li> <li>3 - Referências textuais;</li> <li>4 - Pronomes, tempos verbais mais complexos, conectivos;</li> <li>5 - Falsos cognatos, prefixos e sufixos;</li> <li>6 - <i>Phrasal Verbs</i>;</li> <li>7 - Grupos nominais;</li> <li>8 - Leitura de textos acadêmicos da área do curso;</li> <li>9 - Resumo de textos acadêmicos na área do curso.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

**OXFORD escolar para estudantes brasileiros:** português-inglês / inglês-português. 3. ed. [S.l.]: Oxford do Brasil, 2019.

BASSANI, Sandra, CARVALHO, Danilo. **Inglês Para Automação Industrial.** São Paulo; Baraúna, 2011.

IBBOTSON, Mark. **Professional English in Use Engineering with Answers:** Technical English for Professionals. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

ALLEY, Michael. **The Craft of Scientific Presentations:** Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Porto Alegre: Springer, 2013.

AYDELOTTE, Frank. **English and Engineering:** a Volume of Essays for English Classes in Engineering Schools. [S/l]: Andesite Press, 2017.

LIMA, Denilso de. **Gramática de Uso da Língua Inglesa.** São Paulo: LTC, 2015.

NAYLOR, Helen. **Essential Grammar in Use Supplementary Exercises:** To Accompany Essential Grammar in Use Fourth Edition. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

SCHIMEL, Joshua. **Writing Science:** How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded. Oxford: Oxford University Press, 2011.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 71 – Componente Curricular de Qualidade de Energia

Componente Curricular: <b>Qualidade de Energia</b>		
<b>Código: ENE-QE</b>	<b>Carga horária:</b> 45h <b>Créditos acadêmicos:</b> 3	Obrigatório ( ) Eletivo ( <input checked="" type="checkbox"/> )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Física II Eletromagnetismo.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular que aborda terminologia, normas e definições relacionadas à qualidade de energia, normas brasileiras (ANEEL, NOS, ABNT) e internacionais (IEEE, IEC, ANSI), caracterização dos fenômenos que afetam a qualidade da energia, aspectos regulatórios relativos à qualidade, padrões de desempenho, procedimentos para monitoramento, apuração dos indicadores, técnicas e equipamentos utilizados para mitigar os problemas da qualidade de energia, métodos de modelagem e simulação para avaliação e predição de indicadores de confiabilidade de sistemas elétricos.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>Conhecer os diversos aspectos relacionados com a qualidade da energia elétrica, em termos de terminologia utilizada, indicadores, causas e efeitos da degradação dos padrões de qualidade da energia. Conhecer as normas e legislações que regulam a qualidade da energia no âmbito nacional e internacional. Saber as soluções, métodos e equipamentos comumente empregados para mensurar e mitigar os problemas que afetam a qualidade da energia elétrica. Aplicar métodos para avaliação e estimação de indicadores de confiabilidade de sistemas elétricos relacionados à frequência e duração das interrupções.</p>		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Introdução à qualidade de energia elétrica;</li> <li>2 - Distúrbios da QEE;</li> <li>3 - Monitoramento e soluções para mitigar os problemas da QEE;</li> <li>4 - Técnicas de avaliação e estimação da confiabilidade dos sistemas elétricos.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

Continua...

Conclusão.

KAGAN, N.; ROBBA; E. J.; SCHMIDT, H. P. **Estimação de Indicadores de Qualidade de energia**, [S/l]: Editora Edgard Blucher, 2009.

ALDABÓ, Ricardo. **Qualidade na Energia Elétrica. Efeitos dos Distúrbios, Diagnósticos e Soluções**. [S. l.]: Artliber, 2013.

MARTINHO, Edson. **Distúrbios da Energia Elétrica**. [S. l.]: Érica, 2009.

#### Referências Bibliográficas Complementares:

DUGAN, R.C.; McGranaghan, M.F.; Beaty, H.W. **Electrical Power Systems Quality**. [S/l]: McGraw-Hill, 1995.

SENRA, Renato. **Energia Elétrica: Medição, Qualidade e Eficiência**. [S. l.]: Baraúna, 2014.

CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica: Qualidade e Eficiência**. [S. l.]: Érica, 2013.

LEÃO, Ruth Pastôra Saraiva. **Harmônicos em Sistemas Elétricos**. [S. l.]: Elsevier, 2013.

FREITAS, Fujio; SATO, Walmir. **Análise de Curto- circuito e Princípios de Proteção em Sistemas de Energia Elétrica**. [S. l.]: Elsevier, 2014.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 72 – Componente Curricular de Máquinas térmicas

Componente Curricular: <b>Máquinas Térmicas</b>		
<b>Código: MAQTER</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Fenômenos de transporte II calor e massa.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular de cunho teórico, que estuda os fenômenos das máquinas térmicas, de combustão interna e externa, seus sistemas de transferência de energia e sua capacidade de realizar trabalho.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Conhecer o funcionamento das máquinas térmicas e seus acessórios, bem como sua seleção, instalação, operação e manutenção.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Combustíveis;</li> <li>2 - Máquinas de combustão externa;</li> <li>3 - Fornalhas e caldeiras;</li> <li>4 - Pré-aquecedor, economizador e super-aquecedor;</li> <li>5 - Sistemas de monitoramento e controle;</li> <li>6 - Tratamento da água de alimentação;</li> <li>7 - Tubulações;</li> <li>8 - Outros fluidos de trabalho;</li> <li>9 - Turbinas a vapor;</li> <li>10 - Cogeração;</li> <li>11 - Turbinas a gás;</li> <li>12 - Ciclo combinado;</li> <li>13 - Máquinas de combustão interna;</li> <li>14 - Motores alternativos;</li> <li>15 - Motores rotativos.</li> </ol>		

Continua...

Conclusão.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do (Coord.). **Geração termelétrica:** planejamento, projeto e operação. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 2.ed. 1.265p. ISBN 8571931054.

BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 8521613938.

INCROPERA, Frank P.; DEWIT, David P.; BERGMAN, Theodore L. **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008. xix, 643 p. ISBN 9788521615842

**Referências Bibliográficas Complementares:**

SONNTAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Introdução à termodinâmica para engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, C2003. xiv, 381 p. ISBN 852161344x.

KERN, Donald Q. **Processos de Transmissão de Calor.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de Transporte,** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BEJAN, Adrian. **Transferência de calor.** São Paulo: Edgard Blücher, 1996. 540p. ISBN 85212002269

GARCIA, Roberto. **Combustíveis e combustão industrial.** São Paulo: Interciência, 2002.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 73 – Componente Curricular de Estrutura de Dados

Componente Curricular: <b>Estrutura de Dados</b>		
<b>Código: ESTDAD</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> - Algoritmos e programação.
<b>Ementa:</b>		
<p>Componente curricular de cunho teórico, que apresenta os conceitos de estrutura de dados, criação e manipulação de estruturas, criação e manipulação de ponteiros, listas (conceitos, lista sequencial, lista encadeada, listas dinâmicas, listas simplesmente encadeadas, operações sobre listas, criação, exclusão, inserção à direita, inserção à esquerda, listas simplesmente encadeadas, pilhas (conceitos, operações sobre pilhas), filas.</p> <p>Conforme Resolução N° 020/2021 CONEPE, este componente ofertado de forma presencial, poderá ter até 40% da carga horária como atividade a distância, através de atividades síncronas (Google Meet) ou assíncronas (AVA Moodle), além de outros recursos de TIC.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Compreender a utilização de algoritmos e estruturas de dados, a escolha da estrutura de dados a ser aplicada para resolução de problema, identificar as formas de representação de estruturas e técnicas de manipulação.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
1 - Introdução aos conceitos de estrutura de dados e sua aplicabilidade; 2 - Vetores; 3 - Matrizes; 4 - Manipulação de Arquivos; 5 - Tipos de dados; 6 - Tipos de dados abstratos; 7 - Manipulação de Ponteiros; 8 - Desenvolvimento e manipulação de estruturas; 9 - Funções; 10 - Listas simplesmente encadeada; 11 - Conceitos e manipulação em listas: inserções, exclusões, ordenação; 12 - Lista duplamente encadeada; 13 - Manipulação em listas duplamente encadeada; 14 - Filas: conceitos; 15 - Operações e manipulação em Filas;		

Continua...



Conclusão.

16 - Pilhas: conceitos;  
17 - Operações e Manipulação em Pilhas;  
18 - Árvores binárias;  
19 - Algoritmos de Ordenação.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

LORENZI, F.; MATTOS, P. N.; CARVALHO, T. P. **Estruturas de Dados**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, L. **Introdução a estruturas de dados com técnicas de programação em C**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

DROZDECK, A. **Estrutura de dados e algoritmos em C++**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

BACKES, A. **Estrutura de Dados Descomplicada em Linguagem C**. [s.l.]: Elsevier. 2016.

GOODRICH, M. T.; TAMASSIA, R. **Estruturas de Dados e Algoritmos em Java**. [s.l.]: Bookman. 2013.

CORMEN, T. H. *et al.* **Algoritmos: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

SANTOS, C. S.; AZEREDO, P. A. **Tabelas: Organização e Pesquisa**. Porto Alegre: Editora Sagra Luzzatto, 2001.

EDELWEISS, N.; GALANTE, R. **Estruturas de dados**. Porto Alegre, Bookman, 2008.

Fonte: Autores (2023).

Quadro 74 – Componente Curricular de Extensão

Componente Curricular: Componente Curricular de Extensão		
<b>Código: COMPEX</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> Nenhum
<b>Ementa:</b>		
<p>Deve desenvolver projetos de extensão definidos semestralmente, nos quais os estudantes são os responsáveis pelas ações, conciliando a apresentação da proposta (máximo 30% do componente) e prática (70% do componente). Nesta possibilidade de curricularização o projeto é previamente definido pelo professor - ou grupo de professores responsáveis - e cadastrado/aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão. Os estudantes executam a proposta sob supervisão do professor responsável pelo Componente Curricular. O relatório final deverá ser apresentado via sistema acadêmico no momento do fechamento do componente. A carga horária do deste componente é de 60h, correspondendo aos 4 créditos.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver projeto de extensão.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
Definidos segundo o projeto de extensão proposto.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<p>GONÇALVES, Hortência de Abreu. <b>Manual de projetos de extensão universitária</b>. São Paulo: Editora Avercamp, 2009. ISBN 978-8589311403.</p> <p>CAPUTO, Maria Constantina. <b>Universidade e Sociedade. Concepções e Projetos de Extensão Universitária</b>. Belo Horizonte: Edufba, 2013. ISBN 9 978-8523213251.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
Definidas segundo o projeto de extensão proposto.		

Fonte: Autores (2023).

Quadro 75 – Projetos integrados de Extensão 1

Componente Curricular: Projetos integrados de Extensão 1		
<b>Código: PROJEXT-1</b>	<b>Carga horária: 60h</b> <b>Créditos acadêmicos: 4</b>	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> Nenhum
<b>Ementa:</b>		
Componente curricular caracterizado pela definição do que é extensão, os tipos de extensão, análise da Política de Extensão, seguidas de elaboração de um pré-projeto de extensão que integre as diferentes áreas do conhecimento trabalhadas no decorrer do curso, propondo ações sustentáveis de melhorias no aspecto ambiental, social e econômico daquela realidade.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver projeto de extensão.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
Definidos segundo o projeto de extensão proposto.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
GONÇALVES, Hortência de Abreu. <b>Manual de projetos de extensão universitária</b> . São Paulo: Editora Avercamp, 2009. ISBN 978-8589311403. CAPUTO, Maria Constantina. <b>Universidade e Sociedade. Concepções e Projetos de Extensão Universitária</b> . Belo Horizonte: Edufba, 2013. ISBN 9 978-8523213251.		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
Definidas segundo o projeto de extensão proposto.		

Fonte: Autores (2023).

Quadro 76 – Projetos integrados de Extensão 2

Componente Curricular: Projetos Integrados de Extensão 2		
<b>Código: PROJEXT-2</b>	<b>Carga horária:</b> 60h <b>Créditos acadêmicos:</b> 4	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> Nenhum
<b>Ementa:</b>		
<p>Como continuidade do componente Projetos Integrados de Extensão I para que os estudantes desenvolvam os projetos, caso não tenham sido executados. Nesta situação os projetos precisam ser cadastrados na Pró-Reitoria de Extensão e o relatório enviado ao final do componente curricular para garantir a conclusão. Neste processo, os estudantes são os coordenadores que irão ser certificados pela Proex. O professor será o supervisor/orientador e receberá o certificado pela orientação dos grupos/projetos.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver projeto de extensão.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
Definidos segundo o projeto de extensão proposto.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<p>GONÇALVES, Hortência de Abreu. <b>Manual de projetos de extensão universitária</b>. São Paulo: Editora Avercamp, 2009. ISBN 978-8589311403.</p> <p>CAPUTO, Maria Constantina. <b>Universidade e Sociedade. Concepções e Projetos de Extensão Universitária</b>. Belo Horizonte: Edufba, 2013. ISBN 9 978-8523213251.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
Definidas segundo o projeto de extensão proposto.		

Fonte: Autores (2023).

Quadro 77 – Atividades Curriculares de Extensão (ACE)

Componente Curricular: Atividades Curriculares de Extensão (ACE)		
<b>Código: ACE</b>	<b>Carga horária:</b> Até 120h <b>Créditos acadêmicos:</b> até 8	Obrigatório ( ) Eletivo ( ✓ )
<b>Curso:</b> Engenharia de Controle e Automação	<b>Módulo:</b> Eletivo	<b>Pré-requisitos:</b> Nenhum
<b>Ementa:</b>		
<p>São oferecidos de modo a integrar atividades extensionistas aos componentes curriculares do curso. Neste caso, as atividades de extensão estarão vinculadas a um ou mais componentes curriculares do curso que estejam sendo oferecidos num determinado semestre letivo. Qualquer componente curricular do curso pode ofertar esta modalidade de atividade de extensão, de forma isolada ou em conjunto com outros componentes. As atividades de extensão desenvolvidas nesta modalidade terão uma carga horária definida em cada oferecimento, considerando as ações necessárias para o seu planejamento e execução.</p> <p>Embora a atividade de extensão desenvolvida nesta modalidade esteja vinculada a componentes curriculares, a carga horária definida por esta atividade não se confunde com a carga horária do próprio componente, ou seja, todo o tempo dedicado a ela será extra em relação a todos os componentes a que ela se vincular. Portanto, não é possível utilizar a carga horária dos componentes curriculares para o seu planejamento ou para a sua execução, de modo a evitar duplicidade de contagem de horas de atividades de ensino e de extensão, além de organizar e manter o controle das atividades curricularizáveis de extensão.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
Desenvolver projeto de extensão.		
<b>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</b>		
Definidos segundo o projeto de extensão proposto.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<p>GONÇALVES, Hortência de Abreu. <b>Manual de projetos de extensão universitária</b>. São Paulo: Editora Avercamp, 2009. ISBN 978-8589311403.</p> <p>CAPUTO, Maria Constantina. <b>Universidade e Sociedade. Concepções e Projetos de Extensão Universitária</b>. Belo Horizonte: Edufba, 2013. ISBN 9 978-8523213251.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
Definidas segundo o projeto de extensão proposto.		

Fonte: Autores (2023).

### 2.3.4 Componentes curriculares na modalidade à distância (EaD)

A portaria do MEC nº 2.117 de 6 de dezembro de 2019 dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior – IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Observadas as disposições desta portaria, as IES poderão introduzir a oferta de carga horária na modalidade de EaD na organização pedagógica e curricular de seus cursos de graduação presenciais, até o limite de 40% da carga horária total do curso (Brasil, 2019c).

Neste sentido seguiu a normativa própria Uergs, através da Resolução CONEPE N° 019/2021 que instituiu a Política de Educação a Distância e a Resolução CONEPE N° 020/2021, que aprovou o regulamento para oferta de componentes curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais na Uergs, nos termos da referida Portaria do MEC.

Nos últimos anos, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e a sua utilização evoluíram de forma a possibilitar mudanças nas relações entre as pessoas, inclusive nos ambientes de trabalho e de ensino. Tal evolução, que já era significativa antes de 2020, ganhou um impulso durante a pandemia de COVID-19. Ainda que de forma emergencial, elas permitiram que as atividades de ensino e de aprendizagem não fossem paralisadas em função do necessário distanciamento social. No caso da Uergs, a experiência que a comunidade universitária adquiriu durante este período permitiu que houvesse um amadurecimento no uso das TIC nos processos de ensino e aprendizagem, de forma a embasar a previsão deste PPC de utilização de até 40% de oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD.

Ressalta-se que o valor de até 40% refere-se a um limite possível de ser utilizado, permitido pela legislação atual, igualmente previsto neste PPC. Porém, a quantidade efetiva de oferta de carga horária na modalidade de EaD, para cada turma que ingressa, poderá ser menor, de forma a possibilitar o melhor ajuste possível no planejamento do curso executado a cada semestre, considerando as condições materiais e pedagógicas disponíveis em cada planejamento, bem como visando uma maior flexibilidade e um melhor aproveitamento da evolução tecnológica e das mudanças sociais, buscando um atendimento mais efetivo das demandas da sociedade e dos objetivos legais da Uergs.

Destarte, para o presente curso, há a possibilidade de oferta de até 40% de oferta de carga horária na modalidade de Atividades a Distância - EaD para todos os

componentes curriculares e demais atividades desenvolvidas no curso, com exceção do estágio curricular obrigatório e das atividades do TCC2 que exijam atividades presenciais. Esta previsão, planejada para todas as atividades da carga horária do curso, também é um limite máximo, pois os componentes curriculares, em regra, utilizarão uma carga menor na modalidade EaD - ou até mesmo nenhuma carga horária nesta modalidade.

Portanto, considerando que o curso tem um total a ser integralizado de 4.015h, o limite para oferta de atividades em EaD é de 1.606h (40% do total do curso).

A Resolução N° 020/2021 CONEPE define que:

Art. 3° - A carga horária total das atividades realizadas na modalidade a distância constante no Projeto Pedagógico dos cursos presenciais de graduação deverá observar o limite disposto no Art. 7° da Política de EaD da Universidade – Resolução Conepe n° 019/2021.

Parágrafo único – A carga horária na modalidade a distância de cada componente curricular deve ser indicada no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) (UERGS, 2021a).

Esta definição da resolução indica que cada componente curricular deva ter sua carga horária definida como possibilidade de EaD, sendo então necessário a indicação na matriz curricular do curso.

O que corrobora com a Portaria N° 2.117, que originou esta resolução, definindo que:

Art. 2° As IES poderão introduzir a oferta de carga horária na modalidade de EaD na organização pedagógica e curricular de seus cursos de graduação presenciais, até o limite de 40% da carga horária total do curso.

§ 1° O Projeto Pedagógico do Curso - PPC deve apresentar claramente, na matriz curricular, o percentual de carga horária a distância e indicar as metodologias a serem utilizadas, no momento do protocolo dos pedidos de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de curso (Brasil, 2019c).

Desta forma, este Projeto Pedagógico de Curso de Engenharia de Controle e Automação rege que as atividades em EaD ocorrerão em dois formatos, caso necessária utilização:

a) todos os componentes curriculares da matriz curricular poderão utilizar até 40% da sua carga horária como atividades a distância;

b) componentes curriculares específicos poderão ser ofertados 100% em EaD.

A Tabela 2 apresenta esta distribuição.

Tabela 2 – Distribuição de carga horária em atividades de educação a distância

<b>Componentes curriculares da Matriz Curricular, com carga horária parcial de 40% em EaD</b>	<b>Componentes curriculares específicos, com carga horária 100% EaD</b>
53 Componentes curriculares de 60h 4 Componentes curriculares de 30h	Inglês Básico – 60h Desenho Universal – 30h Metodologia Científica – 30h Produção Textual – 60h Economia para Engenharia – 30h Administração e Empreendedorismo – 30h Gestão da Inovação – 60h Gestão de Projetos – 60h Gestão de Pessoas – 60h Trabalho de Conclusão 1 – 60h
Carga horária total = 3.300h	Carga horária total = 480h
Carga horária em EaD (40%) = 825h	Carga horária em EaD (100%) = 480h
<b>Carga horária máxima no curso em atividades EaD = 1.305h</b>	

Fonte: Autores (2023).

Desta forma, das 1.606h (40% do total do curso) em atividades EaD permissíveis ao curso, estaria sendo utilizada, no máximo, 1.305h (32,5%), dentro do que a legislação permite.

Todos os componentes curriculares ofertados com carga horária na modalidade a distância seguirão o disposto nas Resoluções do CONEPE N° 019/2021 e N° 020/2021. O encontro inicial de cada componente curricular com carga horária a distância deverá, obrigatoriamente, fornecer orientação e esclarecimentos sobre as tecnologias no plano de ensino, devendo ser realizada de forma presencial ou síncrona por videoconferência.

Os meios e as tecnologias para os encontros síncronos e demais atividades assíncronas em EaD deverão, obrigatoriamente, utilizar os recursos e as ferramentas TIC disponibilizado pela própria Uergs, como:

- o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle;
- as ferramentas do *Google for Education*;
- a Biblioteca Virtual com acesso ilimitado, multiusuário, disponível 24 horas por dia;
- qualquer outro meio que venha a ser disponibilizado ou venha a substituir os recursos elencados acima, assim como as metodologias orientadas pelo Núcleo de Educação a Distância (NEaD).



É atribuição do professor do componente organizar e propor as metodologias de ensino e de avaliação específicas de cada componente ofertado com carga horária nesta modalidade de ensino, sendo que elas deverão estar em consonância com as orientações emitidas pelo NEaD. Tais informações devem constar no plano de ensino do componente, que será disponibilizado aos estudantes no primeiro dia de aula.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem da Uergs conta com recursos tecnológicos que permitem ao estudante acesso à informação, desenvolvimento de seu aprendizado e autonomia para gerenciar sua aprendizagem. Para a matrícula nestes componentes curriculares é necessário que o estudante tenha acesso a recursos computacionais e acesso próprio à internet. Situações em que o estudante, porventura, não tenha os equipamentos digitais necessários, nem o devido acesso à internet, serão encaminhadas para o serviço de atendimento ao estudante, que verificará as formas de disponibilizar estes recursos. Finalmente, independentemente dos recursos próprios e individuais para a realização de atividades na modalidade em EaD, a Universidade oferece laboratórios de informática com os recursos necessários à realização de tais atividades.

### **2.3.5 Exame para extraordinário aproveitamento nos estudos**

A realização de exame que comprove aproveitamento ou excepcional domínio de conhecimento de conteúdo em um componente curricular é previsto no Regimento Geral da Universidade – RGU, como forma de abreviar o percurso no curso (UERGS, 2010). Este regimento, em seu artigo 261, aponta que:

Art. 261 – Entende-se por adiantamento de componente curricular a atribuição de créditos de componente curricular do curso da UERGS em que o acadêmico comprove excelente aproveitamento ou excepcional domínio de conhecimento de conteúdo, através de aprovação em exames realizados sob a responsabilidade do Coordenador de Colegiado do Curso e do(s) professor(es) correspondente(s) ao mesmo. (UERGS, 2010).

As Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, aponta em seu artigo 47, §2º que o aluno poderá ter abreviada a duração do seu curso, mediante realização de avaliação para este propósito.

Art. 47. Na educação superior, o ano letivo regular, independente do

ano civil, tem, no mínimo, duzentos dias de trabalho acadêmico efetivo, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver.

§ 2º Os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino (BRASIL, 1996).

O aluno só poderá realizar um exame que comprove excepcional domínio de conhecimento de conteúdo para cada componente curricular, sendo que a sua aprovação no exame resultará em aproveitamento dos respectivos créditos e garante o requisito para cursar componentes curriculares subsequentes que necessitam do componente aproveitado como pré-requisito.

As solicitações de avaliação extraordinária devem ser realizadas pelo aluno via protocolo na secretaria da Unidade, para cada componente curricular desejado, com a devida justificativa e documentos que indiquem o domínio de conhecimento, tais como: contrato de trabalho, certificado de conclusão de curso, acervo técnico, entre outros.

Os pedidos serão encaminhados para o Colegiado do Curso, para análise e deliberação. Em caso de deferimento, o próprio colegiado determinará a formação da banca examinadora, que definirá o procedimento de avaliação. Em caso de indeferimento, o colegiado justificará sua decisão, podendo o estudante, se quiser, solicitar reconsideração do indeferimento no prazo de até cinco dias após a comunicação da decisão.

O exame para extraordinário aproveitamento nos estudos, cuja aplicação foi aprovada pelo Colegiado do Curso, poderá ser conduzido na forma de prova teórica, pesquisa científica ou atividades práticas, podendo ser combinados dois ou mais destes instrumentos de avaliação, seguindo os objetivos e a relação de conteúdos previstos no descritivo do respectivo componente curricular.

A aplicação do exame para extraordinário aproveitamento nos estudos ocorrerá, preferencialmente, ao longo do semestre letivo em que o pedido de aplicação foi aprovado pelo Colegiado, sendo o agendamento e avaliação conduzidos pela banca examinadora da área afim do componente curricular, definida pelo Colegiado do Curso. Caso não haja tempo hábil para a elaboração da avaliação no

próprio semestre em que ele foi solicitado, ele será aplicado no semestre seguinte.

O estudante não poderá realizar solicitações de exame de extraordinário aproveitamento nos estudos para componentes curriculares nos quais foi reprovado em aplicação deste exame anteriormente, ou estejam cursando ou já tenha sido reprovado.

## 2.4 PROPOSTA CURRICULAR

Como proposta curricular para integrar o estudante com o mercado de trabalho, o curso propõe atividades complementares, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular, que visam aproximar o estudante do mercado, possibilitando que os estudantes possam ter contato com profissionais e atividades próprias da profissão.

### 2.4.1 Atividades Complementares e Optativas

As atividades complementares visam integrar o estudante ao ambiente acadêmico e profissional, propiciando a busca de complemento à formação profissional, através de atividades de ensino, pesquisa e extensão, pilares da formação acadêmica da Universidade.

No curso de engenharia de controle e automação está prevista a necessidade de realização de no mínimo 80 horas de atividades complementares, sendo que o estudante poderá optar por realizar atividades distintas, desde que evidenciadas pela respectiva certificação junto ao Departamento de Ingresso, Controle e Registro Acadêmico (Decor). A realização de atividades complementares é obrigatória e compõem a carga horária que será integralizada, devendo ocorrer durante o período de curso, não cabendo apresentar registro de atividades anteriores ao ingresso no curso.

A Tabela 3 apresenta a relação de atividades complementares previstas para o curso, com sua carga horária permitida e a forma de evidenciar sua execução.

Tabela 3 – Relação de atividades complementares previstas para o curso de engenharia de controle e automação

<b>Atividades Complementares</b>		
<b>ENSINO</b>	<b>Pontuação CH</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
Monitoria no curso por semestre letivo.	20h	40h
Participação em Projetos Institucionais por semestre letivo (Pibid).	20h	40h
Realização de estágio não obrigatório por semestre letivo.	20h	40h
Participação em Órgãos Colegiados da Universidade e/ou Diretórios acadêmicos (por semestre).	20h	40h
Representação Acadêmica em Conselhos da Universidade (por semestre).	20h	40h
Componente Curricular cursado em outro curso.	20h	40h
Cursos de qualificação em Inglês, espanhol, francês, alemão e outros.	20h	40h
Outra atividade de ensino (a analisar pelo colegiado)	a definir	a definir
<b>PESQUISA</b>	<b>Pontuação CH</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
Participação em Projetos de Pesquisa de fomento interno e/ou externo (por semestre).	20h	40h
Participação em grupo de pesquisa liderado por docente da UERGS.	20h	40h
Publicação em revistas indexadas, livros (por publicação).	12h	
Publicação em Anais de Eventos (por publicação).	12h	
Relatório de Conclusão de Pesquisa de Iniciação Científica (por pesquisa)	12h	
Outra atividade de pesquisa (a analisar pelo colegiado)	a definir	
<b>EXTENSÃO</b>	<b>Pontuação CH</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
Participação como ouvinte em eventos científicos na área (seminários, jornadas/semana acadêmicas, fórum, congressos, palestras e similares na área da educação).	4h	60h
Participar como ouvinte de oficina, curso, palestra ou similar na área da educação (por trabalho).	4h	20h
Participação como ouvinte em eventos temáticos (feiras, exposições, mostras, entre outras), na área da tecnologia.	8h	24h
Publicações em Anais de congresso ou Revistas científicas relacionada com extensão universitária, desde que não sejam curricularizáveis	40h por publicação	

Continua...

Conclusão.

Participar da organização de eventos de extensão universitária que não sejam curricularizáveis	15h	60h
Outra atividade de extensão (a analisar pelo colegiado)	a definir	a definir

Fonte: Autores (2023).

As atividades descritas só terão valor se devidamente certificadas e realizadas dentro do período de curso.

#### 2.4.2 Trabalho de Conclusão de Curso

Considerando o processo formativo e processual do estudante ao longo do curso, bem como o acompanhamento e orientação que ele terá durante esse percurso, acredita-se que o estudante fortaleça sua prática profissional, consolidando sua identidade como um engenheiro de controle e automação e que consiga expressar suas experiências práticas, suas pesquisas e sua construção do conhecimento à luz dos referenciais teóricos desenvolvidos nos diversos componentes curriculares do curso e, dessa forma, possa ser capaz de organizar um relatório síntese (monografia) dessa vivência em um trabalho de final de curso, conforme estabelece a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002).

A partir do diagnóstico de uma situação e desenvolvimento de um projeto, o estudante seja plenamente capaz de construir seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no qual, espera-se que, além de descrever sua experiência prática, ele possa efetivamente estabelecer elos entre a experiência e os conteúdos ministrados nos diversos componentes curriculares oferecidos ao longo do curso, em seminários interdisciplinares e em eventuais cursos de extensão. O TCC no curso de Engenharia de Controle e Automação é um componente curricular obrigatório, centrado em determinada área teórico-prática ou de formação profissional, como atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso e consolidação das técnicas de pesquisa.

A carga horária prevista para o TCC é de 120 horas, dividida em dois módulos, para facilitar e organizar a sua execução, sendo ambos de caráter obrigatório. A realização dos dois componentes curriculares Trabalho de Conclusão de Curso 1 – 60h (TCC-1) e Trabalho de Conclusão de Curso 2 – 60h (TCC-2) está prevista para

os dois últimos módulos do curso.

O componente curricular TCC-1 é um componente curricular sistematizado, que tem por objetivo a elaboração de um projeto de pesquisa, discutindo a metodologia científica, apresentar as normas técnicas para produção de um trabalho científico e capacitar o acadêmico a desenvolver um trabalho de pesquisa, na qual demonstre aprofundamento na temática escolhida, capacidade de realizar pesquisa em bibliografia especializada, capacidade de interpretação e postura crítica da literatura pesquisada. O desenvolvimento desse componente curricular deverá se dar mediante o acompanhamento de um professor orientador integrante do colegiado do curso e escolhido pelo discente. A matrícula no componente curricular TCC-1 se dá a partir do período letivo planejado, tendo seu início e fim definidos na oferta do componente curricular. Trata-se de um componente curricular presencial ou à distância (EaD), sendo definida sua modalidade na oferta formativa. Há um professor que ministrará o componente curricular e caberá aos estudantes matriculados seguirem a rota de aprendizagem prevista pelo professor, participando das aulas, uma vez que a assiduidade é requerida.

A proposta do TCC-1 é a realização de um projeto de pesquisa específico para o tema escolhido, contemplando o tema, a problemática, a hipótese, os objetivos, o referencial de pesquisa, o referencial teórico, a caracterização da pesquisa (tipo, universo, recursos, método, forma de análise, resultados esperados) e o cronograma de atividades. Ao docente orientador cabe o acompanhamento e registro do atendimento ao estudante orientando, avaliando-o quanto o atendimento ao cronograma de trabalho estabelecido, quanto à assiduidade nas reuniões de acompanhamento e quanto ao projeto de pesquisa elaborado.

Dentro do componente curricular TCC-1 o estudante é fortemente incentivado a editar um artigo científico, de forma a vivenciar o processo de submissão, na forma de artigo de revisão, dependendo do grau de avanço do estudante na sua proposta de TCC.

O componente curricular TCC-2, tem por objetivo a elaboração da monografia de Trabalho de Conclusão de Curso, mediante o acompanhamento do professor orientador, preferencialmente o escolhido quando da elaboração do projeto de pesquisa, no componente curricular TCC-1. Trata-se de um componente curricular diferenciado, pois o cronograma de encontros entre estudante e orientador é definido por estes. Durante as atividades, os seguintes preceitos deverão ser observados:

- a) o tema do trabalho de conclusão deve ser definido juntamente com o professor orientador e, obrigatoriamente, relacionado às atribuições profissionais;
- b) o trabalho deve ser desenvolvido sob a supervisão de um professor orientador, escolhido pelo acadêmico, entre os docentes do colegiado do curso;
- c) poderá haver um docente co-orientador, deste de seja pertencente ao colegiado do curso, que atuará como um consultor à tecnologia, áreas ou atividades de cunho específico dentro do trabalho realizado;
- d) o estudante deverá efetuar a matrícula no componente curricular de TCC-2 dentro do período de matrículas previsto pela secretaria escolar;
- e) na primeira semana de aula, o estudante deverá apresentar ao coordenador do curso a carta de aceite do docente orientador, contendo o tema do trabalho, a fim de que seja providenciado a abertura de componente curricular de TCC-2 específica ao docente orientador, procedendo a transferência do estudante a este componente criado;
- f) a redação do trabalho deverá estar em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o “Manual de Trabalhos Acadêmicos e Científicos: Orientação Prática à Comunidade Universitária da UERGS” (HENTGES *et al.*, 2018);
- g) a definição da banca examinadora deverá ocorrer com prazo mínimo de 30 dias que antecede a data prevista para defesa, de comum acordo entre o orientando e o orientador, cabendo ao orientador formalizar o convite aos avaliadores e comunicar ao coordenador do curso, a fim de agendar a defesa junto à secretaria escolar;
- h) a monografia deverá ser entregue aos avaliadores com um prazo mínimo de 7 dias que antecede a data prevista para defesa, cabendo ao orientador realizar este envio;
- i) a defesa do TCC-2 deverá ser pública, com divulgação de data, local, autor e título do trabalho por parte da secretaria escolar em local destinado a divulgação pública, podendo outras pessoas assistirem, sem direito aos questionamentos quanto ao trabalho;
- j) a apresentação de defesa do TCC-2 deverá ocorrer em 30 minutos, sendo que cada membro da banca examinadora terá 10 minutos para suas arguições;
- k) todas as atividades previstas para o TCC-2, desde sua abertura à defesa, incluindo o prazo de correção final, deverá ocorrer dentro do período planejado para execução do componente curricular;

l) o orientador deverá proceder a avaliação do estudante, compondo conceito a partir do atendimento ao planejamento realizado, do documento editado como monografia e da avaliação da banca examinadora.

O Trabalho de Conclusão de Curso será elaborado individualmente e será defendido perante uma banca examinadora, composta pelo professor orientador, que presidirá a banca examinadora, e por outros dois componentes, com formação mínima superior completa e com conhecimentos e/ou atuação na área do trabalho realizado, podendo, podendo um deles não pertencerem ao quadro de professores da UERGS.

A banca examinadora avaliará a monografia apresentada e a apresentação de defesa do estudante, conforme Anexo A - Modelo de documento de avaliação de trabalho de conclusão de curso, emitindo conceito sobre os tópicos:

- a) estrutura: desenvolvimento do tema (lógica) – contexto, problema, hipótese, objetivos, referencial, metodologia, resultados, análise e conclusão;
- b) formatação: clareza, coerência, coesão e correção na linguagem (estilo), grafia correta na língua portuguesa e cumprimento das normas da ABNT para apresentação de trabalhos;
- c) técnica: correção da proposta e metodologia nos seus aspectos técnicos, referências tecnicamente adequadas ao tema;
- d) pertinência: correlação da proposta com os assuntos ministrados no curso;
- e) defesa: domínio do conteúdo, utilização de expressões técnicas, qualidade de argumentação, clareza e precisão nas respostas.

O conceito atribuído para cada tópico avaliado seguirá a recomendação seguinte:

- a) conceito A: atingiu os objetivos destacados, atingindo o resultado esperado às atividades;
- b) conceito B: atingiu parcialmente os objetivos destacados, mas sem comprometer os resultados esperados às atividades;
- c) conceito C: atingiu parcialmente os objetivos destacados, comprometendo parcialmente os resultados esperados às atividades;
- d) conceito D: não atingiu os objetivos destacados, comprometendo os resultados esperados às atividades;
- e) conceito E: não apresentou o trabalho.



A atribuição dos resultados dar-se-á após o encerramento da arguição, em sessão privada, levando em consideração o texto escrito e a defesa do trabalho. A banca, após análise, emite parecer de APROVADO, APROVADO COM RESTRIÇÕES ou REPROVADO podendo ainda, quando aprovado, ser atribuída a honra ao mérito na forma rotulada de “DISTINÇÃO”<sup>2</sup> e/ou “LOUVOR”<sup>3</sup>. A banca examinadora poderá atribuir em seu parecer uma restrição, em função de correções que se fizerem necessárias, cabendo ao estudante realizar as correções sugeridas e entregar a versão definitiva ao professor orientador para a verificação final e após, entregar e protocolar uma cópia impressa e uma digital na secretaria escolar, dentro do semestre letivo.

O Apêndice A - Regramento para execução e defesa do trabalho de conclusão do curso, traz o regramento para realização do trabalho de conclusão.

A publicação da monografia de TCC junto à biblioteca UERGS se formaliza com a entrega da versão final, em capa dura, atendendo aos requisitos formais que regulam o sistema de bibliotecas UERGS. Além da disponibilização física da obra na biblioteca, há também o repositório virtual da Universidade, disponível em <https://repositorio.uergs.edu.br>, onde as obras serão inseridas no formato digital e disponibilizada para consulta.

Além da monografia de TCC, publicação formal, no componente de TCC2 é fortemente incentivado que o estudante produza e publique um artigo científico com os resultados do trabalho, de forma a compartilhar sua contribuição científica.

Também é incentivado que a proposta de TCC se torne um produto, para utilização na manufatura industrial ou no mercado de trabalho, promovendo o meio de controle e automação, as empresas do ramo e o desenvolvimento regional.

### 2.4.3 Estágio Supervisionado

De acordo com o Art. 1º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, para o ensino superior “o estágio é um ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de

<sup>2</sup> Distinção indica alto grau de inovação, ineditismo ou abrangência da proposta, se diferenciando.

<sup>3</sup> Louvor indica alto grau de correção, na sua proposta, defesa e formatação.

educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior” (Brasil, 2008a). O estágio curricular supervisionado obrigatório, definido neste projeto pedagógico, é requisito para aprovação e obtenção de diploma. Para a realização do estágio, o discente deverá cumprir todas as normas e orientações estabelecidas pela UERGS e pelo projeto pedagógico do curso.

Conforme a Resolução CNE/CES 11/2002, Art. 7º: A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante de sua graduação, estágios curriculares obrigatórios, sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade (Brasil, 2002). A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas. No curso de engenharia de controle e automação, após a conclusão de 168 créditos, o discente que estiver matriculado regularmente, estará apto a realizar o estágio curricular supervisionado obrigatório, cuja carga horária é de 165 horas.

O estágio se destina a vivência das atividades estudadas no curso em um ambiente do mercado de trabalho, portanto, deve ser realizado durante a vigência da matrícula no curso, não cabendo aproveitamento de atividades anteriores.

O estágio se inicia com a matrícula do discente no componente curricular de estágio obrigatório, dentro do período de matrícula definido pela secretaria escolar, com as datas de início e fim dentro do período previsto na própria componente curricular. Na primeira semana de aula o coordenador do curso define o docente orientador, abrindo uma disciplina de estágio supervisionado específica para o docente designado, onde ocorrerão os registros acadêmicos, transferindo o estudante para esta disciplina criada.

A celebração de vínculo do estudante com a empresa/instituição cedente é fundamental, podendo haver três formas de vínculo:

a) aproveitamento das atividades no emprego: para estudantes que já atuam no mercado de trabalho, realizam atividades que condizem com as realizadas em um estágio curricular do curso de engenharia de controle e automação e possuem vínculo empregatício com a empresa. Neste caso o estudante deve apresentar o relatório de atividades desenvolvida no emprego (Anexo C – Relatório de atividade desenvolvidas no emprego/estágio extracurricular), junto com a cópia da carteira profissional com dados de identificação e folha de registro do vínculo com a empresa;

b) aproveitamento das atividades no estágio extracurricular: para estudantes que já atuam no mercado de trabalho, realizam atividades que condizem com as realizadas em um estágio curricular do curso de engenharia de controle e automação e possuem contrato de estágio extracurricular com a empresa ou instituição. Neste caso o estudante deve apresentar o relatório de atividades desenvolvida no estágio (Anexo C – Relatório de atividade desenvolvidas no emprego/estágio extracurricular), junto com a cópia do termo de compromisso de estágio – TCE celebrado;

c) estudantes sem vínculo com empresa/instituição: para estudantes que não atuam no mercado de trabalho ou atuam fora da área do curso. Neste caso, o estudante deve buscar uma empresa ou instituição para celebrar o termo de compromisso (Anexo G – Termo de compromisso de estágio).

Em qualquer das formas, o estágio deverá ter o período de início e fim dentro do semestre letivo e carga horária mínima de 165h.

Durante a ocorrência do estágio, o professor orientador de estágio estará em contato com o estudante estagiário, com vistas ao acompanhamento das atividades, sendo realizado uma reunião inicial para orientação e demais reuniões de acompanhamento a critério do orientador. Quando ocorrer aproximadamente 50% da carga horária de estágio, o professor orientador de estágio realiza a visita de acompanhamento das atividades, com intuito de verificar a atuação do estudante no seu local de realização do estágio, bem como o contato com o supervisor de estágio na empresa, de forma a verificar ações que possam ser realizadas para que o estudante tenha o melhor proveito da experiência nas atividades. O registro desta visita de acompanhamento é realizado no documento Anexo D – Visita de supervisão de estágio na empresa.

Ao final do período de estágio o estudante deverá providenciar a declaração de horas estagiadas na empresa, para fins de registro acadêmico (Anexo E – Declaração de horas estagiadas na empresa / instituição) e também deve apresentar a avaliação por parte da empresa, onde é relata sua satisfação quanto às atividades estagiadas (Anexo F – Avaliação do estagiário pela empresa / instituição).

Ao término do período de estágio o estudante deve apresentar o relatório de estágio, redigido em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (HENTGES

*et al.*, 2018), contendo em seus capítulos: o histórico da empresa, as atividades realizadas e as avaliações, contendo em seus anexos as documentações probatórias (TCE ou registro carteira de trabalho, relatório de atividades, relatório de visita de estágio, declaração de horas estagiadas, avaliação pela empresa/instituição).

O docente orientador de estágio, ao final do período deste, fará a avaliação do estágio, compondo o conceito a partir da: visita de supervisão de estágio, documento relatório de estágio e avaliação por parte da empresa, atribuindo conceitos que qualificam os objetivos da proposta de estágio, sendo:

- a) conceito A: atingiu os objetivos destacados, atingindo o resultado esperado às atividades;
- b) conceito B: atingiu parcialmente os objetivos destacados, mas sem comprometer os resultados esperados às atividades;
- c) conceito C: atingiu parcialmente os objetivos destacados, comprometendo parcialmente os resultados esperados às atividades;
- d) conceito D: não atingiu os objetivos destacados, comprometendo os resultados esperados às atividades;
- e) conceito E: não concluiu o estágio.

O Apêndice B – Regramento para execução de estágio supervisionado obrigatório, apresenta as regras e o detalhamento para execução do estágio obrigatório.

#### **2.4.4 Estágio supervisionado não-obrigatório**

De acordo com o § 2º do Art. 2º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, o estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular do curso (Brasil, 2008a). Não corresponde a um componente curricular, não havendo necessidade de matrícula, mas o estágio supervisionado não-obrigatório poderá ser aproveitado como atividade complementar, de acordo com as normas e orientações estabelecidas pela UERGS e pelo projeto pedagógico do curso. No curso de engenharia de controle e automação, o discente que estiver matriculado e apresentar frequência regular no curso, poderá realizar o estágio curricular supervisionado não-obrigatório, o qual como qualquer ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo da instituição de ensino e de um

supervisor da parte concedente. Além disso, deve ser fornecida documentação celebrada e assinada pelas três partes envolvidas: unidade concedente do estágio, discente estagiário e instituição de ensino, conforme Anexo G – Termo de compromisso de estágio, disponibilizado pela PROENS, e haver compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e as planejadas no “Plano de Atividades”. Enfatiza-se que o estágio não-obrigatório deve possibilitar a vivência das atividades profissionais, priorizando a relação de ensino-aprendizagem durante a realização dele.

Após o término do período do estágio não-obrigatório, o discente entregará, junto à secretaria do curso, um “Relatório de Atividades de Estágio Não-Obrigatório”, disponibilizado pela PROENS. Tal documento deverá ser preenchido pelo discente-estagiário e pelo coordenador do curso, na unidade concedente, visando auxiliar a instituição de ensino e a parte concedente de estágio no cumprimento da Lei 11.788/2008, referente à supervisão e avaliação do estágio e do estagiário.

De acordo com a Lei 11.788/2008, para essa modalidade de estágio é compulsória a concessão de bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, bem como auxílio transporte e recesso remunerado.

O Apêndice C – Regramento para execução de estágio supervisionado não-obrigatório, apresenta as regras e o detalhamento para execução do estágio não-obrigatório.

## 2.5 METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

De acordo com o Projeto Político Pedagógico Institucional da UERGS, as ações de ensino baseiam-se nos princípios democráticos e de inclusão voltados à promoção da cidadania, bem como na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, proporcionando aos acadêmicos inserção e comprometimento com as demandas locais e regionais, promovendo a melhoria da qualidade de vida em prol da coletividade.

Os princípios pedagógicos que regem o ensino de graduação da UERGS visam:

- a) a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- b) flexibilidade curricular, com vistas às demandas locais e regionais;

- c) contextualização e interdisciplinaridade no decorrer dos processos pedagógicos desenvolvidos;
- d) articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos.

Quanto aos princípios da constituição curricular e o perfil do egresso, a UERGS visa o desenvolvimento de sólida formação acadêmica e comprometimento com a ética e princípios democráticos; responsabilidade e comprometimento dos egressos com o contexto local e regional mediante o compromisso ético, social, ambiental e cidadão; espírito investigativo e crítico e capacidade para aprender a aprender (formação continuada).

Durante as aulas os docentes contam com recursos didáticos em laboratórios que trazem a realidade do mercado de trabalho para o ambiente de ensino, dando significado à descoberta, ao aprender. O foco está em o estudante desenvolver as competências e habilidades que a formação requer.

Na operacionalização do curso, poderá ocorrer a oferta de componentes curriculares na modalidade semipresencial, desde que a carga horária não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, conforme previsto na Resolução nº 003/2019 CONEPE (UERGS, 2019c). Os acadêmicos poderão também, cursar componentes curriculares em outros cursos da Universidade ou em outras instituições de ensino superior, assim como a realização de atividades de extensão, podendo ser aproveitados como créditos eletivos, desde que haja coerência com o Curso de Engenharia de Controle e Automação e devidamente aprovados pelo Colegiado do Curso. O Colegiado, após aprovação do aproveitamento, deverá encaminhar solicitação devidamente documentada, para inclusão no Sistema Acadêmico. Novos componentes eletivos poderão ser adicionados ao curso de Engenharia de Controle e Automação, desde que aprovados pelo NDE.

## 2.6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Partindo da concepção de avaliação que se constitui num processo inerente e subsidiador do planejamento para a qualidade do ensinar, do aprender e do agir crítico, a avaliação reflexiva e dialógica dar-se-á pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos, com critérios e instrumentos bem delimitados. Este entendimento

deverá servir de esteira para as diferentes fases da avaliação. A partir dos dispositivos legais, a avaliação colocada pela Universidade ocorre com base nas seguintes orientações:

a) sistema de avaliação constituído por conceitos que correspondem ao percentual de alcance dos objetivos definidos no plano/projeto de curso e de ensino de cada disciplina, o que ocorre por meio de, pelo menos, três avaliações.

b) resultado global do processo de avaliação expresso por meio de um conceito global ao término de cada disciplina. Os conceitos a serem utilizados como resultados da avaliação dos estudantes conforme o Regimento Geral da Universidade são os seguintes:

“A”, para os estudantes que atingirem percentual igual ou superior a 90%, dos objetivos definidos no plano de disciplina; “B”, para os estudantes que atingirem percentual igual ou superior a 75%, e inferior a 90%, dos objetivos definidos no plano de disciplina; “C”, para os estudantes que atingirem percentual igual ou superior a 60%, e inferior a 75%, dos objetivos definidos no plano de disciplina; “D”, para os estudantes que atingirem percentual inferior a 60%, dos objetivos definidos no plano de disciplina; “E”, para os estudantes que, ao fim do semestre, obtiverem frequência inferior a 75% (UERGS, 2010).

São considerados aprovados, os acadêmicos/as que atingirem os conceitos finais “A”, “B” ou “C”, e, reprovados, aqueles que obtêm conceitos finais “D” ou “E”. Esse último será a expressão de conceito referente à infrequência do estudante. Pelo entendimento de que a avaliação necessita ocorrer de forma constante e processual, conforme propõe a LDB (Brasil, 1996), orienta-se o registro de, pelo menos, três momentos desse processo. Nessa perspectiva, é recomendável que a cada avaliação não bem-sucedida por parte do estudante possa ser recuperada e que ao término, cada disciplina planeje e registra ao menos um instrumento de recuperação aos estudantes que não obtêm conceitos compatíveis para sua aprovação, desde que este obtenha frequência mínima de 75% na disciplina, conforme a Lei vigente. Os instrumentos e os critérios de avaliação se constituem em elementos presentes nos Projetos Pedagógicos dos cursos e reiterados nos Planos de Ensino de todos os componentes curriculares e são apresentados previamente aos acadêmicos no início do semestre.

O processo avaliativo visa buscar a evidência do atingimento dos objetivos



propostos para o componente curricular, na forma de um processo contínuo, não se limitando a um único momento de avaliação, mas levando em consideração as atividades realizadas e atitudes dos estudantes em cada dia de aula. Os exercícios de aula e as atividades avaliativas são propostas na forma de situações-problemas, contextualizando a tecnologia com situações do mercado de trabalho, levando o estudante a utilizar a tecnologia aprendida para propor soluções, primando pela forma técnica, tanto na forma escrita quanto na apresentação oral.

São previstas avaliações finais da disciplina envolvendo toda a turma, procurando corrigir as falhas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Os discentes avaliam semestralmente o desempenho dos docentes da Unidade e atestam se os objetivos dos planos de ensino foram efetivamente atingidos. Esta avaliação é feita pela aplicação de instrumento de avaliação da Comissão Própria de Avaliação - CPA. São realizadas reuniões pedagógicas nas quais os professores analisam o desenvolvimento dos seus planos de estudos, rendimentos dos acadêmicos e necessidades de adequação.

Para dar prosseguimento ao processo de avaliação institucional da UERGS, em atendimento ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), pela Portaria nº 39/2005, publicada no Diário Oficial dia 02/08/2005, sendo essa CPA responsável pela elaboração do relatório anual de autoavaliação da instituição e pelo processo de Avaliação Institucional como prática permanente e pressuposto de gestão no sentido de garantir padrões de desempenho esperados pela sociedade, conforme o estabelecido pelo SINAES.

O foco central do quadro nacional de avaliação da educação superior brasileira, dentro do qual a UERGS está inserida, é contextualizar os processos globais, para valorizar as especificidades locais. Deste modo, para dar prosseguimento ao processo de avaliação institucional da UERGS, a CPA utiliza questionários que são enviados para os estudantes, egressos, professores, funcionários e chefias dos diversos órgãos da Instituição, seguindo o que recomenda o Roteiro de autoavaliação Institucional do SINAES/MEC.

Não têm sido desenvolvidos indicadores para medir os resultados obtidos pelos estudantes, o que deverá ser corrigido no futuro, ficando assim, a cargo dos professores, a averiguação do desempenho geral em suas disciplinas. Indicadores extraclasse ainda não foram desenvolvidos nas Unidades da UERGS, com exceção de seleções de estudantes que são realizadas para estágios, monitorias e bolsas.



Como indicadores, a UERGS utiliza os resultados do ENADE e da avaliação institucional.

A fim de acompanhar as mudanças de mercado e a efetividade do projeto pedagógico do curso aplicado, o PPC é constantemente avaliado, com objetivo a autoavaliação do processo, gerando dados para elaboração/reelaboração ou implementação do PPC e, ainda, a previsão de ações que implicam em melhorias para o curso. Esse processo de avaliação é desempenhado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) de cada curso, composto por docentes eleitos pelo colegiado, por mandato de 2 anos, que realizam reuniões ordinárias para analisar e atender as demandas de aprimoramento do curso, quer seja oriunda dos estudantes, dos demais docentes ou do mercado.

### 3 ATIVIDADES DE EXTENSÃO

A extensão universitária é um processo educativo, cultural e científico que se articula ao ensino e à pesquisa de forma indissociável, e que viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a sociedade. Dentro desta concepção considera-se que a extensão (UERGS, 2020b):

- a) representa um trabalho onde a relação Universidade-Professor-Estudante-Sociedade passa a ser de intercâmbio, de interação, de influência e de modificação mútua, de desafios e complementaridade;
- b) constitui um veículo de comunicação permanente com os outros setores da sociedade e sua problemática, numa perspectiva contextualizada;
- c) é um meio de formar profissionais-cidadãos capacitados a responder, antecipar e criar respostas às questões da sociedade;
- d) é uma alternativa de produção de conhecimento, de aprendizado mútuo e de realização de ações simultaneamente transformadoras entre Universidade e sociedade;
- e) favorece a renovação e a ampliação do conceito de “sala de aula”, que deixa de ser o lugar privilegiado para o ato de aprender, adquirindo uma estrutura ágil e dinâmica, caracterizada por uma efetiva aprendizagem recíproca de estudantes, professores e sociedade, ocorrendo em qualquer espaço e momento, dentro e fora da Universidade.

De acordo com Resolução CONEPE 018/2020, as diretrizes da Extensão Universitária são (UERGS, 2020b):

- a) interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social;
- b) o incentivo à atuação da comunidade acadêmica e técnica na contribuição ao enfrentamento das questões da sociedade brasileira, inclusive por meio do desenvolvimento econômico, social e cultural;
- c) a formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular;

- d) a produção de mudanças na própria instituição superior e nos demais setores da sociedade, a partir da construção e aplicação de conhecimentos, bem como por outras atividades acadêmicas e sociais;
- e) a articulação entre ensino – extensão – pesquisa, ancorada em processo pedagógico único, interdisciplinar, político educacional, cultural, científico e tecnológico;
- f) a promoção da reflexão ética quanto à dimensão social do ensino e da pesquisa;
- g) a promoção de iniciativas que expressam o compromisso social da Uergs com todas as áreas, em especial, as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, alimentos, saúde, tecnologia, engenharias e produção, e trabalho, em consonância com as políticas ligadas às diretrizes para a educação ambiental, educação étnico-racial, direitos humanos, desenvolvimento sustentável e educação indígena;
- h) a atuação na produção e na construção de conhecimentos, atualizados e coerentes, voltados para o desenvolvimento social, equitativo, sustentável, com a realidade estadual, nacional e internacional;
- i) o apoio em princípios éticos que expressem o compromisso social de cada estabelecimento superior de educação.

De acordo com Resolução CONEPE 018/2020, as atividades de extensão da UERGS se inserem nas seguintes modalidades (UERGS, 2020b):

- a) Programas: o programa se constitui em um conjunto articulado de ações de extensão, integradas às atividades de ensino e pesquisa. Tem caráter orgânico-institucional e clareza de diretrizes, com as ações vinculadas orientadas para um objetivo comum;
- b) Projetos: o projeto é uma ação processual e contínua, de caráter educativo, social, cultural, artístico, científico ou tecnológico, com objetivo específico, podendo estar vinculada a um programa ou se constituir em ação de extensão isolada (projeto isolado);
- c) Cursos e oficinas: o curso é uma ação extracurricular de caráter teórico e/ou prático, presencial, semipresencial ou à distância, planejada e organizada de modo sistemático, beneficiando o público externo à Universidade;
- d) Eventos: os eventos são ações de comunicação dirigidas a públicos estratégicos externos à comunidade universitária;

e) Prestação de serviços: a prestação de serviço é um trabalho técnico ou formativo oferecido pela UERGS e realizado por indivíduo ou por equipes, tais como assessorias, consultorias, serviços laboratoriais, estudos técnicos, perícias, pareceres e laudos, apoiado na capacitação e experiência do servidor para demandas emanadas da comunidade externa dentro das limitações legais.

Além das atividades de extensão que surgem a partir de demandas da comunidade, dos estudantes e da própria universidade, em que pese serem eventos circunstanciais, que surgem a cada semestre letivo, há a possibilidade de realização de eventos de extensão sistematizados, com oferta periódica, inseridos na matriz curricular do curso, desde que atenda ao público externo às universidades.

### 3.1 ATIVIDADES DE EXTENSÃO SISTEMATIZADAS

A resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação do Ministério da Educação (CES/CNE/MEC), estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira, definindo: “Art. 4º As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos;” (BRASIL, 2018).

O curso de engenharia de controle e automação é ministrado em **4.015 horas**<sup>4</sup>, e está prevista a execução de **410 horas** de atividades de extensão curriculares registradas, pertencentes a matriz curricular do curso, o que corresponde a um percentual de 10,06% de atividades de extensão do total da carga horária curricular, garantindo o atendimento da resolução CES/CNE/MEC nº 7/2018.

Estas horas poderão ser cumpridas em formatos distintos, tendo que ser atendidos três dos cinco formatos previstos na Resolução CONEPE 019/2020:

- a) formato 1: componentes curriculares da grade curricular do curso;
- b) formato 2: aproveitamento de atividades curricularizáveis de extensão;
- c) formato 3: prestação de serviços;
- d) formato 4: empresas juniores e incubadoras;

<sup>4</sup> distribuídos em formação básica (990 h), formação profissional (990h), formação específica (1.260h), atividades de extensão curriculares (410h), componentes eletivos (120h), estágio profissional (165h) e atividades complementares (80h).

e) formato 5: publicações e outros produtos acadêmicos de cunho extensionista.

### **3.1.1 Componentes curriculares da grade curricular do curso (Formato 1).**

Neste formato o estudante pode executar as atividades de extensão através dos componentes curriculares específicos que abordam as características de planejamento e execução de projetos de extensão universitária, a saber: Componente curricular de Extensão (1A), Projetos integrados de Extensão I (1B), Projetos integrados de Extensão II (1C) e Atividades Curriculares de Extensão (1D), conforme a resolução do CONEPE nº 019/2020.

#### **3.1.1.1 Componente Curricular de Extensão (COMPEX).**

Deve desenvolver projetos de extensão definidos semestralmente, nos quais os estudantes são os responsáveis pelas ações, conciliando a apresentação da proposta (máximo 30% do componente) e prática (70% do componente). Nesta possibilidade de curricularização o projeto é previamente definido pelo professor - ou grupo de professores responsáveis - e cadastrado/aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão. Os estudantes executam a proposta sob supervisão do professor responsável pelo Componente Curricular. O relatório final deverá ser apresentado via sistema acadêmico no momento do fechamento do componente. A carga horária deste componente é de 60h, correspondendo a 4 créditos.

#### **3.1.1.2 Projetos integrados de Extensão I.**

Componente curricular caracterizado pela definição do que é extensão, os tipos de extensão, análise da Política de Extensão, seguidas de elaboração de um pré-projeto de extensão que integre as diferentes áreas do conhecimento trabalhadas no decorrer do curso, propondo ações sustentáveis de melhorias no aspecto ambiental, social e econômico daquela realidade. A carga horária deste componente é de 60h, correspondendo a 4 créditos.

#### **3.1.1.3 Projetos integrados de Extensão II.**

Como continuidade do componente Projetos Integrados de Extensão I para que os estudantes desenvolvam os projetos, caso não tenham sido executados. Nesta situação os projetos precisam ser cadastrados na Pró-Reitoria de Extensão e o relatório enviado ao final do componente curricular para garantir a conclusão. Neste

processo, os estudantes são os coordenadores que irão ser certificados pela Proex. O professor será o supervisor/orientador e receberá o certificado pela orientação dos grupos/projetos. A carga horária deste componente é de 60h correspondendo a 4 créditos.

#### 3.1.1.4 Atividades Curriculares de Extensão (ACE).

São oferecidos de modo a integrar atividades extensionistas aos componentes curriculares do curso. Neste caso, as atividades de extensão estarão vinculadas a um ou mais componentes curriculares do curso que estejam sendo oferecidos num determinado semestre letivo. Qualquer componente curricular do curso pode ofertar esta modalidade de atividade de extensão, de forma isolada ou em conjunto com outros componentes. No início do semestre letivo, quando do seu planejamento de oferta formativa, o colegiado define quais componentes curriculares realizarão atividades extensão, sendo ofertado o componente de atividades curriculares de extensão, ao qual os alunos matriculados nos componentes curriculares individuais terão sua inscrição.

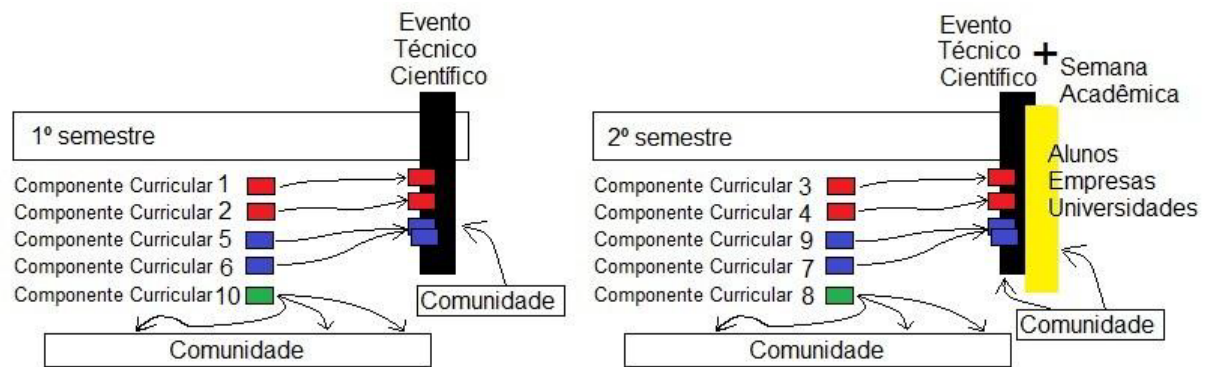
As atividades de extensão desenvolvidas nesta modalidade terão uma carga horária definida em cada oferecimento, considerando as ações necessárias para o seu planejamento e execução.

Embora a atividade de extensão desenvolvida nesta modalidade esteja vinculada a componentes curriculares, a carga horária definida por esta atividade não se confunde com a carga horária do próprio componente, ou seja, todo o tempo dedicado a ela será extra em relação a todos os componentes a que ela se vincular.

Portanto, não é possível utilizar a carga horária dos componentes curriculares para o seu planejamento ou para a sua execução, de modo a evitar duplicidade de contagem de horas de atividades de ensino e de extensão, além de organizar e manter o controle das atividades curricularizáveis de extensão.

A título de exemplo, a Figura 5 apresenta diagramas de como podem ser propostas estas atividades de conteúdos de extensão universitária.

Figura 5 – Exemplo de execução dos conteúdos de extensão universitária



Fonte: Autores (2023).

Nesta modalidade, os professores responsáveis pelos componentes curriculares poderão propor seus projetos de extensão de forma individual ou integrada entre mais de um componente curricular, devendo esta definição ocorrer no início do semestre letivo. A execução da atividade de extensão pode ocorrer em um evento sistematizado, como forma de agregar um determinado público-alvo, mas também poderá ocorrer em ações contínuas junto à comunidade, ao longo do semestre letivo. Esta definição fica a cargo dos professores proponentes de acordo com a proposta do projeto de extensão.

As atribuições das cargas horárias de extensão, cujo total será proposto em cada oferecimento, ocorrerão diretamente no portal de gestão de ensino da Universidade, sendo apontada no histórico escolar do estudante de forma automática, mediante a homologação do professor do componente curricular em questão.

Finalmente, registra-se que pelo fato da carga horária da atividade de extensão não se confundir com a carga horária do componente curricular ao qual ela está vinculada, a matrícula do estudante no componente curricular não vincula a sua participação na atividade de extensão. O estudante que optar por não participar dela, não terá a possibilidade de contabilizar as horas de atividade de extensão no seu currículo e, ao mesmo tempo, não terá a carga horária de ensino, do componente curricular, diminuída ou comprometida pela sua opção.

### 3.1.2 Aproveitamentos de atividades curricularizáveis de extensão (Formato 2).

O aproveitamento de atividades de extensão tem o objetivo de estimular os estudantes a participar de ações de variadas áreas do conhecimento, contribuindo para a sua formação numa realidade multidisciplinar. Atividades curricularizáveis de

extensão diferem das atividades complementares, conforme definido na resolução CONEPE nº 019/2020 (UERGS, 2020i):

**“Atividades curricularizáveis de extensão não devem ser utilizadas como horas de atividades complementares** do currículo e o PPC deve deixar claro quais ações serão validadas como horas curricularizáveis de extensão (**proatividade do estudante comprovada**) e quais serão validadas como horas complementares (sem proatividade do estudante). Atividades curricularizáveis de extensão diferem do componente curricular atividades complementares”.

Estes projetos de extensão são propostos por estudantes ou professores visando uma ação específica em um determinado tema ou na necessidade de um segmento da sociedade. Também podem ser projetos de professores de outros cursos que necessitam de expertise na área de controle e automação para ações dentro do seu projeto. Se o estudante for o proponente de um projeto de extensão, ele deverá ser registrado como tal na Pró-reitoria de extensão UERGS.

O aproveitamento de atividades de extensão poderá ocorrer até um valor limite em cada atividade específica, podendo o estudante fazer mais de uma atividade, sendo apontado em seu histórico escolar e computando para sua curricularização da extensão universitária. A Tabela 4 aponta as ações que podem ser aproveitadas.



Tabela 4 – Relação de atividades de extensão que podem ser aproveitadas e suas pontuações mínimas e máximas segundo carga horária, por descrição.

ATIVIDADES DE EXTENSÃO	Pontuação em Carga Horária	
	Mínima	Máxima
Apresentação de trabalhos em eventos científicos na área (seminários, jornadas acadêmicas, fórum, congressos, palestras e similares na área da educação).	4h	12h
Participação como proponente ou colaborador em eventos científicos na área (seminários, jornadas/semana acadêmicas, fórum, congressos, palestras e similares na área da educação).	1h	60h
Organização de eventos científicos na área (seminários, jornadas acadêmicas, fórum, congressos, palestras e similares na área da educação).	4h	12h
Ministrante de oficina, curso, palestra ou similar na área da educação (por trabalho).	4h	20h
Participação em projetos sociais governamentais e não governamentais (por projeto)	20h	40h
Participação em Programas/Projetos de Extensão como bolsista ou voluntário, sob orientação de professor da UERGS.	20h	120h
Participação como expositor em eventos temáticos (feiras, exposições, mostras, entre outras), na área da tecnologia.	8h	24h
Participação como proponente e executor em projetos de extensão universitária ou participação como colaborador	20h	60h
Participação de corpo de editorial (Editor/ Revisor/ Avaliador) de revista de extensão ou de divulgação	8h por revisão /edição/avaliação	
Outra atividade de extensão (a analisar pelo colegiado) <sup>obs 1</sup>	a definir	a definir

<sup>obs 1</sup> o estudante deve apresentar, ao colegiado do curso, a proposta de atividade de extensão que não se enquadra nas demais descrições. O colegiado deliberará quanto à adequação e quanto à homologação, ou não, da proposta, bem como quanto ao total da carga horária proposta, considerando se a proposta é condizente com o aproveitamento de atividades de extensão.

Fonte: Autores (2023).

Os aproveitamentos de atividades de extensão deverão ser solicitados após a sua execução, no mesmo semestre ou no semestre seguinte no qual a atividade foi realizada, mediante protocolo no sistema acadêmico e apresentação do certificado emitido pelo coordenador da extensão universitária.

### 3.1.3 Prestação de serviços (Formato 3).

A prestação de serviços (práticas profissionais, transferência tecnológica, assessorias e consultorias) é a realização de trabalho ou prestação de serviços que se caracterizem como extensão, ou seja, que apresentem a articulação entre Universidade e Sociedade, podendo também ocorrer se contratado por terceiros

(comunidade, empresa, órgão público, entre outros) e manter esta característica.

A prestação de serviços pode ser um serviço eventual, como: Consultoria, Assessoria, Curadoria, Atendimentos, entre outros. O importante é envolver uma relação entre Universidade e Sociedade, a partir dos conhecimentos adquiridos no curso.

A carga horária creditada como atividade de extensão será a carga horária declarada em documento que descreve e formaliza a execução da atividade, que deverá ser apresentado pelo estudante para obter o devido crédito, mediante homologação do Colegiado de Curso.

Para a execução deste tipo de atividade de extensão, os estudantes deverão observar a legislação pertinente à atividade realizada, especialmente quanto às questões éticas e à necessidade de responsabilidade técnica quando a atividade for fiscalizada por um Conselho Profissional, como é o caso do sistema Confea/Crea para as atividades de Engenharia e demais profissões inseridas nesse sistema.

As atividades de extensão executadas como prestação de serviços (Formato 3) não se confundem com aquelas executadas por Empresas Juniores ou empresas de Incubadoras (Formato 4), pois neste caso, tais atividades estarão atreladas e deverão ser registradas de acordo com as orientações daquele formato.

#### **3.1.4 Empresas Juniores e Incubadoras (Formato 4).**

O projeto pedagógico do curso incentiva o empreendedorismo, a inovação e a livre iniciativa dos estudantes a participarem do mercado de trabalho, como empreendedores de suas carreiras. Para tanto, disponibiliza espaço e condições para absorver projetos de Empresas Juniores e um ambiente de Incubadora, a fim de que possam ser dados os primeiros passos de maneira segura, com a relação direta com a Universidade e com o curso.

A participação de estudante em Empresas Juniores (com orientação de docente) e a participação em Incubadoras devidamente formalizadas junto às instâncias superiores da Universidade, podem ser aproveitadas como atividades de extensão universitária, com a devida creditação de carga horária sendo validadas junto à Coordenadoria de Ingresso, Controle e Registro Acadêmico (DECOR), com certificado/atestado do orientador ou responsável pela incubadora.

Todas as atividades e o registro destas empresas deverão observar a legislação vigente, inclusive no que tange à fiscalização e à ética do exercício

profissionais regulamentados pelo sistema Confea/Crea.

### 3.1.5 Publicações e outros produtos acadêmicos de cunho extensionista (Formato 5).

Publicações e outros produtos acadêmicos de cunho extensionista são incentivados e podem ser validadas horas dedicadas para produção, decorrente das ações de extensão, para difusão e divulgação artística, cultural, científica ou tecnológica.

Devem ser computadas horas dedicadas às atividades em publicações de produtos acadêmicos, segundo a Tabela 5, desde que tenham caráter extensionista e que não tenham sido aproveitadas como atividades complementares ou de pesquisa.

Tabela 5 - Carga horária atribuída para publicações e produtos acadêmicos de cunho extensionista

PUBLICAÇÕES E PRODUTOS ACADÊMICOS EXTENSIONISTAS	Pontuação em Carga Horária	
	Mínima	Máxima
Descrição		
Elaboração e produção de livros e capítulos de livros de caráter extensionista.	40h	200h
Resumos simples ou expandidos (completos) apresentados em eventos de caráter extensionista (desde que não computados para a pesquisa).	20h	60h
Artigos obtidos como resultado de ações/atividades/projetos de extensão apresentados em eventos de caráter extensionista.	20h	80h
Elaboração de manuais, cartilhas, livretos ou similares.	20h	80h
Publicação (de entrevista, notícia, comentário e informações) em jornais de circulação externa à universidade.	8h	40h
Relatórios técnicos de extensão (projeto ou bolsa).	20h	80h
Produtos audiovisuais (multimídia) disponibilizada em meio público.	16h	100h
Aplicativos de <i>softwares</i> para computador ou dispositivos móveis (inclui-se aqueles de uso aberto e amplo, inclusive apps).	40h	200h

Fonte: Autores (2023).

A creditação das horas em atividade de extensão com publicação ou com produtos acadêmicos deverá ser realizada, quando for o caso, através da apresentação do certificado emitido pela instituição responsável pela publicação ou

realização do evento.

A carga horária creditada como atividade de extensão será a carga horária declarada em documento que descreve e formaliza a execução da atividade, que deverá ser apresentado pelo estudante para obter o devido crédito, mediante homologação do Colegiado de Curso.

### 3.1.6 Composição da carga horária de extensão universitária.

A composição da carga horária de extensão universitária ocorrerá segundo a Tabela 6, considerando os limites máximos e mínimos estabelecidos para as cargas horária.

Tabela 6 – Composição da carga horária de extensão universitária

Formato	Atividade	Carga horária
1	Componentes curriculares da grade curricular do curso.	Até 180h (itens 3.1.1.1, 3.1.1.2 e 3.1.1.3) Até 120h (item 3.1.1.4)
2	Aproveitamento de atividades curricularizáveis de extensão.	No mínimo 110h
3	Prestação de serviços.	
4	Empresas Juniores e Incubadoras.	
5	Publicações e outros produtos acadêmicos extensionistas.	
<b>TOTAL DE OFERTA POSSÍVEL</b>		<b>410h</b> obs 1 e obs 2

Obs 1 serão validadas 410h das horas realizadas como atividade de extensão. O estudante poderá realizar mais do que esta quantidade. Neste caso, constará a quantidade excedente no histórico escolar do estudante, mas estas horas não serão computadas como atividade de extensão curricularizável

Obs 2 do total das 410h de atividades de extensão curricularizável, o estudante deverá desenvolver atividades contemplando no mínimo 3 dos 5 formatos apresentados, para atendimento ao Art. 5º da resolução do CONEPE nº 019/2020.

Fonte: Autores (2023).

Às **410 horas** de atividades de extensão correspondem a 10,21% da carga horária total do curso, que possui um total de 4.015 h. O estudante poderá realizar carga horária total de atividades de extensão além do previsto neste projeto pedagógico, caso em que serão registradas no histórico escolar, mas não serão contabilizadas para integralização da carga horária do curso.

O curso incentiva que os estudantes pratiquem atividades diversificadas de extensão universitária, para melhor integração com a comunidade. Desta forma, faz-se necessário que o estudante, mesmo atingindo o mínimo de 410 horas, realize atividades que contemplem pelo menos 3 dos 5 formatos previstos neste PPC, segundo orienta a Resolução CONEPE 019/2020, Art .5º (2020a).

### 3.2 SEMANA ACADÊMICA

Uma prática nos cursos de graduação é a realização da semana acadêmica do curso, momento em que são discutidas técnicas, métodos e o mercado de trabalho da área do curso. Por definição, tais iniciativas são próprias dos estudantes do curso, podendo receber colaboração do Colegiado de Curso e de seus professores.

No presente curso de Engenharia de Controle e Automação da UERGS é possível realizar o evento de extensão universitária de forma sistemática, tendo no mínimo uma edição anual, sendo organizado pelo centro acadêmico do curso com colaboração de professores.

A semana acadêmica poderá ter espaço para uma discussão do mercado de trabalho na área de controle e automação, apresentação de novas tecnologias emergentes e atividade de extensão de estudantes do curso junto à comunidade em que o curso e a Universidade estão envolvidos.

Durante a semana acadêmica, recomenda-se que todas as atividades de ensino do curso estejam voltadas, prioritariamente, para este evento, com previsão no plano de ensino de cada docente, de forma a motivar os estudantes a participar, interagir e promover o evento de forma institucional.

#### 4 ATIVIDADES DE PESQUISA

A pesquisa na UERGS tem como princípio fundamental estimular o desenvolvimento do espírito científico, do pensamento reflexivo, incentivando o trabalho de investigação científica, com a inserção de eixos de pesquisa nas matrizes curriculares e nas temáticas de extensão, com vistas ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e do conhecimento. Para a institucionalização da pesquisa na UERGS destacam-se o orçamento específico para a pesquisa e para a pós-graduação, a valorização da produção científica tanto para o ingresso como para a promoção da docência, a ampliação do quadro de docentes, a institucionalização da atividade sabática, a criação e fortalecimento do estágio pós-doutoral, entre outras. Além da preocupação em criar condições para oferecer um ensino de graduação de qualidade, há o fomento para ações que visem articular a graduação com a pesquisa e a pós-graduação.

Nesse processo, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (IC), de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI), ambos centrados na iniciação de estudantes de graduação, em questões de pesquisa e inovação científica e tecnológica, existentes para todas as áreas do conhecimento, têm papel preponderante no incentivo e na formação de novos pesquisadores e na proposição de novos programas de pós-graduação *stricto sensu*. Ainda, merecedor de destaque, para a institucionalização da pesquisa, deve-se citar o apoio financeiro para aquisição de material de consumo e material permanente, necessários para realização de pesquisas, incentivo à participação de docentes e discentes em eventos científicos, bem como na divulgação dos trabalhos produzidos na UERGS.

No que se refere à regionalização da pesquisa e da pós-graduação, é necessário a percepção de que, embora exista ainda carência de pesquisadores em muitas áreas relevantes, é imprescindível priorizar aquelas que dizem respeito às características e aos problemas específicos de cada região, sem perder a perspectiva universal, inerente à ciência.

Também, fazem parte da pauta das pesquisas da Universidade e da estruturação de programas de pós-graduação *stricto sensu*, a existência de planos de cooperação internacional, que envolvam países vizinhos da América Latina, e países de outros continentes, tais como Coréia do Sul, Portugal, Alemanha, entre outros. Desta forma, pode-se qualificar os docentes pesquisadores e servidores técnicos e

administrativos, além de internacionalizar e aumentar as colaborações científicas internacionais.

A transferência de tecnologia tem um papel fundamental como ponte entre o conhecimento gerado na instituição e o setor produtivo, contribuindo para uma produção regional mais elevada e mais eficiente. Este processo proporcionará um aumento na capacidade das empresas do Estado do Rio Grande do Sul em obter mão-de-obra qualificada, criando, desta forma novas oportunidades de empregos e estímulo à canalização de recursos para as atividades desenvolvidas na Instituição.

A UERGS, visando proteger seus conhecimentos, criou o seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NITUERGS). As metas são de expansão e consolidação deste núcleo, estimulando nossos pesquisadores a desenvolver projetos que envolvam inovações tecnológicas. Uma ferramenta importante para a expansão destas atividades é a criação de uma incubadora, que teria papel de destaque na relação com a sociedade, desenvolvendo novos processos tecnológicos e produtos inovadores, desenvolvidos por nossos pesquisadores, em conjunto com empresas.

Os projetos de pesquisa aprovados pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, relacionados com o curso de engenharia de controle e automação, realizados no Campus Central UERGS Porto Alegre encontram-se listados na Tabela 7.

Tabela 7 – Projetos de pesquisa realizados no Campus Central UERGS Porto Alegre, relacionados com engenharia de controle e automação, autorizados pela Pró-Reitoria de Pesquisa

Ano	Atividade realizada	Carga horária	Estudante bolsista
2017	#705 – SICI: Supervisão Inteligente de Controle Interativo.	724h	2
2017	#723 - Gota a gota: Monitoramento online de consumo de energia.	724h	2
2017	Fotobioreator de baixo custo para cultivo de microalgas controlado por controlador lógico programável (CLP)",	88h	1
2018	#1090 - MIM - Manufatura Industrial por Multiagentes	800h	2

Continua...

Conclusão.

2018	#1094 - Agua - Consumo monitorado minuto a minuto	800h	2
2018	#1656 - Livros - Acondicionamento automatizado de livros raros	480h	1
2018	#1659 - Biorreator modular	480h	1
2018	#1660 - Gerador - Giga de teste para geradores de energia elétrica	480h	1
2019	#1687 - AGV interativo	800h	2
2019	#1688 - MIM Manufatura Industrial Interativa	800h	2
2020	#85 - Manufatura industrial por multiagentes_transportadores	800h	2
2020	#Sistema autônomo de coleta de informações de produção	280h	1
2020	#Kit didático modular para ensino utilizando arduino	280h	1
2020	#Estudo de sistema automatizado de irrigação para pequenas propriedades rurais	280h	1
2020	#Estudo das funcionalidades da virtualização em processos de manufatura industrial	280h	1
2020	# Estudo de sistemas de navegação em transportadores autônomos	280h	1
2020	#Estudo de acionamento automatizado de luminárias públicas de forma otimizada	280h	1
2021	#85 - manufatura industrial por multiagentes: transportadores	800h	1
2021	#Projeto autogemini	800h	2
2021	#Internet das Coisas para Manufatura Industrial	800h	1

Fonte: (PAI, 2021).

Os projetos de pesquisa relatados tiveram a participação de estudantes e docentes do curso superior de tecnologia em automação industrial, atuando como bolsistas no projeto, aprimorando seus conhecimentos e vivência com pesquisa e



inovação.

A área de automação industrial no campus central UERGS Porto Alegre, onde ocorre o curso superior de tecnologia em automação industrial, oferecido desde 2014 e descontinuado em 2019, formou um grupo de pesquisa cadastrado no CNPq, visando a pesquisa e inovação na área. A Figura 6 apresenta a identificação do grupo de pesquisa junto ao CNPq.

Figura 6 – Grupo de pesquisa em automação industrial – PAI, relacionado ao curso de engenharia de controle e automação.

### Grupo de Pesquisa em Automação Industrial - PAI

Endereço para acessar este espelho: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4743439160143825](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4743439160143825)

Identificação		
<b>Situação do grupo:</b>	Certificado	
<b>Ano de formação:</b>	2017	
<b>Lider(es) do grupo:</b>	João Alvarez Peixoto Andre Borin Soares	
<b>Área predominante:</b>	Engenharias; Engenharia Elétrica	
<b>Instituição do grupo:</b>	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS	
Endereço / Contato		
<b>Logradouro:</b>	Avenida Bento Gonçalves	
<b>Número:</b>	8855	
<b>Bairro:</b>	Bairro Agronomia	
<b>UF:</b>	RS	
<b>Localidade:</b>	Porto Alegre	
<b>CEP:</b>	91540000	
<b>Telefone:</b>	(51) 3228-1731	
<b>Contato do grupo:</b>	<a href="mailto:pai.uergs@gmail.com">pai.uergs@gmail.com</a>	
<b>Website:</b>	<a href="http://www.pai7.webnode.com">http://www.pai7.webnode.com</a>	
<b>Telefone:</b>	(51) 3228-1731	

Recursos humanos		
Pesquisadores	Titulação máxima	Data inclusão
Andre Borin Soares	Doutorado	08/06/2017
João Alvarez Peixoto	Doutorado	08/06/2017
Vinicius Leônidas Curcio	Mestrado	08/06/2017
Estudantes	Nível de Treinamento	Data inclusão
Bruno Luiz De Pizzol	Graduação	01/07/2018
Caroline de Oliveira	Graduação	08/07/2019
Fernanda Silva Ferreira	Graduação	01/07/2018
Lucas Cardozo Ferreira	Graduação	08/06/2017
Lucas Lopes Paszinski	Graduação	23/06/2017
Matheus Nogueira Martino	Graduação	28/05/2019
Ramon Simeone Fagundes	Graduação	30/05/2019
Vanessa Lopes Klein	Graduação	08/06/2017
Vitor da Cunha Pereira	Graduação	10/08/2020

Fonte: (CNPQ, 2021).

Como pode ser percebido na identificação do projeto, há a participação de estudantes, atuando no processo de pesquisa, sendo bolsistas em projetos de iniciação científica.

Algo incentivado no curso, tanto que permite que as atividades de pesquisa pontuem como atividades complementares ao curso, sendo considerados os seguintes quesitos:

- participação em Projetos de Pesquisa de fomento interno e/ou externo (por semestre);
- participação em grupo de pesquisa liderado por docente da UERGS;
- publicação em revistas indexadas, livros (por publicação);
- publicação em Anais de Eventos (por publicação);
- relatório de Conclusão de Pesquisa de Iniciação Científica (por pesquisa);
- outra atividade de pesquisa (a analisar pelo colegiado).

## 5 CORPO DOCENTE

A UERGS, em seu regimento institucional, prevê a contratação de professores assistentes e professores adjuntos, com opção de regime de dedicação exclusiva. O ingresso é realizado através de concurso público, sob regime da consolidação das leis trabalhistas – CLT, ministrando aulas no ensino de graduação, especialização e pós-graduação, segundo sua formação, deve atuar em atividades de extensão universitária e deve atuar em pesquisa científica, atendendo aos três pilares da universidade. Para este atendimento, o plano de cargos da UERGS prevê que o docente contratado a um regime de 40h semanais, tenha uma dedicação ao ensino aproximada de 20h, distribuídas entre ministrar aulas e preparação de atividades de ensino e organização do curso, de sua carga horária, cabendo as demais horas às atividades de pesquisa e extensão universitária.

Os docentes são admitidos via concurso público de provas e títulos, de acordo com o artigo 21 da Lei Estadual 13.698, sob regime da consolidação das leis trabalhistas - CLT, que institui o Plano de Empregos, Funções e Salários, cria os empregos permanentes e os empregos e funções em comissão da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2012a).

Com a aprovação do Plano de Empregos, Funções e Salários, está prevista a possibilidade de afastamento para capacitação em cursos de curta duração até períodos mais longos, como cursos de pós-graduação *lato sensu*, *scripto sensu* e pós-doutorados. Além disso, na Instituição existem mecanismos para a difusão e capacitação dos professores em Ensino à Distância, através de cursos promovidos pela própria Universidade.

Considerando o fato de que o ingresso de estudantes no curso é previsto para ocorrer de forma anual, a primeira metade do ano é destinada a oferta dos módulos ímpares do curso (1º, 3º, 5º, 7º e 9º), já a segunda metade do ano é destinada a oferta dos módulos pares do curso (2º, 4º, 6º, 8º e 10º). Desta forma o número de turmas concomitantes se resume a 5 (cinco) por semestre letivo.

Dentro deste contexto, o Quadro 78 apresenta a relação de docentes necessários para manutenção do curso proposto, considerando uma contratação de 40 horas semanais.

Quadro 78 – Relação de recursos humanos necessários para docência no curso de engenharia de controle e automação

Área do docente e perfil sugerido	Número de docentes	Componentes curriculares sugeridos
Ciências exatas (Graduação em Matemática, Física ou Engenharia, com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> na área de Ciências Exatas, Educação ou área afim).	1	Cálculo 1 / Álgebra linear e geometria analítica / Cálculo 2 / Equações diferenciais / Probabilidade e Estatística / Métodos numéricos/ Metodologia científica/Física 1 – Mecânica / Física 2 – Eletromagnetismo / Física para automação/ Metodologia científica.
Ciências Químicas (Graduação em Química, com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> na área de Ciências Químicas, Educação ou área afim).	1	Química geral/ Metodologia científica.
Engenharia (Elétrica, Automação ou área afim), com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> na área de Engenharia de controle e automação ou área afim.	5	Introdução ao controle e Automação / Eletrônica digital / Algoritmos e programação / Programação em funções / Programação orientada a objeto / Inteligência artificial/ Microprocessadores / Circuitos elétricos 1 / Circuitos elétricos 2 / Eletrônica analógica / Instrumentação / Máquinas elétricas / Eletrônica de potência / Instalações elétricas / Hidráulica e pneumática / Controladores lógicos programáveis / Robótica / Redes industriais de comunicação / Modelagem de sistemas dinâmicos / Acionamentos / Sistemas de supervisão e gerenciamento / Controle de sistemas dinâmicos / Sinais e controle digitais / Inovação e empreendedorismo / Controle Multivariável / Automação da manufatura / Trabalho de conclusão 1 / Integração de sistemas de automação / Trabalho de conclusão 2 / Estágio supervisionado/ Metodologia científica/ Desenho Técnico 1 / Desenho Técnico 2 - ferramentas CAD / Metrologia /Confiabilidade / Economia para engenharia / Administração e empreendedorismo / Gestão de projetos / Desenho Universal

Continua...

Conclusão.

Engenharia (Graduação em Mecânica, Produção, Metalurgia ou área afim), com Pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> na área de engenharia de produção, engenharia mecânica, engenharia metalúrgica ou área afim).	3	Desenho Técnico 1 / Desenho Técnico 2 - ferramentas CAD / Metrologia / Engenharia dos materiais / Mecânica dos sólidos / Processos industriais e de fabricação / Termodinâmica / Fenômeno de transportes 1 - mecânica dos fluídos / Controle numérico computadorizado / Resistência dos materiais / Fenômeno de transportes 2 - calor e massa / Confiabilidade / Economia para engenharia / Administração e empreendedorismo / Gestão de projetos/ Metodologia científica.
Computação (Graduação em ciências da computação ou área afim), com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> na área de Ciências da computação, engenharia da computação, Educação ou área afim.	1	Algoritmos e programação / Programação em funções / Programação orientada a objeto / Inteligência artificial/ Metodologia científica.

Fonte: Autores (2023).

## 6 APOIO AOS DISCENTES

Além da reserva de vagas para estudantes com deficiências e estudantes com baixa renda familiar, a UERGS oferece ao corpo discente bolsas de iniciação científica, de extensão, de monitoria acadêmica e bolsas prodiscência. Essas ofertas visam o acompanhamento e a orientação da vida acadêmica dos estudantes, individualmente, desde o ingresso no curso até sua conclusão, em uma tentativa de reduzir o índice de evasão. Os auxílios em apoio ao discente seguem programas, criados para este fim.

### 6.1 PROGRAMA DE AUXÍLIO À PERMANÊNCIA DISCENTE

A UERGS tem sua estrutura organizada em 23 Unidades universitárias, levando o ensino, a pesquisa e a extensão aos municípios, cujo acesso é dificultado pela distância dos grandes centros. Mesmo a UERGS sendo pública, por vezes os estudantes possuem dificuldades para permanecerem estudando devido à condição de baixa renda, não conseguindo suprir as necessidades de alimentação, moradia e transporte até a Universidade.

Nesse sentido, o Programa de Auxílio à Permanência Discente (Prodiscência) foi aprovado e instituído por intermédio da Resolução Consun nº 08/2012 (aprova e institui o programa de auxílio à permanência discente – Prodiscência - na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul). O principal objetivo do Programa é oportunizar a permanência na Universidade de estudantes hipossuficientes economicamente e em situação de vulnerabilidade social.

As bolsas concedidas pelo programa destinam-se a auxiliar na alimentação, transporte e moradia dos universitários.

Como forma de aprimoramento do programa, há o planejamento de ações, que devem contemplar a elaboração de critérios unificadores que visem à padronização na seleção dos estudantes hipossuficientes, assim como, indicadores de comprometimento em realizar atividades relacionadas com o seu curso buscando a qualificação acadêmica dos estudantes e o comprometimento com as atividades discentes. Ao final de cada edição do programa ocorre então uma avaliação quanto ao impacto do programa no sentido da diminuição da situação de vulnerabilidade social, no desempenho universitário e redução da evasão.

## 6.2 PROGRAMA PNAEST

Desde 2012, a UERGS recebe recursos oriundos do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAEST), devido à oferta de vagas de ingresso discente via SiSU. O PNAEST consiste em convênio firmado com o MEC, que contempla o repasse de recursos do governo federal para a promoção de ações voltadas para o atendimento de estudantes matriculados em cursos de graduação presencial. Os recursos são destinados exclusivamente às instituições estaduais de educação superior gratuitas – universidades e centros universitários.

As verbas do Programa destinam-se à promoção de programas de políticas de:

- a) moradia estudantil;
- b) alimentação;
- c) transporte;
- d) acesso à saúde;
- e) inclusão digital;
- f) cultura;
- g) esporte;
- h) creche;
- i) apoio Pedagógico;
- j) acesso, participação e apoio de estudantes com deficiências e transtornos.

Na UERGS, as verbas vêm sendo destinadas a contratação de transporte e alimentação para os estudantes no SIEPEX - Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da UERGS, e outros eventos promovidos pela Universidade; a aquisição de equipamentos e *softwares* de inclusão digital, compra de acervo bibliográfico; projetos de comunicação e apoio a eventos e projetos de apoio pedagógico.

## 6.3 PROGRAMA MONITORIA

O Programa Monitoria foi regulamentado na UERGS por intermédio da Resolução do CONSUN nº 003/2018 (regulamenta o programa de monitoria da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul), com o objetivo de proporcionar uma

formação acadêmica ampla e aprofundada ao estudante universitário; despertar nos discentes interesse pela carreira docente; conferir maior interação entre o corpo docente e o corpo discente; prestar auxílio aos professores para o desenvolvimento de atividades técnico-didáticas; e dar suporte pedagógico aos discentes da graduação com dificuldades, contribuindo com a redução dos índices de reprovação e de evasão e melhorando o desempenho acadêmico (UERGS, 2018c).

As atividades de monitoria são de formação e distribuídas em 20 horas semanais, sendo classificadas nas seguintes categorias:

- a) categoria I: monitoria remunerada por bolsa;
- b) categoria II: monitoria não remunerada ou voluntária.

A partir de 2014, 10% das vagas do programa monitoria passaram a ser reservadas para atendimento aos Acadêmicos com Deficiência (AcD). A avaliação dessa modalidade de monitoria vem mostrando resultados positivos e, inclusive, a UERGS reduziu o número de evasão de estudantes nos cursos de graduação. Ao final de cada edição é realizada a avaliação dos monitores pelos docentes responsáveis pelos componentes curriculares contemplados.

#### 6.4 ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO - AEE

A política de atendimento educacional especializado na UERGS divide-se em várias frentes de trabalho:

- a) mapeamento de estudantes com deficiência e classificação por tipo de deficiência;
- b) visita às Unidades acadêmicas para atendimento presencial aos estudantes, familiares e seus professores, em atenção a solicitações dos colegiados;
- c) oferta de bolsas a monitores remunerados com a função de auxiliar os colegas com deficiência.

Do ponto de vista da acessibilidade e de apoio pedagógico, além do acompanhamento dos discentes com necessidades educacionais especiais realizando visitas para assessoramento individual e coletivo, estabelece diálogo com familiares buscando uma ação colaborativa para qualificar o atendimento.

A UERGS mantém o acordo de cooperação com a FADERS, a fim de obter atualizações, qualificações e encaminhamentos a órgãos responsáveis por pessoas com deficiência.

## 6.5 ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL

Com a finalidade de criar um canal de comunicação entre os universitários e a Proens e facilitar a consulta aos discentes sobre as demandas que os envolvem e, principalmente, fomentar uma consciência participativa e propositiva, foi implementado na universidade o Fórum Permanente de Discentes da UERGS - FoPeDi. A primeira edição do FoPeDi foi realizada em 15 de agosto de 2015 e a segunda, nos dias 19 e 20 de outubro de 2016 junto ao evento Siepex, reunindo os estudantes representantes dos Cursos e participantes dos Diretórios Acadêmicos das 23 Unidades Universitárias.

A partir desse evento, criou-se um perfil institucional em rede social que permite a comunicação facilitada com os representantes discentes, bem como, o acolhimento de demandas, o intercâmbio de ideias e opiniões entre as Unidades Universitárias e a gestão da Universidade. O extrato do Fórum denota um estímulo da participação dos discentes nos conselhos superiores da Universidade e foi substancial para que a gestão da UERGS conhecesse as demandas prioritárias dos universitários nas diferentes regiões.

As principais demandas apontadas indicam: necessidade de ampliação de ofertas de bolsas de pesquisa, extensão e assistência estudantil; aquisição de equipamentos de inclusão digital e de bibliografia básica para os Cursos de Graduação; fornecimento de alimentação e transporte nas Unidades Universitárias; compra de mobiliários para equipar os Diretórios Acadêmicos. Os universitários também manifestaram a importância desse canal de interlocução com a PROENS e solicitaram que o encontro seja promovido anualmente, para além do Fórum permanente. Os Diretores Regionais agregaram-se à causa, incentivando os estudantes à organização dos Centros Acadêmicos a fim de terem registro oficial, CNPJ e conquistarem verbas por editais que favoreçam sua vida acadêmica.

## 6.6 ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

A Coordenadoria de Qualificação Acadêmica vem realizando pesquisa envolvendo os egressos. O projeto “Dez anos de existência: A UERGS quer saber onde andam e o que fazem seus egressos” (Edital IniCie UERGS Ações Afirmativas)



foi realizada de dezembro de 2011 a novembro de 2012 e teve como principais objetivos: traçar o perfil sociodemográfico e profissional dos egressos da Universidade; avaliar as demandas emergentes apresentadas pelos egressos quanto à formação; analisar as dificuldades apresentadas pelos egressos junto ao mercado de trabalho.

A pesquisa “Avaliação dos impactos dos cursos da UERGS no desenvolvimento regional e análise das demandas dos egressos” (Edital FAPERGS/PROBIC), realizada de agosto de 2012 a julho de 2013, consistiu numa exploração qualitativa, exploratória e descritiva, a fim de analisar as principais dificuldades que os egressos vêm enfrentando junto ao mercado de trabalho, apontando indicadores que subsidiem a revisão de projetos pedagógicos dos diferentes cursos oferecidos na UERGS.

Com base nos estudos realizados e novos, a Universidade deve implementar um programa de acompanhamento de egressos.

## 6.7 INTERCÂMBIO ESTUDANTIL

A Universidade prevê ações de intercâmbio estudantil entre estudantes de outras universidades, brasileiras ou estrangeiras, como forma de vivenciar o aprendizado acadêmico em outros cenários ou em outras culturas.

E por se tratar de um curso de alta tecnologia agregada, como a Engenharia de Controle e Automação, vivenciar o aprendizado em outros cenários e outras culturas se torna algo importante e incentivado, pois a atuação deste profissional se dará em nível mundial.

As ações de intercâmbio ocorrerão mediante celebração de convênio específico entre as universidades.

## 7 INFRAESTRUTURA DO CURSO

A realização do curso de engenharia de controle e automação depende de uma estrutura administrativa, docentes e infraestrutura física, compondo um conjunto de ações que dão suporte à atividade docente e atendimento ao discente.

### 7.1 QUADRO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO

O corpo diretivo do curso de engenharia de controle e automação é formado por um professor coordenador do colegiado do curso, lotado na Unidade onde o curso é oferecido, além do professor Coordenador da Área das Exatas e Engenharias, vinculado à Superintendência do Planejamento, na Reitoria. O coordenador do curso conta com o apoio de um colegiado, formado pelos professores que ministram aulas no curso.

Como estrutura administrativa, o curso utilizará a estrutura que já está implantada para atendimento aos demais cursos ministrados no campus, que diz respeito a:

- a) chefe de unidade: responsável pela administração da infraestrutura do curso e pela documentação escolar;
- b) auxiliar administrativo: responsável pelo auxílio aos docentes nas questões administrativas e documentais;
- c) técnico de laboratório: responsável pelo auxílio aos docentes nas atividades laboratoriais.

### 7.2 INFRAESTRUTURA FÍSICA

A infraestrutura física para realização do curso de engenharia de controle e automação é compartilhada com outros cursos, ministrados na unidade UERGS Porto Alegre. A unidade dispõe ao uso as seguintes salas e laboratórios:

- a) sala para as atividades administrativas, com 49m<sup>2</sup>;
- b) sala para a biblioteca, com 152m<sup>2</sup>;
- c) salas para professores, com 62m<sup>2</sup>;
- d) sala dedicada a atendimento aos estudantes, com 18m<sup>2</sup>;
- e) sala de reuniões, com 32m<sup>2</sup>;

- f) sala para estudantes monitores, com 18m<sup>2</sup>;
- g) sanitários masculino, feminino e adaptado para cadeirante;
- h) sala para o diretório acadêmico, com 18m<sup>2</sup>;
- i) área destinada a uma cafeteria/lanchonete com espaço para mesas e cadeiras;
- j) auditório para 120 pessoas (no mínimo) equipada com poltronas, projetor multimídia e quadro branco que possibilite a realização de apresentações de TCC dos discentes, bem como palestras de docentes da UERGS e de outras Instituições;
- k) 15 salas de aula multiuso, capacidade para 50 estudantes, com 54m<sup>2</sup>;
- l) laboratório de eletrônica, com 54m<sup>2</sup>;
- m) laboratório de acionamentos, com 54m<sup>2</sup>;
- n) laboratório de física, com 54m<sup>2</sup>;
- o) laboratório de manufatura industrial para processos contínuos, com 54m<sup>2</sup>;
- p) laboratório de química geral e analítica.

Os laboratórios estão constituídos de uma estrutura considerada básica para operacionalização do curso, atendendo aos requisitos mínimos de cada ementa. Como é política da UERGS ter excelência em seus cursos, objetivando o melhor atendimento à comunidade escolar em quantidade e qualidade, o Apêndice C – Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação, sendo o investimento realizado por iniciativa governamental ou de recursos oriundos de projetos de pesquisa.

Pela natureza pública que rege a UERGS, o curso incentiva a possibilidade de utilizar laboratórios de outras instituições, mediante celebração de convênio para propósito específico. Assim como a permissão de que outras instituições utilizem os laboratórios da UERGS, resguardado o caráter científico e educacional deste intercâmbio, impedindo seu uso para fins comerciais. Para que o convênio específico ocorra é necessário discussão e aprovação do colegiado do curso, que analisa a proposta e os fins a que se destina.

### 7.2.1 Laboratório de Eletrônica

O laboratório de eletrônica dispõe de 16 bancadas para ensaios eletroeletrônicos, para acomodar 40 estudantes. Além disso, o laboratório deve dispor de lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os estudantes possam utilizar seus computadores portáteis. Neste laboratório, equipamentos de automação industrial são conectados aos computadores, de forma a exercitar a programação desenvolvida e o *hardware* montado, transformando o laboratório de eletrônica em laboratórios específicos, atendendo os segmentos:

- a) Laboratório de sistemas de controle;
- b) Laboratório de eletrotécnica;
- c) Laboratório de eletrônica analógica;
- d) Laboratório de eletrônica digital.

A Figura 7 a seguir apresenta o laboratório de eletrônica, com seus equipamentos e bancadas para ensaios eletroeletrônicos.

Figura 7 – Laboratório de eletrônica do curso de engenharia de controle e automação



Fonte: Autores (2023).

A Tabela 8 a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de eletrônica.

Tabela 8 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de informática

Descrição	Quantidade
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Projektor multimídia	1
Computadores <i>desktop</i> , com monitor de LED, com licenças de <i>software</i> Windows e pacote office corporativo, com acesso a <i>internet</i>	1
Mesa para escritório 800x1500x750mm	20
Cadeira estofada revestida	40
AUTOMATUS - AUT101 - KIT CLP SIEMENS S7-1200	3
INSTRUTHERM - GF220 - Gerador de Funções	10
INSTRUTHERM - FA3030 - Fonte de alimentação 0-30Vcc	6
TEKTRONIX - TBS1052B - Osciloscópio digital 50MHz - 2 canais	12
TEKTRONIX - MSO2014B - Osciloscópio digital 100 MHz. 04 canais analógicos e 16 digitais	1
INSTRUTHERM - MDR400 - Multímetro digital	16
ARMÁRIO MDF 2P	1
ARMÁRIO MDF 2P vidro	2

Fonte: Autores (2023).

### 7.2.2 Laboratório de Acionamentos

O laboratório de acionamentos dispõe de um espaço de 54m<sup>2</sup> para acomodar 40 estudantes. Além disso, o laboratório deve dispor de lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os estudantes possam utilizar seus computadores portáteis. Neste laboratório, equipamentos de automação industrial são conectados às bancadas de automação industrial, de forma a exercitar as montagens desenvolvida, transformando o laboratório de acionamentos em laboratórios específicos, atendendo os segmentos:

- a) Laboratório de eletrotécnica;
- b) Laboratório de máquinas elétricas;
- c) Laboratório de acionamentos elétricos;
- d) Laboratório de acionamentos eletropneumáticos;
- e) Laboratório de acionamentos hidráulicos.

Neste laboratório, além dos ensaios realizados através de montagens de circuitos automatizados, são realizadas atividades de simulação de defeitos, levando o estudante a busca de soluções para circuitos que não estejam em funcionamento correto (em falha), caracterizando o perfil de mantenedor definido ao egresso do curso de engenharia de controle e automação.

A Figura 8 apresenta imagens dos equipamentos de laboratório de acionamentos, bem como as bancadas para realização de ensaios.

Figura 8 - Laboratório de acionamentos do curso de engenharia e controle



Fonte: Autores (2023).

A Tabela 9 a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de acionamentos.

Tabela 9 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de acionamentos

Descrição	Quantidade
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar-condicionado tipo split	1
Projektor multimídia	1
Computadores desktop, com monitor de LED, com licenças de <i>software</i> Windows e pacote office corporativo, com acesso a <i>internet</i>	1
Cadeira estofada revestida, com braço	40
Roteador tipo <i>switch</i>	1
AUTOMATUS - ELT100 - Bancada de eletrotécnica	1
AUTOMATUS - EIN104 - Bancada de máquinas elétricas	1
AUTOMATUS - EIN106 - Bancada de partida Estática	1
AUTOMATUS - EIN105 - Bancada de controle de velocidades	1
Bancada de acionamentos eletrohidráulicos MLAB	1
Bancada de acionamentos eletropneumáticos MLAB	1

Fonte: Autores (2023).

### 7.2.3 Laboratório de Física

O laboratório de física dispõe de uma área de 54m<sup>2</sup>, com mesas para acomodar 40 estudantes, dispendo de lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os estudantes possam utilizar seus computadores portáteis. Neste laboratório, equipamentos para ensaios físicos são montados em bancadas para demonstração, onde os estudantes realizam os ensaios e colhem os dados relativos aos experimentos.

A Tabela 10 a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de física.



Tabela 10 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de física

Descrição	Quantidade
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar-condicionado tipo split	1
Projektor multimídia	1
Computadores desktop, com monitor de LED, com licenças de software Windows e pacote office corporativo, com acesso a internet	1
Mesa para ensaios 900x3000x750	3
Cadeira estofada revestida	40
Roteador tipo switch	1
CEDEPE - EQ830 - Kit de ensaios em eletrotécnica	1
CEDEPE - EQ846 - Conjunto constante de Planck por luminescência	1
CEDEPE - EQ003 - conjunto de réguas metálicas	1
CEDEPE - EQ030 - Fonte de alimentação Nadal 2-25Vcc/5A	1
CEDEPE - EQ061B - Kit de Eletrostática	1
CEDEPE - EQ127 - kit conjunto de diapasões	1
CEDEPE - EQ180A - Conjunto para radiação térmica, digital com discos	1
CEDEPE - CL005C - software de aquisição de dados	1
CEDEPE - EQ001F - Kit plano Inclinado	1
CEDEPE - EQ181F - Conjunto para ondas mecânicas, CEDEPE - EQ030 - Fonte de alimentação Nadal 2-25Vcc/5A	1
CEDEPE - EQ213 - Conjunto para termodinâmica, calorimetria (seco)	1
CEDEPE - EQ002M - Aparelho rotacional com setas	1
CEDEPE - EQ029A - Conjunto para superfícies equipotenciais	1
CEDEPE - EQ239E - Conjunto para dilatação com gerador de vapor elétrico	1
CEDEPE - EQ028B - Conjunto para lei de Hooke, Princípio de Arquimedes e MHS	1

Continua...



	Conclusão.
CEDEPE - EQ033A - Painel para hidrostática	1
CEDEPE - EQ286 - Conjunto aberto de motores de corrente alternada, didático	1
CEDEPE - EQ238F - Trilho de ar, multicronômetro, 2 sensores e unidade de fluxo	1
CEDEPE - EQ156A - Painel Dias Blanco para leis de Ohm, com torres isolante	1
CEDEPE - EQ045G - Banco óptico linear, luz policromática, laser, matizes	1
INSTRUTHERM - FA3005 - Fonte de alimentação 0 a 30Vcc	2

Fonte: Autores (2023)..

#### 7.2.4 Laboratório de Manufatura integrada em processo contínuo

O laboratório utiliza um espaço de 54m<sup>2</sup>, com lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os estudantes possam utilizar seus computadores portáteis. Neste laboratório, equipamentos de automação industrial são conectados aos computadores, de forma a exercitar a programação desenvolvida para análise de manufatura em processos contínuos, através da bancada didática da empresa SMAR, como pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 – Bancada didática para processos contínuos SMAR, compondo o laboratório de manufatura industrial



Fonte: Autores (2023).

Este laboratório conta também com a bancada Smart 4.0, composta de 4 estações de manufatura, integradas de forma digital, que implemento um processo fabril utilizando as premissas de Indústria 4.0. A Figura 10 apresenta esta bancada didática.

Figura 10 – Bancada Smart 4.0



Fonte: Autores (2023).

A Tabela 11 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de informática.

Tabela 11 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de manufatura integrada

Descrição	Quantidade
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar-condicionado tipo <i>split</i>	1
Projetor multimídia	1
Computadores desktop, com monitor de LED, com licenças de <i>software</i> Windows e pacote office corporativo, com acesso a internet	1
Roteador tipo <i>switch</i>	1
<i>Kit</i> didático para ensaios com processo contínuo SMAR ED302	1
Bancada Smart 4.0 Exxer	1

Fonte: Autores (2023).

### 7.2.5. Laboratório de informática

O laboratório de informática dispõe de 20 computadores, cada um, com internet com e sem fio e com programas básicos e específicos para o curso de engenharia de controle e automação, para acomodar 40 estudantes. Além disso, o laboratório deve dispor de lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os estudantes possam utilizar seus computadores portáteis. Neste laboratório, equipamentos de automação industrial são conectados aos computadores, de forma a exercitar a programação desenvolvida, transformando o laboratório de informática em laboratórios específicos, atendendo os segmentos:

- a) Laboratório de robótica;
- b) Laboratório de microcontroladores;
- c) Laboratório de controladores lógicos programáveis;
- d) Laboratório de sistemas supervisórios.

A Tabela 12 a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de informática.

Tabela 12 – Equipamentos e materiais que compõe o laboratório de informática

Descrição	Quantidade
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar-condicionado tipo <i>split</i>	1
Projektor multimídia	1
Computadores desktop, com monitor de LED, com licenças de <i>software</i> Windows e pacote office, com acesso à <i>internet</i> .	20
Mesa computador 800x600x750	20
Cadeira estofada revestida	40
Roteador tipo <i>switch</i>	1
Licença de <i>software</i> educacional Elipse	20
Licença de <i>software</i> educacional Indusoft	20
Licença de <i>software</i> educacional Mastertool	20
Controladores lógicos programáveis Siemens S7-1200	3
Controladores lógicos programáveis Altus DUO	3

Fonte: Autores (2023).

### 7.2.6 Laboratório de química geral e analítica

O laboratório de química geral e analítica é utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial comporta uma área física de 54m<sup>2</sup>.

A Tabela 13 a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura do laboratório de química geral e analítica.

Tabela 13 – Equipamentos e materiais que compõem o laboratório de química geral e analítica

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho, com armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia do tipo tanque (em cada extremidade), uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas de energia elétrica.	4
Espectrofotômetro UV-VIS duplo-feixe com varredura	1
Espectrofotômetro FT-NIR	1
Cromatógrafo Gasoso	1
Analizador de estabilidade oxidativa de óleos/biodiesel/lubrificantes/alimentos - Rancimat	1
Potenciostato/galvanostato	1
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de exaustão	2
Destilador de água	1
Bidestilador de água	1
Deionizador de água	1
Barrilete para armazenamento de água destilada/bidestilada/deionizada	3
Geladeira	1
Agitadores magnéticos com aquecimento	8
pHmetro de bancada	8
pHmetro de bolso	2
Condutivímetro de bancada	8
Condutivímetro de bolso	2
Bomba de vácuo	1

Continua...

	Conclusão.
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Forno mufla	1
Dessecador com luva	3
Ultra-som	1
Eletrodos de pH	5
Eletrodos de condutividade	5
Cubetas para espectrofotômetro	5

Fonte: Autores (2023).

Os laboratórios têm sua aplicação nos ensaios práticos que os componentes curriculares requerem, trazendo ao curso uma característica de ensino teórico e prático. Teórico no estudo dos fundamentos e conceitos que regem os fenômenos aplicados ao controle e automação. Prático no ensaio de tais fenômenos, correlacionando resultados planejados com resultados ocorridos. A experiência do fato estudado leva à consolidação do aprendizado.

A Tabela 14 apresenta uma relação dos componentes curriculares com seu uso de laboratórios, considerando um planejamento da carga horária que ocorrerá com atividades práticas.

Tabela 14 – Relação de componentes curriculares com uso de laboratório no curso de engenharia de controle e automação

<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Laboratório</b>	<b>Horas de uso</b>
Introdução ao controle e automação	60h	Laboratório de Eletrônica	30h
Algoritmos e programação	60h	Laboratório de Informática	30h
Desenho técnico 2 - ferramentas CAD	60h	Laboratório de Informática	30h
Eletrônica digital	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Programação em funções	60h	Laboratório de Informática	30h
Química geral	60h	Laboratório de Química Geral	15h
Física 1 - Mecânica	60h	Laboratório de Física	20h
Microprocessadores	60h	Laboratório de Informática	30h
Circuitos elétricos 1	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Programação orientada a objeto	60h	Laboratório de Informática	30h
Física 2 - Eletromagnetismo	60h	Laboratório de Física	15h
Circuitos elétricos 2	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Eletrônica analógica	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Física para automação	60h	Laboratório de Física	15h
Máquinas elétricas	60h	Laboratório de Acionamentos	15h
Termodinâmica	60h	Laboratório de Física	15h
Eletrônica de potência	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Instalações elétricas	60h	Laboratório de Acionamentos	15h
Hidráulica e pneumática	60h	Laboratório de Acionamentos	15h
Fenômenos de transporte 1 - Mecânica dos fluídos	60h	Laboratório de Física	15h
Controle numérico computadorizado	60h	Laboratório de Informática	30h

Continua...

Conclusão.

Controladores lógicos programáveis	60h	Laboratório de Informática	30h
Robótica	60h	Laboratório de Informática	15h
Fenômenos de transporte 2 - Calor e massa	60h	Laboratório de Física	15h
Redes industriais de comunicação	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Modelagem de sistemas dinâmicos	60h	Laboratório de Informática	15h
Acionamentos	60h	Laboratório de Acionamentos	30h
Sistemas de supervisão e gerenciamento	60h	Laboratório de Informática	30h
Controle de sistemas dinâmicos	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Sinais e controle digitais	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Controle multivariável	60h	Laboratório de Eletrônica	15h
Inteligência artificial	60h	Laboratório de Informática	30h
Integração de sistemas de automação	60h	Laboratório de Acionamentos	30h
<b>Total de horas do componente curricular em laboratório</b>			<b>680h</b>

Fonte: Autores (2023).

Em análise do quadro apresentado, considerando que o curso de engenharia de controle e automação será desenvolvido em **4.015 horas**, pelo planejamento inicial 680 horas serão atividades em laboratório, o que corresponde a **16,9%** da carga horária total do curso.



## 8 BIBLIOTECA

O Sistema de Bibliotecas da UERGS é formado pela Biblioteca Central e as 23 Bibliotecas Setoriais das Unidades de Ensino. Atende a comunidade universitária e o público em geral prestando serviços de informações locais e regionais. A Biblioteca Central em Porto Alegre disponibiliza aos usuários os seguintes serviços:

- a) acesso à Internet: é possível o acesso à internet, com finalidade acadêmica, nas bibliotecas da UERGS. Serviço disponível para professores, estudantes e funcionários da UERGS;
- b) catalogação na publicação: revisão da ficha catalográfica de livros e periódicos editados pela UERGS e dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Serviço disponível para professores e estudantes da UERGS;
- c) COMUT (Serviço de Comutação Bibliográfica): a comutação bibliográfica possibilita a obtenção de cópias de materiais como artigos de revistas, trabalhos apresentados em eventos, capítulos de livros, dissertações e teses que existam em outras instituições do país e do exterior. Este serviço deve ser solicitado e possui custo. Serviço disponível para professores, estudantes, funcionários e comunidade em geral;
- d) consulta local: consulta ao material bibliográfico dentro do ambiente da biblioteca. Serviço disponível para professores, estudantes, funcionários e comunidade em geral;
- e) empréstimo: o empréstimo domiciliar é pessoal e mediante apresentação do cartão de identificação de vínculo com a UERGS ou documento de identidade. Serviço disponível para professores, estudantes e funcionários da UERGS;
- f) levantamento bibliográfico: consiste no auxílio à pesquisa em várias bases de dados e acervos de outras instituições por assuntos determinados pelo usuário. Serviço disponível apenas para professores da UERGS;
- g) orientações Normas ABNT: orientações e dúvidas sobre normalização de trabalhos acadêmicos podem ser encaminhadas à biblioteca pelo e-mail [biblioteca@uergs.edu.br](mailto:biblioteca@uergs.edu.br). Serviço disponível para professores e estudantes da UERGS;
- h) reserva e renovação: as reservas e renovações podem ser realizadas através de contato com as bibliotecas por e-mail ou pessoalmente. A partir do momento que a obra é reservada, ela deixa de ter seu empréstimo renovado.

A biblioteca do curso de engenharia de controle e automação na unidade de Porto Alegre ocupa atualmente uma área de 152m<sup>2</sup>, com espaço para o acervo e outro para leitura em grupo. O atendimento ao público é prestado por uma bibliotecária e estagiário. O horário de funcionamento da biblioteca da UERGS que possui o referido curso é de segunda-feira a sexta-feira, das 8h45min às 20h45min, e aos sábados das 8h30min às 12h30min.

A Biblioteca Central, através do profissional bibliotecário, participa de atividades de ensino, pesquisa e extensão, auxiliando discentes e docentes, em seminários, fóruns, semana acadêmica, salão de ensino, pesquisa e extensão da Universidade, bem como: feiras de livros e projetos de pesquisa e de extensão nas Unidades.

A Coordenadoria Geral de Bibliotecas está elaborando uma política de desenvolvimento de coleções definida, que contempla critérios de avaliação de acervo, seleção de materiais, procedimento para aquisição por meio de compra ou doação, e processos de remanejo ou descarte, quando necessários.

A Biblioteca Central da UERGS está localizada no Campus Central Porto Alegre, disponibiliza acessos aos títulos do seu acervo através do catálogo online pelo site <http://biblioteca.uergs.edu.br/biblioteca/index.php>. No referido endereço eletrônico temos acesso aos títulos de todos os acervos da Universidade. Também encontra-se disponível indicações de fontes de pesquisa para cada área do conhecimento através do Blog do Sistema de Bibliotecas da UERGS, disponível em: <http://bibliotecauergs.blogspot.com.br/>.

O acervo da biblioteca possui cerca de 3.000 obras, dos quais compreende obras para o curso de engenharia de controle e automação. Através do catálogo online se pode identificar os títulos que compõem a bibliografia básica e complementar das disciplinas obrigatórias e eletivas do curso.

Além de seu acervo físico, a Biblioteca Central UERGS conta com um serviço do Portal Biblioteca Virtual (BV), que disponibiliza livros digitalizados para consulta online, contando com um acervo de mais de 10.000 exemplares. O estudante com seu cadastro na UERGS pode acessar este portal via internet, procedendo sua consulta, leitura da obra e outras funcionalidades do portal, como anotações customizadas, formação de lista de livros preferidos, edição de ficha de leitura, entre outras.

Em 2012, a UERGS firmou convênio com a Capes para acesso parcial de suas bases de dados disponíveis para assinatura na forma online, entre elas se destacam:

Advanced Technologies Database with Aerospace; Aerospace Database; Aluminium Industry Abstracts; Biochemistry Abstracts; Biological Sciences & Living Resources (ASFA 1); Biotechnology and BioEngineering Abstracts; Biotechnology Research Abstracts; Computer & Information Systems Abstracts; Copper Technical Reference Library; Corrosion Abstracts; Derwent Innovations Index (DII); Earthquake Engineering Abstracts; Electronics & Communications Abstracts; Engineered Materials Abstracts; Engineering Research Database; Environmental Engineering Abstracts; HighWire Press; Institution of Civil Engineers (ICE); Journal Citation Reports (JCR); Marine Biotechnology Abstracts; Materials Business File; Materials Research Database; Mechanical and Transportation Engineering Abstracts; METADEX; Physical Education Index; PILOTS Database; Sage; Solid State and Superconductivity Abstracts; SPIE Digital Library; Springer; Technology Research Database; Thomson Reuters Integrity; Web of Science; Wiley Online Library; Zentralblatt MATH. Além disso, o acervo da biblioteca conta também os trabalhos de conclusão de curso dos estudantes formados na referida área do conhecimento.

Os acervos pertencentes as bibliotecas da Universidade podem ser acessadas via web para consulta através do seguinte endereço: <http://biblioteca.uergs.edu.br/biblioteca/index.php>. No entanto, o empréstimo é realizado de forma manual e está em fase de implantação do módulo: circulação do software Pergamum para que os estudantes futuramente possam realizar as renovações e reservas de forma online.

A biblioteca possui convênios com bibliotecas de outras instituições de ensino e pesquisa a fim de promover o serviço de empréstimo entre bibliotecas. As instituições com as quais a UERGS possui convênio são as seguintes:

- a) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);
- b) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS);
- c) Escola de Saúde Pública (ESP);
- d) Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS);
- e) Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM);
- f) Central de Apoio Tecnológico à Educação (CATE/SEC/RS);
- g) Biblioteca Pública do Estado do Rio Grande do Sul;
- h) Biblioteca da CORSAN de Porto Alegre;
- i) Biblioteca do DETRAN.

O Serviço de empréstimos está disponível para estudantes e professores. O serviço deve ser solicitado nas bibliotecas setoriais, realizando o pedido dos materiais a um atendente.

A Biblioteca Central, através do profissional bibliotecário possui programas de treinamento aos usuários, a fim de capacitá-los para pesquisas na web e também no software do Sistema de Bibliotecas. Atualmente a Bibliotecária responsável pela Região I auxilia os estudantes em relação às normas da ABNT para trabalhos acadêmicos expondo o referido conteúdo em aulas a convite dos docentes. O conteúdo sobre a padronização dos trabalhos acadêmicos encontra-se disponível em formato “pdf” no site da Universidade em: Biblioteca – Acervo Digital – Livros.

A resolução n.º 02 de 2005, publicada no Diário Oficial do Estado (DOE) em 15/03/2005 estabelece o regulamento do Sistema de Bibliotecas da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). 2018. Disponível em: [https:// https://www.abdi.com.br/](https://www.abdi.com.br/). Acesso em: 27 mai 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INTERNET INDUSTRIAL (ABII). 2020. Disponível em: [https:// https:// https://www.abii.com.br/](https://www.abii.com.br/). Acesso em: 26 mai 2021.

BERTÊ, A.M.A., LEMOS, B.O., TESTA, G., ZANELLA, M.A.R., OLIVEIRA, S.B. Perfil Socioeconômico - COREDE Metropolitano Delta do Jacuí. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 26, p.478-517, 2016. Disponível em: <https://revistas.dee.spgg.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/download/3745/3637>.

BRASIL. **Lei 5.194**, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. 1966. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5194.htm).

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm).

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDB). 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm).

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer Nº 1.362/2001**, de 12 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução Nº 011/2002 CNE/CES**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category\\_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192).

BRASIL. **Lei Nº 10.861**, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. 2004a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm).

BRASIL. Portaria **Nº 4.059**, de 10 de dezembro de 2004. 2004b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port4059-2004.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução Nº 002/2007**, de 18 de julho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. 2007a. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf).

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução N° 003/2007**, de 2 de julho de 2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências. 2007b. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003_07.pdf).

BRASIL. **Lei N° 11.788**, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. 2008a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm).

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Normativa N°3**, de 1° de abril de 2008. Determina as áreas e os cursos superiores de tecnologia que serão avaliados pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) no ano de 2008 e dá outras providências. 2008b. Disponível em:  
[https://download.inep.gov.br/download/superior/enade/PORTARIA\\_NORMATIVA\\_3\\_ALTERACOES\\_2SETEMBRO.pdf](https://download.inep.gov.br/download/superior/enade/PORTARIA_NORMATIVA_3_ALTERACOES_2SETEMBRO.pdf).

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais nacionais dos cursos de engenharia**. 2009. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais.pdf>.

BRASIL. **Lei N° 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. 2014. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm).

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria N° 1.134**, de 10 de outubro de 2016. 2016. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-MEC-1134-2016-10-10.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução N° 007/2018 CNE/CES**, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808).

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução N° 002/2019 CNE/CES**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2019a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83on%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria N° 1.715**, de 2 de outubro de 2019. Dispõe sobre os procedimentos para classificação de cursos de graduação e de cursos sequenciais de formação específica e constitui a Comissão Técnica de Classificação de Cursos – CTCC. 2019b. Disponível em:  
<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-1.715-de-2-de-outubro-de-2019-219660096>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria N° 2.117**, de 6 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. 2019c. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Portaria-mec-2117-2019-12-06.pdf>.

CNI. **Industry 4.0: a new challenge for Brazilian industry**, Especial Survey, Year 17. Number 2. São Paulo: CNI, 2016.

CNPQ. **Grupo de pesquisa em Automação Industrial – PAI**. 2021. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/263863>.

CONFEA. **Resolução N° 218/1973**, de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. 1973. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf>.

CONFEA. **Resolução N° 427/1999**, de 5 de março de 1999. Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação. 1999. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/downloads/0427-99.pdf>.

CONFEA. **Resolução 1.073/2016**, de 19 de abril de 2016. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia. 2016. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=59111>.

FRAUCHES, Celso. Disciplinas eletivas e optativas: como classificá-las. **Educação Superior Comentada: Políticas, diretrizes, legislação e normas do ensino superior**. Ano 2, v. 83. Brasília, p. 1-1. nov. 2012. Disponível em: <https://abmes.org.br/colunas/detalhe/680/educacao-superior-comentada-%E2%80%93-politicas-diretrizes-legislacao-e-normas-do-ensino-superior>. Acesso em: 28 nov. 2023.

FEE. Fundação de Economia e Estatística. **Estatísticas**. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/>.

FIERGS. Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. **Catálogo Industrial**. 2013.

HENTGES, Carina da Silva de Lima *et al.* **MANUAL PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS E CIENTÍFICOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**. Porto Alegre: UERGS, 2018. 109 p. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/201808/06103007-manual-de-trabalhos-academicos-versao-final-publicar-em-0608.pdf>.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 74, 2014. Disponível



em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb\\_2014.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb_2014.pdf).

IEDI. **Indústria 4.0**: a quarta revolução industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro. São Paulo: IEDI, 2017.

NETO, A. A.; PEREIRA, G. B.; DROZDA, F. O.; SANTOS, A. P. L. A busca de uma identidade para a indústria 4.0. **Brazilian Journal of Development**. p. 1379-1395, 2018.

PAI. **Pesquisa em Automação Industrial**. 2021. Disponível em: <https://pai7.webnode.com/>.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução N° 001/2001**, de 26 de setembro de 2001. 2001a. Dispõe sobre a aprovação de cursos e dá outras providências. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201910/29154023-resolucao-001-2001-aprova-cursos.pdf>.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei N° 11.646**, de 10 de julho de 2001. 2001b. Autoriza o poder executivo a criar a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.646.pdf>.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho estadual de educação. Parecer N° 1.150/2002, de 31 de dezembro de 2002. Credencia a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, mantida pela Fundação Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. 2002. Disponível em: [https://normativasconselhos.ifal.edu.br/normativa/view/CEED-RS\\_20170906161208pare1150.pdf](https://normativasconselhos.ifal.edu.br/normativa/view/CEED-RS_20170906161208pare1150.pdf).

RIO GRANDE DO SUL. Conselho estadual de educação. Deliberação N° 129/2022, de 9 de março de 2022. Reconhece, por 5 anos, o Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, desenvolvido na Unidade em Porto Alegre, pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. 2002. Disponível em: [https://normativasconselhos.ifal.edu.br/normativa/view/CEED-RS\\_20170906161208pare1150.pdf](https://normativasconselhos.ifal.edu.br/normativa/view/CEED-RS_20170906161208pare1150.pdf).

RIO GRANDE DO SUL. **Lei N° 13.698**, de 12 de abril de 2012. Institui o Plano de Empregos, Funções e Salários, cria os empregos permanentes e os empregos e funções em comissão da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS e dá outras providências. 2012a. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/13.968tabela.pdf>.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução N° 323/2012**, de 17 de outubro de 2012. Fixa normas para o funcionamento da Educação Superior no Sistema Estadual do Ensino do Rio Grande do Sul e estabelece outras providências. 2012b. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/13165258-resolucao-conselho-estadual-de-educacao-n-323.pdf>.



RIO GRANDE DO SUL. **Constituição do Estado do Rio Grande do Sul**. Texto constitucional de 3 de outubro de 1989 com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de n.º 1, de 1991, a 79, de 2020. 2020. Disponível em: <http://www2.al.rs.gov.br/dal/LegislaCAo/ConstituiCAoEstadual/tabid/3683/Default.aspx>.

UERGS. **Decreto N° 43.240**, de 15 de julho de 2004. Aprova o estatuto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. 2004. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/05144306-decreto-n43240-15-julho-2004.pdf>.

UERGS. **Regimento Geral da Universidade**: Minuta aprovada 26 e 29 de Março de 2010. 69ª Sessão Conselho Superior Universitário. Porto Alegre: UERGS, 2010. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/13105536-regimento-geral-universidade.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 007/2018 CONEPE**, de 24 de abril de 2018. 2018a. Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201807/05155724-resolucao-do-conepe-n-0072018.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 009/2018 CONSUN**, de 28 de março de 2018. Institui a Política de Educação a Distância na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e dá outras providências. 2018b. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/201804/26181838-resolucao-do-consun-n-009-2018.pdf>

UERGS. **Resolução N° 003/2018 CONSUN**, de 11 de janeiro de 2018. Regulamenta o Programa de Monitoria na Universidade do Estado do Rio Grande do Sul. 2018c. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202010/02152032-resolucao-consun-03-2018-regulamenta-programa-de-monitoria.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 013/2019 CONEPE**, de 6 de junho de 2019. 2019a. Inclui novos componentes curriculares no PPC do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Uergs. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201906/12092526-resolucao-conepe-013-2019.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 037/2019 CONEPE**, de 6 de dezembro de 2019. 2019b. Aprova a atualização da tabela de equivalências do PPC dos Cursos: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia de Energia, Engenharia de Controle e Automação; e do Curso Superior em Tecnologia em Automação Industrial ministrados na unidade Porto Alegre. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201912/10145742-resolucao-conepe-037-2019.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 003/2019**, de 7 de fevereiro de 2019. Aprova o regulamento para oferta de disciplinas na modalidade a distância nos cursos de graduação presenciais na UERGS. 2019c. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201902/11181254-resolucao-do-conepe-n-032019.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 019/2020 CONEPE**, de 17 de dezembro de 2020. Regulamenta o registro e a inclusão das atividades curricularizáveis de extensão nos currículos dos cursos de graduação da UERGS, e dá outras providências. 2020a. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202012/21144649-resolucao-conepe-019-2020-regulamenta-curricularizacao-da-extensao.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 018/2020 CONEPE**, de 17 de dezembro de 2020. Institui e regulamenta a Política de Extensão Universitária da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS e dá Outras Providências. 2020b. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202012/21144428-resolucao-conepe-018-2020-institui-a-politica-de-extensao.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 020/2020 CONEPE**, de 17 de dezembro de 2020. Dispõe sobre o Manual para a criação, reestruturação e alteração de Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Graduação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. 2020c. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202012/22102748-resolucao-conepe-020-2020-revoga-resolucao-conepe-011-2016-e-aprova-novo-manual-ppcs.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 016/2023 CONEPE**, de 14 de dezembro de 2023. Aprova alteração no Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, aprovado pela Resolução Conepe nº 007/2018. 2023. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202312/15103509-resolucao-conepe-016-2023-altera-ppc-engenharia-de-controle-e-automacao.pdf>.

UERGS. **Resolução N° 020/2021 CONEPE**, de 21 de outubro de 2021. Revoga a Resolução CONEPE N° 003/2019 e aprova o regulamento para oferta de componentes curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais na Uergs, nos termos da Portaria MEC N° 2.117, de 6 de dezembro de 2019. 2021a. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/202110/26094412-resolucao-conepe-020-2021-revoga-resolucao-003-2019-e-aprova-regramento-ead-nos-cursos-de-graduacao.pdf>.

UERGS. **Site Institucional**. 2021b. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/inicial>.

## ANEXO A – Modelo de documento de Avaliação de Trabalho de Conclusão de Curso

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ – \_\_\_\_ : \_\_\_\_ h – Sala \_\_\_\_

Nome do estudante:
Título do trabalho:
Professor Orientador:
Avaliador:
Avaliador:

Item de avaliação	Conceito
<b>Conteúdo:</b> caráter analítico, relação das conclusões com o corpo do trabalho (hipóteses), qualidade do referencial bibliográfico.	
<b>Estrutura:</b> desenvolvimento do tema (lógica) – contexto, problema, hipótese, objetivos, referencial, metodologia, resultados, análise e conclusão.	
<b>Formatação:</b> clareza, coerência, coesão e correção na linguagem (estilo), grafia correta na língua portuguesa e cumprimento das normas da ABNT para apresentação de trabalhos.	
<b>Técnica:</b> correção da proposta e metodologia nos seus aspectos técnicos, referências tecnicamente adequadas ao tema.	
<b>Pertinência:</b> correlação da proposta com os assuntos ministrados no curso.	
<b>Defesa:</b> domínio do conteúdo, utilização de expressões técnicas, qualidade de argumentação, clareza e precisão nas respostas.	

Critério de avaliação conceitual:

A = atingiu os objetivos destacados, atingindo o resultado esperado às atividades;

B = atingiu parcialmente os objetivos destacados, mas sem comprometer os resultados esperados às atividades;

C = atingiu parcialmente os objetivos destacados, comprometendo parcialmente os resultados esperados às atividades;

D = não atingiu os objetivos destacados, comprometendo os resultados esperados às atividades.

E = não apresentou o trabalho.

Parecer: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

( ) NÃO APTO ( ) APTO COM RESTRIÇÕES ( ) APTO  
 ( ) APTO COM LOUVOR ( ) APTO COM DISTINÇÃO

**Critério:** Louvor indica alto grau de correção, na sua proposta, defesa e formatação.

**Distinção:** indica alto grau de inovação, ineditismo ou abrangência da proposta, se diferenciando.

Assinaturas:

Prof. \_\_\_\_\_ – Orientador

Prof. \_\_\_\_\_ - Coordenador do Curso

Prof. \_\_\_\_\_ - Avaliador

Prof. \_\_\_\_\_ - Avaliador

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso –**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ - \_\_\_h\_\_ – sala \_\_\_

Por \_\_\_\_\_

Trabalho: \_\_\_\_\_

**AUDIÊNCIA – LISTA DE PRESENÇA**

	<b>NOME, EM LETRA DE FORMA</b>	<b>ASSINATURA</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

**ANEXO B - Requerimento de validação de atividades no emprego/estágio não obrigatório, como estágio supervisionado.**

**REQUERIMENTO DE VALIDAÇÃO DE ATIVIDADES NO EMPREGO/ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO COMO ESTÁGIO CURRICULAR**

**Unidade em Porto Alegre**

Eu, \_\_\_\_\_, matrícula: \_\_\_\_\_, estudante(a) do \_\_\_ semestre de Engenharia de Controle e Automação, declaro que sou \_\_\_\_\_ funcionário ( ) estagiário( ) da empresa \_\_\_\_\_, solicito a validação das atividades realizadas na mesma para o Estágio Curricular Supervisionado.

Será destinado ao estágio curricular o seguinte período:

Data de Início: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Previsão de Término: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Horário do Estágio: Das \_\_\_h às \_\_\_h e das \_\_\_h às \_\_\_h.

Carga Horária Semanal do Estágio: \_\_\_\_\_ horas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
(Local) (data) Assinatura estudante(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Coordenador do Curso

- Caso do estágio ser uma validação de atividades realizadas em no emprego, anexar cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social e Relatório de Atividades Desenvolvidas no Emprego;
- Caso do estágio ser uma validação de atividades realizadas em estágio extracurricular, anexar Relatório de Atividades Desenvolvidas no Estágio, cópia do TCE do estágio não obrigatório e atestado de matrícula em Estágio Supervisionado;
- Caso o estudante seja servidor público estatutário, basta anexar informação do DRH do órgão onde esteja lotado, com informações sobre a data da posse, atividades exercidas e cópia do último contracheque.

**ANEXO C – Relatório de atividade desenvolvida no emprego/estágio extracurricular.**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADE DESENVOLVIDAS NO EMPREGO/ ESTÁGIO  
EXTRACURRICULAR  
Unidade em Porto Alegre**

<b>Estudante:</b>	
<b>Empresa:</b>	
<b>Função:</b>	
<b>Atividades desenvolvidas:</b>	

Assinatura e Carimbo do Responsável pela empresa:

Parecer do Professor Orientador do estágio:

As atividades realizadas ( ) são ( ) não são condizentes com as atividades válidas para o estágio no curso

Assinatura: \_\_\_\_\_

Parecer do Coordenador do Curso:

( ) De acordo \_\_\_\_\_

( ) Em desacordo \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Parecer da PROENS:

( ) De acordo \_\_\_\_\_

( ) Em desacordo \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
(Local e data)

**Observação: O estudante deve estar matriculado na disciplina de estágio supervisionado e deverá receber conceito no sistema.**

**ANEXO D – Visita de supervisão de estágio na empresa.**

**VISITA DE SUPERVISÃO DE ESTÁGIO NA EMPRESA**

Estagiário: \_\_\_\_\_

Nº de matrícula: \_\_\_\_\_ Curso: Engenharia de Controle e Automação.

Instituição/Empresa: \_\_\_\_\_

Supervisor de Estágio na empresa: \_\_\_\_\_

Período de Estágio: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Nº total de horas: \_\_\_\_ h.

Data da Visita: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local da Visita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Relatório de visita de acompanhamento de estágio:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Orientador de Estágio na UERGS  
Prof. \_\_\_\_\_

Supervisor de Estágio na Empresa  
Nome: \_\_\_\_\_

Carimbo com CNPJ da Instituição / Empresa:



**ANEXO E – Declaração de horas estagiadas na empresa/instituição.**

## **DECLARAÇÃO DE HORAS ESTAGIADAS**

Declaramos, para os devidos fins, que o estudante \_\_\_\_\_, do curso de Engenharia de Controle e Automação, estagiou na Instituição / Empresa \_\_\_\_\_, no período de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, totalizando \_\_\_\_\_ horas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome do supervisor de estágio na empresa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura e Carimbo com CNPJ da Instituição / Empresa

**ANEXO F – Avaliação do estagiário pela empresa / instituição.****AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO PELA  
EMPRESA/INSTITUIÇÃO**

Cada um dos fatores de avaliação deve ter apenas um conceito (ótimo, muito bom, bom, regular ou insatisfatório) que descreva o desempenho do estudante nos itens mencionados.

Estagiário: \_\_\_\_\_

Nº de matrícula: \_\_\_\_\_ Curso: Engenharia de Controle e Automação..

Instituição / Empresa: \_\_\_\_\_

Período de Estágio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nº total de horas: \_\_\_h.

<b>FATORES DE AVALIAÇÃO</b>	<b>CONCEITO</b>
1. PRODUTIVIDADE (qualidade das tarefas, aproveitamento Integral do tempo).	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
2. POTENCIALIDADE (senso de organização, iniciativa e busca por novos conhecimentos, criatividade, conhecimentos teóricos e práticos, senso crítico).	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
3. HABILIDADE (habilidade no manuseio de equipamentos, instrumentos, capacidade de estabelecer relação entre a teoria e a prática).	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
4. POSTURA PROFISSIONAL (responsabilidade, interesse, relacionamento com a equipe, disciplina, cooperação, permanência no setor de trabalho, postura ética).	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
5. FREQUÊNCIA ( pontualidade, assiduidade).	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
6. AVALIAÇÃO GERAL DO ESTAGIÁRIO	Ótimo( ) Bom( ) Muito Bom( ) Regular( ) Insatisfatório( )
7 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIÁRIO:	
8. OBSERVAÇÕES:	

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome do supervisor de estágio na empresa: \_\_\_\_\_

Assinatura do supervisor de estágio na empresa \_\_\_\_\_ Carimbo com CNPJ da Instituição/Empresa:

**ANEXO G – Termo de compromisso de estágio.****TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO****INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

<b>Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL</b>		
<b>Representante Legal:</b>	<b>Cargo: Reitor</b>	
<b>Endereço: Rua Washington Luiz, Nº 675</b>		
<b>Cidade: Porto Alegre</b>	<b>Bairro: Centro</b>	<b>Telefone: (51) 3288 9027</b>
<b>CEP: 90.010-460</b>	<b>CNPJ: 04.732.975/0001-65</b>	

**INSTITUIÇÃO CONCEDENTE**

<b>Razão Social:</b> _____
<b>Endereço:</b> _____
<b>Cidade:</b> _____ <b>Bairro:</b> _____ <b>Telefone:</b> _____
<b>CEP:</b> _____ <b>CNPJ:</b> _____
<b>Representada por:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____

**ESTAGIÁRIO(A)**

<b>Nome:</b> _____	<b>Matrícula:</b> _____
<b>E-mail:</b> _____	<b>Telefone:</b> _____
<b>Endereço:</b> _____	
<b>Cidade:</b> _____	<b>CEP:</b> _____ <b>Bairro:</b> _____
<b>Curso:</b> Engenharia de controle e automação	
<b>Unidade da UERGS:</b> Porto Alegre	
<b>Componente curricular:</b> Estágio supervisionado	<b>Carga horária total:</b> 165h
<b>Professor Coordenador do Curso:</b> _____	
<b>Professor Orientador do Estágio:</b> _____	

Celebram entre si o presente **TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO – TC**, de acordo com a legislação pertinente e a Resolução Nº 05/2004 da UERGS que dispõe sobre os estágios curriculares obrigatórios, convencionando as cláusulas e condições seguintes:

**CLAUSULA 1ª – DO OBJETO**

O Termo de compromisso de Estágio tem por finalidade proporcionar oportunidade de complementação educacional através de estágio curricular obrigatório aos estudantes da UERGS.

**CLAUSULA 2ª**

Ficam compromissadas entre as partes as seguintes condições básicas para a realização do Estágio:

a) Este Termo de Compromisso - TC terá vigência de \_\_\_ de \_\_\_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_ de \_\_\_\_\_/\_\_\_, podendo ser denunciado a qualquer tempo, unilateralmente,

mediante comunicação escrita ou ser prorrogado através da emissão de **TERMO ADITIVO**.

- b) As atividades de Estágio a serem cumpridas pelo Estagiário serão desenvolvidas no horário: das \_\_\_\_\_ às \_\_\_\_\_ e das \_\_\_\_\_ às \_\_\_\_\_, totalizando \_\_\_\_\_ horas médias/semanais estagiadas, não configurando vínculo empregatício.
- c) ( ) Assinale com um X em caso de o estágio ocorrer de forma **não remunerada**.
- d) As atividades principais a serem desenvolvidas pelo estagiário, compatíveis com sua área de formação profissional, são estabelecidas através de Plano de Estágio.
- e) Valor da Bolsa-Auxílio: R\$ \_\_\_\_\_.

### CLÁUSULA 3ª

Na vigência do presente Termo, o **ESTAGIÁRIO** estará incluído na cobertura do **SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS**, coberto e providenciado pela **INSTITUIÇÃO DE ENSINO, APÓLICE nº: \_\_\_\_\_, da \_\_\_\_\_.**

### CLÁUSULA 4ª

Constitui motivos para interrupção automática da vigência do presente termo de compromisso de estágio:

- a) a conclusão ou abandono do curso e o trancamento de matrícula.
- b) O não cumprimento do convencionado neste termo de compromisso.

E por estarem de inteiro e comum acordo com as condições e dizeres do decorrente **TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO - TC**, as partes assinam em 3 (três) vias de igual teor e forma.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO RIO GRANDE DO SUL**  
(Assinatura e Carimbo)

\_\_\_\_\_  
**INSTITUIÇÃO CONCEDENTE**  
(Assinatura e Carimbo)

\_\_\_\_\_  
**PROFESSOR COORDENADOR  
DO CURSO**

\_\_\_\_\_  
**ESTAGIÁRIO(A)**

**ANEXO H – Relação de equivalências entre os cursos da área de engenharias e tecnólogos operados na UERGS, definida na RESOLUÇÃO CONEPE N° 037/2019**

Curso superior de tecnologia em automação industrial de 2016.	Engenharia de controle e automação 2019.	Engenharia de bioprocessos e biotecnologia, currículo 2014.	Engenharia de energia, currículo 2014.
Desenho técnico	Desenho técnico I	Desenho técnico I	Desenho técnico I
Produção textual	Produção textual	Produção textual	Produção textual
Cálculo A	Cálculo I	Cálculo I	Cálculo I
Programação A	Algoritmos e programação	Algoritmos e programação	Algoritmos e programação
Física B	Física para Automação	-----	-----
-----	Álgebra linear e geometria analítica	Álgebra linear e geometria analítica	Álgebra linear e geometria analítica
-----	Desenho técnico II - ferramentas CAD	-----	Desenho técnico II - ferramentas CAD
Eletrônica digital	Eletrônica digital	-----	Eletrônica digital
Cálculo B	Cálculo II	Cálculo II	Cálculo II

Continua...

Continua...

Programação B	Programação em funções	-----	-----
Inglês Básico	Inglês Básico	Inglês Básico	Inglês Básico
-----	Química geral	Química geral	Química geral
Microprocessadores	Microprocessadores	-----	-----
-----	-----	Ciências do Ambiente	Ciências do Ambiente
-----	-----	Química Geral Experimental	Química Geral Experimental
Física A (4cr) + Física 1 Adaptação (2cr)*	Física I - mecânica (6cr)	-----	-----
-----	Física I - mecânica	Física I - mecânica	Física I – mecânica
Circuitos elétricos A	Circuitos elétricos I	-----	Circuitos elétricos I
Cálculo C (4cr) + Equações diferenciais Adaptação (2cr)*	Equações diferenciais (6cr)	-----	-----
-----	Equações diferenciais	Equações diferenciais	Equações diferenciais

Continua...

Continua...

-----	Física II - eletromagnetismo	Física II - eletromagnetismo	Física II - eletromagnetismo
Metodologia da pesquisa (2cr)	Metodologia científica (2cr)	Metodologia científica (2cr)	Metodologia científica (2cr)
Probabilidade e Estatística (2cr) + Estatística Aplicada Adaptação (2cr)*	Estatística aplicada (4cr)	-----	-----
-----	Estatística aplicada (4cr)	Estatística aplicada (4cr)	Estatística aplicada (4cr)
-----	-----	Física III - Gravitação, ondas e óptica	Física III - Gravitação, ondas e óptica
Metrologia	Metrologia	-----	-----
Circuitos elétricos B	Circuitos elétricos II	-----	Circuitos elétricos II
Eletrônica analógica	Eletrônica analógica	-----	Eletrônica analógica
Instrumentação	Instrumentação	-----	Instrumentação de medida e controle
Máquinas elétricas	Máquinas elétricas	-----	Máquinas elétricas II

Continua...

Continua...

Métodos numéricos	Métodos numéricos	Métodos numéricos	Métodos numéricos
Hidráulica e pneumática	Hidráulica e pneumática	-----	-----
Processos industriais; Processos mecânicos de fabricação	Processos industriais e de fabricação	-----	-----
-----	Termodinâmica	-----	Termodinâmica
Eletrônica de potência	Eletrônica de potência	-----	Eletrônica de potência
-----	-----	Bioenergias	Bioenergias
Microprocessadores	Microprocessadores	-----	-----
Instalações elétricas industriais	Instalações elétricas	-----	Instalações elétricas
Controle numérico computadorizado	Controle numérico computadorizado	-----	-----

Continua...



Continua...

-----	Fenômenos de transporte I - Mecânica dos fluidos	Fenômenos de transporte I - Mecânica dos fluidos	Fenômenos de transporte I - mecânica dos fluidos
Tecnologia dos Materiais (2cr)	-----	Ciências dos Materiais (4cr) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ciências dos Materiais (4cr)
-----	Fenômenos de transporte II - Calor e massa	Fenômenos de transporte II - Calor e massa	Fenômenos de transporte II - calor e massa
Economia para engenharia	Economia para engenharia	Economia para engenharia	Economia para engenharia
Administração e empreendedorismo	Administração e empreendedorismo	Administração e empreendedorismo	Administração e empreendedorismo
-----	-----	Educação, diversidade e Dir. Humanos	Educação, diversidade e Dir. Humanos
Inglês Intermediário (4cr) <input type="checkbox"/>	Inglês Intermediário (2cr)	<input type="checkbox"/> Inglês Intermediário (4cr)	<input type="checkbox"/> Inglês Intermediário (4 cr)
-----	-----	Geologia Ambiental	Fund. de Geologia aplic. À Eng de Energia

Continua...

Continua...

-----	-----	Planejamento e gestão ambiental	Planejamento e gestão ambiental
Libras (2 cr)	<input type="checkbox"/> Libras (4cr)	<input type="checkbox"/> Libras (4cr)	<input type="checkbox"/> Libras (4cr)
Controladores lógicos programáveis	Controladores lógicos programáveis	-----	-----
Robótica	Robótica	-----	-----
Redes industriais de comunicação	Redes industriais de comunicação	-----	-----
Sistemas de controle A	Modelagem de sistemas dinâmicos	-----	-----
Acionamentos	Acionamentos	-----	-----
Controladores Lógicos Programáveis	Controladores Lógicos Programáveis	-----	-----
Sistemas de supervisão e gerenciamento	Sistemas de supervisão e gerenciamento	-----	-----

Continua...

Conclusão.

Controle Numérico Computadorizado	Controle Numérico Computadorizado	-----	-----
Sistemas de controle C	Controle multivariável	-----	-----
Sistemas de Controle B	Controle de sistemas dinâmicos	-----	-----
Sinais e controle digitais	Sinais e sistemas digitais	-----	-----
Controle multivariável	Sistemas de controle C	-----	-----
Inteligência artificial	Inteligência artificial	-----	-----
Hidráulica e Pneumática	Hidráulica e Pneumática	-----	-----
Automação da manufatura	Automação da manufatura	-----	-----
Gestão de Projeto	Gestão de Projeto	-----	-----
TCC	TCC 1	-----	-----

Fonte: (UERGS, 2019b).

## **APÊNDICE A – Regramento para execução e defesa do trabalho de conclusão do curso.**

### Regramento para execução do trabalho de conclusão de curso 2.

O componente curricular TCC-II, tem por objetivo a elaboração da monografia de trabalho de conclusão de curso, mediante o acompanhamento do professor orientador, preferencialmente o escolhido quando da elaboração do projeto de pesquisa, no componente curricular TCC-I. Durante as atividades, as seguintes regras deverão ser observadas:

- I. o tema do trabalho de conclusão deve ser definido juntamente com o professor orientador e, obrigatoriamente, relacionado às atribuições profissionais;
- II. o trabalho deve ser desenvolvido sob a supervisão de um professor orientador, escolhido pelo acadêmico, entre os docentes do colegiado do curso;
- III. poderá haver um docente co-orientador, desde de que seja membro do colegiado do curso, que atuará como um consultor à tecnologia, áreas ou atividades de cunho específico dentro do trabalho realizado;
- IV. o estudante deverá efetuar a matrícula no componente curricular de TCC-II dentro do período de matrículas previsto pela secretaria escolar;
- V. na primeira semana de aula, o estudante deverá apresentar ao coordenador do curso a carta de aceite do docente orientador, contendo o tema do trabalho, a fim de que seja providenciado a abertura de componente curricular de TCC-II específica ao docente orientador, procedendo a transferência do estudante a este componente criado;
- VI. a redação do trabalho deverá estar em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da universidade estadual do rio grande do sul (HENTGES, 2018);
- VII. a definição da banca examinadora deverá ocorrer com prazo mínimo de 30 dias que antecede a data prevista para defesa, de comum acordo entre o orientando e o orientador, cabendo ao orientador formalizar o convite aos avaliadores e comunicar ao coordenador do curso, a fim de agendar a defesa junto à secretaria escolar;
- VIII. a monografia deverá ser entregue aos avaliadores com um prazo mínimo de 7 dias

- que antecede a data prevista para defesa, cabendo ao orientador realizar este envio;
- IX. a defesa do TCC-II deverá ser pública, com divulgação de data, local, autor e título do trabalho por parte da secretaria escolar em local destinado a divulgação pública, podendo outras pessoas assistirem, sem direito aos questionamentos quanto ao trabalho;
- X. a apresentação de defesa do TCC-II deverá ocorrer em 30 minutos, sendo que cada membro da banca examinadora terá 10 minutos para suas arguições;
- XI. todas as atividades previstas para o TCC-II, desde sua abertura à defesa, incluindo o prazo de correção final, deverá ocorrer dentro do período planejado para execução do componente curricular;
- XII. o orientador deverá proceder a avaliação do estudante, compondo conceito a partir do atendimento ao planejamento realizado, do documento editado como monografia e da avaliação da banca examinadora;
- XIII. a banca examinadora avaliará a monografia apresentada e a apresentação de defesa do estudante, emitindo conceito sobre os tópicos: estrutura, formatação, técnica, pertinência e defesa;
- XIV. o conceito atribuído para cada tópico avaliado seguirá a recomendação seguinte: Conceito A quando atingiu os objetivos destacados, atingindo o resultado esperado às atividades; Conceito B quando atingiu parcialmente os objetivos destacados, mas sem comprometer os resultados esperados às atividades; Conceito C quando atingiu parcialmente os objetivos destacados, comprometendo parcialmente os resultados esperados às atividades; Conceito D quando não atingiu os objetivos destacados, comprometendo os resultados esperados às atividades e Conceito E quando não apresentou o trabalho;
- XV. a atribuição dos resultados dar-se-á após o encerramento da arguição, em sessão privada, levando em consideração o texto escrito e a defesa do trabalho. A banca, após análise, emite parecer de APROVADO, APROVADO COM RESTRIÇÃO ou REPROVADO podendo ainda, quando aprovado, ser atribuída a honra ao mérito na forma rotulada de “DISTINÇÃO”<sup>5</sup> e/ou “LOUVOR”<sup>6</sup>;

<sup>5</sup> Distinção indica alto grau de inovação, ineditismo ou abrangência da proposta, se diferenciando.

<sup>6</sup> Louvor indica alto grau de correção, na sua proposta, defesa e formatação.

- XVI. a banca examinadora poderá atribuir em seu parecer uma restrição, em função de correções que se fizerem necessárias, cabendo ao estudante realizar as correções sugeridas e entregar a versão definitiva ao professor orientador para a verificação final e após, entregar e protocolar uma cópia impressa e uma digital na secretaria escolar, dentro do semestre letivo;
- XVII. uma vez definido o docente orientador, através do convite do estudante e do aceite do docente, a substituição deste só poderá ocorrer quando justificado perante o colegiado do curso, com seu aceite;
- XVIII. a responsabilidade pelo desenvolvimento do trabalho de conclusão (TCC) cabe integralmente ao orientando, o que não exime o professor orientador de desempenhar adequadamente as atribuições decorrentes da atividade de orientador;
- XIX. são atribuições do professor orientador:
- definir datas e horários de reuniões com seu(s) orientado(s);
  - indicar bibliografia;
  - planejar, juntamente com o orientado, as atividades a serem desenvolvidas por esse;
  - acompanhar o desenvolvimento das atividades do orientado;
  - avaliar os resultados obtidos pelo orientado na execução das atividades planejadas;
  - orientar na elaboração e apresentação do trabalho final (TCC);
  - escolher, juntamente com o orientado, os membros da banca examinadora;
  - Informar os conceitos do orientado na secretaria escolar, junto com os registros acadêmicos.
- XX. é responsabilidade do estudante:
- comparecer às reuniões previamente marcadas pelo orientador;
  - elaborar, juntamente, com o orientador um plano de atividades a serem realizadas durante o semestre letivo;
  - cumprir as atividades planejadas, na impossibilidade do cumprimento, essa deverá ser justificada no formato fato-causa-ação;
  - apresentar, ao orientador, os resultados (dificuldades/sucessos) das atividades realizadas;
  - apresentar, ao orientador, o trabalho final (TCC) para revisão, conforme datas estipuladas, conjuntamente, com o orientador e respeitando o calendário

acadêmico;

- f. redigir o trabalho final (TCC) em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (HENTGES, 2018);
  - g. fazer as alterações e/ou sugestões propostas pelos membros da banca examinadora dentro do prazo estipulado pelo calendário acadêmico;
  - h. entregar na secretaria do curso, dentro do prazo estipulado no calendário acadêmico, uma versão impressa do trabalho final e outra digital.
- XXI. em caso de observância da existência de fraude ou plágio praticado pelo orientando, será atribuído conceito D ao trabalho, sem prejuízo de outras penalidades previstas no Regimento Geral da Universidade;
- XXII. o orientando que não se apresentar para a defesa oral, sem motivo devidamente justificado, será considerado reprovado no componente curricular;
- XXIII. as resoluções para os casos omissos caberá ao coordenador de curso e conforme necessidade, ao colegiado do curso de engenharia de controle e automação.

## APÊNDICE B – Regramento para execução do estágio supervisionado obrigatório.

O estágio supervisionado obrigatório tem por objetivo enriquecer o conhecimento adquirido ao longo do curso, através da vivência prática exercida em um ambiente real de trabalho. É de suma importância para o aprimoramento técnico-científico na formação do engenheiro de controle e automação, e constitui o espaço onde são oferecidas condições reais de trabalho em empresas/instituições constituídas no mercado produtivo e de serviços, por intermédio de situações relacionadas à natureza e especificidade do curso e da aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nos diversos componentes curriculares que compõem o curso. Para execução do estágio o regramento seguinte deve ser observado:

- I. a responsabilidade pela realização de todas as atividades planejadas será assumida pelo acadêmico-estagiário, de comum acordo com o professor orientador do estágio;
- II. as atividades de estágio poderão ser desenvolvidas em instituições públicas ou privadas, assim como em órgãos de pesquisa e laboratórios, que comprovem atividades ligadas à tecnologia aplicada controle e automação;
- III. o acompanhamento do estágio supervisionado será realizado por duas pessoas: pelo supervisor (responsável pelo discente na empresa/instituição), e pelo professor orientador de estágio (responsável pelo discente na Instituição de Ensino);
- IV. durante a realização do estágio, o professor orientador de estágio deverá visitar o local onde as atividades estão sendo realizadas pelo menos uma vez ou tantas vezes quantas forem necessárias, de acordo com a natureza do estágio em andamento;
- V. o professor orientador de estágio é o responsável pela avaliação do desempenho do discente e emissão do conceito final no correspondente componente curricular, bem como os devidos registros acadêmicos;
- VI. compete ao estudante matricular-se no componente curricular de estágio supervisionado, dentro do período de matrícula previsto pela secretaria escolar;
- VII. na primeira semana de aula o coordenador do curso define o docente



- orientador, abrindo uma disciplina de estágio supervisionado específica para o docente designado, onde ocorrerá os registros acadêmicos, transferindo o estudante para esta disciplina criada;
- VIII. a celebração de vínculo do estudante com a empresa/instituição cedente é fundamental, podendo haver três formas de vínculo:
- a. aproveitamento das atividades no emprego: apresentando cópia do vínculo com empresa / instituição e o Relatório de atividade desenvolvidas no emprego/estágio extracurricular;
  - b. aproveitamento das atividades no estágio extracurricular: apresentando relatório de atividade desenvolvidas no emprego/estágio extracurricular e cópia do TCE já celebrado;
  - c. estudantes sem vínculo com empresa/instituição: celebrando o termo de compromisso de estágio.
- IX. em qualquer das formas, o estágio deverá ter o período de início e fim dentro do semestre letivo e carga horária mínima de 165h;
- X. ao final do período de estágio o estudante deverá providenciar a declaração de horas estagiadas na empresa;
- XI. ao final do período de estágio o estudante deverá apresentar a avaliação por parte da empresa, onde está relatada sua satisfação quanto às atividades estagiadas;
- XII. ao término do período de estágio o estudante deve apresentar o relatório de estágio, redigido em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos da universidade estadual do rio grande do sul (HENTGES, 2018), contendo em seus capítulos: o histórico da empresa, as atividades realizadas e as avaliações, contendo em seus anexos as documentações probatórias (TCE ou registro carteira de trabalho, relatório de atividades, relatório de visita de estágio, declaração de horas estagiadas, avaliação pela empresa/instituição).
- XIII. o docente orientador de estágio, ao final do período deste, fará a avaliação do estágio, compondo o conceito a partir da: visita de supervisão de estágio,

documento relatório de estágio e avaliação por parte da empresa, atribuindo conceitos que qualificam os objetivos da proposta de estágio, sendo:

- a) conceito A: atingiu os objetivos destacados, atingindo o resultado esperado às atividades;
- b) conceito B: atingiu parcialmente os objetivos destacados, mas sem comprometer os resultados esperados às atividades;
- c) conceito C: atingiu parcialmente os objetivos destacados, comprometendo parcialmente os resultados esperados às atividades;
- d) conceito D: não atingiu os objetivos destacados, comprometendo os resultados esperados às atividades;
- e) conceito E: não concluiu o estágio.

XIV. ao acadêmico que se habilitar ao estágio curricular compete:

- a. procurar a secretaria do curso antes de iniciar o estágio para buscar informações sobre os procedimentos e documentos necessários;
- b. participar do estágio com responsabilidade, consciente de sua condição de estudante, procurando obter o maior aprendizado profissional possível, cumprindo suas obrigações no estágio e na Universidade;
- c. ter uma postura ética nas dependências da organização em que desenvolve o estágio, respeitar as normas e não divulgar informações restritas;
- d. comunicar qualquer ausência com antecedência;
- e. entregar ao professor orientador o “Relatório de Estágio” dentro dos prazos estipulados;
- f. cumprir com as determinações e orientações do professor orientador quanto a prazos e procedimentos;
- g. frequentar assiduamente o estágio, estar presente às reuniões de orientação e acompanhamento do estágio e apresentar o relatório de avaliação nos prazos estipulados;
- h. cumprir as normas do presente regulamento e da Lei de Estágios (11.788/08).

- XV. compete ao professor orientador de estágio curricular obrigatório:
- i. possibilitar ao estagiário o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento da proposta de estágio;
  - j. avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do estagiário;
  - k. orientar o estagiário nas diversas fases do estágio, relacionando bibliografias e demais materiais de acordo com as necessidades evidenciadas pelo discente;
  - l. orientar e controlar a execução das atividades do estágio, através de visita ao ambiente de estágio e reuniões marcadas com o discente-estagiário, ao longo do período de realização do estágio;
  - m. acompanhar o planejamento do estágio;
  - n. realizar uma avaliação em todas as etapas de desenvolvimento do estágio;
  - o. cumprir todas as atribuições advindas do cumprimento integral da Lei de Estágios (Lei 11.788/08).
- XVI. compete à unidade concedente, empresa/instituição:
- p. celebrar o Termo de Compromisso de Estágio com a Instituição de Ensino (UERGS) e o discente-estagiário;
  - q. ofertar instalações que tenham condições de propiciar ao discente, atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;
  - r. indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área, para orientar e supervisionar as atividades desenvolvidas do estagiário;
  - s. tomar as providências cabíveis com o discente-estagiário que não cumprir com as normas da instituição, ausentar-se durante o estágio ou mostrar falta de comprometimento e responsabilidade;
  - t. enviar à UERGS, a ficha de avaliação do estagiário pela empresa;
  - u. entregar a declaração de horas estagiadas.

## APÊNDICE C – Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação.

### Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação.

Quadro 79 - Equipamentos necessários para aprimoramento no curso visando a excelência na área de controle e automação

Quantidade	Descrição do equipamento
1	Mesa de medição tridimensional, com software para aquisição de dados e modelagem do sólido gerado pela nuvem de pontos.
2	Digitalizador scanner manual, com aplicativo para tratamento da nuvem de pontos.
20	Licença educacional de software para virtualização de processos contínuos.
2	Robô articulado de 6 eixos ou mais, com funcionalidade colaborativa, com órgão terminal acoplado.
1	Planta de processo contínuo, com simulação de controle de processos em vazão, temperatura, pressão e volume.
2	Máquina de usinagem CNC 2 eixos didática.
2	Máquina de usinagem CNC 3 eixos didática.
1	Equipamento de ensaio de tração, com software para análise da curva gerada.
1	Equipamento de ensaio de compressão, com software para análise da curva gerada.
1	Equipamento de ensaio de dureza, com software para análise da curva gerada.
1	Planta de processo discreto, com estações de trabalho distintas, permitindo a integração de sistemas de automação.
1	Bancada de ensaios de redes industriais
1	Bancada de eletrohidráulica direcional e proporcional.
1	Bancada de eletropneumática direcional e proporcional.
1	Bancada de instrumentação básica, com ensaios de medição de força, vazão, temperatura, pressão e volume.

Fonte: Autores (2023).

## APÊNDICE D – Correlação entre as competências do engenheiro de controle e automação e os componentes curriculares onde são desenvolvidos.

Quadro 80 - Correlação entre competências e componentes curriculares

Competência desenvolvida no curso	Componente(s) curricular(es) em que a competência é desenvolvida
ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários.	Metodologia científica; Hidráulica e pneumática; Controladores lógicos programáveis; Sistemas de supervisão e gerenciamento; Integração de sistemas de automação.
formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;	Trabalho de conclusão 1; Trabalho de conclusão 2; Integração de sistemas de automação.
ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.	Física 1 – Mecânica; Física Para Automação; Modelagem de sistemas dinâmicos; Instrumentação.
prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;	Controle de sistemas dinâmicos; Controle multivariável; Inteligência artificial; Controladores lógicos programáveis.
conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.	Física 1 – Mecânica; Física 2 – Eletromagnetismo; Física para automação; Máquinas elétricas; Eletrônica analógica; Eletrônica de potência.
verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;	Modelagem de sistemas dinâmicos; Sinais e controle digitais; Acionamentos.
ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;	Trabalho de conclusão 1; Trabalho de conclusão 2; Automação da manufatura.
projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;	Controle de sistemas dinâmicos; Controle multivariáveis; Sistemas de supervisão e gerenciamento; Gestão de projetos.
aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;	Gestão de projetos; Administração e empreendedorismo; Automação da manufatura.

Continua...

Continua...

ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.	Gestão de projetos; Administração e empreendedorismo; Sistemas de supervisão e gerenciamento.
estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;	Gestão de projetos; Gestão de pessoas (eletiva).
desenvolver sensibilidade global nas organizações;	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;	Gestão da inovação.
realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português.	Introdução ao controle e automação; Produção textual (eletivo); Inglês básico (eletivo); Inglês intermediário (eletivo).
ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;	Gestão de projetos; Gestão de pessoas (eletiva).
reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;	Gestão de projetos; Gestão da inovação; Integração de sistemas de automação.
ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.	Introdução ao controle e automação.
atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.

Continua...

Conclusão.

ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.
aprender a aprender.	Competência desenvolvida em todos os componentes curriculares.

Fonte: Autores (2023).

**CONTROLE DE ALTERAÇÕES E REVISÕES DO DOCUMENTO**

Número da revisão	Data	Resolução CONEPE	PROA	Enviado para	Arquivado em
001	06/06/2019	013/2019	17/1950-0001431-7	- Coordenação do DECOR - PROENS (Coordenação de Assuntos Acadêmicos) - NDE	R:\SUPLAN\Planejamentos\PPC\PPC em vigor
002	06/12/2019	037/2019	18/1950-0001737-0	- Coordenação do DECOR - PROENS (Coordenação de Assuntos Acadêmicos) - NDE	R:\SUPLAN\Planejamentos\PPC\PPC em vigor
003	14/12/2023	016/2023	23/1950-0001158-2	Coordenação do DECOR - PROENS (Coordenação de Assuntos Acadêmicos) - NDE	R:\SUPLAN\Planejamentos\PPC\PPC em vigor



