

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA

GRAU: BACHARELADO
Modalidade: PRESENCIAL

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Campus I

Endereço: Rua Antônio da Veiga, 140 - Itoupava Seca

89030-903 - Blumenau - SC

Telefone: 47 3321-0200

Página da FURB na internet: <http://www.furb.br>

Reitora: Profa. Me. Márcia Cristina Sarda Espindola

Vice-Reitor: Prof. Dr. Marcus Vinicius Marques de Moraes

E-mail: reitoria@furb.br

Pró-Reitor de Ensino de Graduação, Ensino Médio e Profissionalizante: Prof. Dr. Romeu Hausmann

Telefone: (47) 3321-0406 / E-mail: proen@furb.br

Pró-Reitor de Administração: Prof. Me. Jamis Antonio Piazza

Pró-Reitor Adjunto de Administração: Prof. Me. Nazareno Loffi Schmoeller

Telefone: (47) 3321-0412 / E-mail: proad@furb.br

Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Cultura: Profa. Dra. Michele Debiasi Alberton

Telefone: (47) 3321-0416 / E-mail: propex@furb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Campus II – Sala I-004 / Telefone: (47) 3221 6005 / E-mail: cct@furb.br

Diretor: Prof. Dr. Fábio Luis Perez

Vice-Diretor: Profa. Dra. Valéria Rosa

CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Núcleo Docente Estruturante:

Eduardo Deschamps – Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica – Presidente

Fábio Luis Perez - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Hugo Armando Dominguez Almaguer - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Luiz Henrique Meyer - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Romeu Hausmann - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Sérgio Henrique Lopes Cabral - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Colegiado de Curso:

Hugo Armando Dominguez Almaguer – Departamento de Telecomunicações Elétrica e
Mecânica – Coordenador

Eduardo Deschamps – Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Fábio Luis Perez - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Luiz Henrique Meyer - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Sérgio Vidal Garcia de Oliveira - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Sérgio Henrique Lopes Cabral - Departamento de Telecomunicações Elétrica e Mecânica

Simone Leal Schwertl – Departamento de Matemática

Jonathan Gil Muller – Departamento de Matemática

Elcio Schunacher – Departamento de Física

LISTA DE SIGLAS

- AACC – Atividades Acadêmico-Científico-Culturais
AEE – Atendimento Educacional Especializado
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAE – Coordenadoria de Assuntos Estudantis
CEE/SC – Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
CEPE – Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CEUA – Comitê de Ética na Utilização de Animais
COMAVI – Comissão de Avaliação Institucional
CONAES – Comissão Nacional de Educação Superior
CPA – Comissão Própria de Avaliação
CPC – Conceito Preliminar de Curso
CRI – Coordenadoria de Relações Internacionais
DAF – Divisão de Administração Financeira
DCE – Diretório Central dos Estudantes
DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais
DGDP – Divisão de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas
DME – Divisão de Modalidades de Ensino
DPE – Divisão de Políticas Educacionais
DRA – Divisão de Registros Acadêmicos
DTEM – Departamento de Telecomunicações, Elétrica e Mecânica
DTI – Divisão de Tecnologia de Informação
EAD – Educação a Distância
ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau
IES – Instituição de Ensino Superior
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais
MEC – Ministério da Educação
NDE – Núcleo Docente Estruturante

NGE – Núcleo de Gestão de Estágios

NInc – Núcleo de Inclusão

NPJ – Núcleo de Práticas Jurídicas

PAIUB – Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras

PAIURB – Programa de Avaliação Institucional da FURB

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PPI – Projeto Pedagógico Institucional

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

PROEN – Pró-Reitoria de Ensino de Graduação, Ensino Médio e Profissionalizante

SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SINSEPES – Sindicato dos Servidores Públicos do Ensino Superior de Blumenau

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Detalhamento do curso	08
Quadro 2 – Especificação das monitorias	23
Quadro 3 - Componentes Curriculares com inserção dos temas transversais	30
Quadro 4 - Componentes Curriculares do Eixo Geral	31
Quadro 5 - Componentes Curriculares do Eixo de Articulação	31
Quadro 6 - Disciplina na modalidade a Distância	38
Quadro 7 - Síntese dos modelos de disciplinas praticadas na FURB.....	40
Quadro 8 - Distribuição das atividades de extensão nos componentes curriculares	43
Quadro 9 - Matriz Curricular.....	45
Quadro 10 - Resumo geral da Matriz Curricular	48
Quadro 11 - Componentes curriculares articuladas com outros cursos das Engenharias	49
Quadro 12 - Relação de pré-requisitos.....	50
Quadro 13 - Recomendação de disciplinas prévias a serem cursadas.....	50
Quadro 14 - Listagem dos componentes curriculares novos.....	120
Quadro 15 - Listagem dos componentes curriculares mantidos.....	122
Quadro 16 - Listagem dos componentes curriculares excluídos	123
Quadro 17 - Equivalências para fins de transição curricular.....	124
Quadro 18 – Corpo Docente do Curso.....	128
Quadro 19 - Corpo Técnico-Administrativo de Apoio no Curso	130
Quadro 20 - Dados do curso provenientes das avaliações externas	134
Quadro 21 - Estudantes por turma em componentes que podem sofrer desdobramento	136
Quadro 22 - Componentes com horas práticas que não demandam desdobramento com duplicação de laboratório	136
Quadro 23 - Componentes com horas práticas que não demandam desdobramento de turma	136
Quadro 24 - Laboratórios didáticos utilizados pelo curso de Engenharia Elétrica.....	140

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
2	CONTEXTO EDUCACIONAL	2
2.1	HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE	2
2.2	APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO	6
2.3	DADOS GERAIS DO CURSO	8
2.4	FORMAS DE INGRESSO	8
2.5	OBJETIVOS DO CURSO	9
2.5.1	Objetivo Geral	9
2.5.2	Objetivos Específicos	9
2.6	PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	9
3	POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO	14
3.1	POLÍTICAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	14
3.1.1	Ensino	14
3.1.2	Extensão	16
3.1.3	Pesquisa	17
3.2	APOIO AO DISCENTE.....	18
3.2.1	Acesso e Inclusão.....	18
3.2.2	Provas de Suficiência.....	22
3.2.3	Aproveitamento de Estudos	22
3.2.4	Estudos Complementares.....	22
3.2.5	Monitoria.....	22
3.3	INTERNACIONALIZAÇÃO E MOBILIDADE	23
3.3.1	Idiomas sem Fronteiras.....	26
4	ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA	27
4.1	METODOLOGIA	27
4.2	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	27
4.3	COMPETÊNCIAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS PELO ALUNO	29
4.4	ATIVIDADES COMPLEMENTARES (AC)	36
4.5	ESTÁGIO	35
4.6	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	36
4.7	COMPONENTES CURRICULARES NA MODALIDADE A DISTÂNCIA (EAD)	36

4.8	ESPAÇOS E TEMPOS DE APRENDIZAGEM	36
4.9	ATIVIDADES EXTENSIONISTAS	38
4.10	REGIME CONCENTRADO OU AULAS AOS SÁBADOS	41
4.11	SAÍDAS A CAMPO.....	44
4.12	ESTRUTURA CURRICULAR	44
4.12.1	Matriz curricular	44
4.12.2	Pré-requisitos.....	46
4.12.3	Detalhamento dos componentes curriculares.....	47
4.12.3.1	Detalhamento dos componentes curriculares do Eixo Geral	47
4.12.3.2	Detalhamento dos componentes curriculares específicos do curso.....	55
5	MUDANÇAS CURRICULARES	120
5.1	ALTERAÇÕES DAS CONDIÇÕES DE OFERTA	120
5.2	MUDANÇAS NA MATRIZ CURRICULAR.....	120
5.3	ADAPTAÇÃO DE TURMAS EM ANDAMENTO.....	123
5.4	RELAÇÃO DE DISCIPLINAS EQUIVALENTES ENTRE AS MATRIZES CURRICULARES	124
6	CORPO DOCENTE.....	128
6.1	PERFIL DOCENTE	128
6.2	FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE	129
6.3	COLEGIADO	129
6.4	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE).....	129
7	CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	130
8	AVALIAÇÃO.....	130
8.1	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	130
8.2	AVALIAÇÃO DO CURSO.....	132
8.2.1	Avaliação institucional	132
8.2.2	Avaliação externa	133
8.2.3	Ações decorrentes dos processos de avaliação do curso	134
8.3	AVALIAÇÃO DO PPC.....	134
8.4	AVALIAÇÃO DOCENTE	135
9	INFRAESTRUTURA.....	136
9.1	NÚMERO DE ESTUDANTES POR TURMA E DESDOBRAMENTOS DE TURMA.	136
9.2	ESPAÇOS ADMINISTRATIVOS E DE ENSINO	137
9.3	LABORATÓRIOS DIDÁTICOS ESPECIALIZADOS	139
9.4	BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA	141

9.5	CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA OU MOBILIDADE REDUZIDA	142
	REFERÊNCIAS.....	143



1 INTRODUÇÃO

Este documento tem a finalidade de descrever e explicitar as alterações e atualizações propostas pelo NDE e o Colegiado do Curso para o PPC do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, oferecido pelo Departamento de Engenharia de Telecomunicações, Elétrica e Mecânica – DTEM, da FURB.

Os principais elementos motivadores para a reformulação desse Projeto Pedagógico foram as novas DCNs para os cursos de Engenharia e a necessidade de modernização do curso, procurando adequá-lo à realidade da região de Blumenau e do Vale do Itajaí. É proposta uma reformulação curricular que objetiva reduzir a evasão, reduzir o tempo total de formação, facilitar o acesso do aluno às aulas, flexibilizar suas atividades extraclasse e dinamizar o processo de aprendizado, além de curricularizar a extensão.

Além disso, este documento reafirma o compromisso da universidade com os interesses coletivos, pois descreve a formação de um profissional crítico, socialmente responsável e intelectualmente independente, formado em um contexto de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

2 CONTEXTO EDUCACIONAL

2.1 HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE¹

Foi na década de 1950 que surgiram as primeiras manifestações públicas em defesa da implantação do ensino superior em Blumenau. O movimento que deu origem, em 1964, à FACEB, embrião da FURB, deve ser entendido no contexto de reivindicações pelo ensino superior no estado, em expansão, e sua interiorização. A aula inaugural, proferida pelo professor da UFSC, Alcides Abreu, aconteceu apenas no dia 02 de maio de 1964, data esta reconhecida como sendo a da fundação oficial da FURB. Em 1967, foram criadas mais duas faculdades, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e a Faculdade de Ciências Jurídicas.

Devido ao aumento dos cursos e dispersão dos mesmos em espaços diversos, em janeiro

¹ Fonte: UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU. Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI/FURB 2016-2020 (Revisão 2018) - Disponível em: < <http://www.furb.br/web/4699/institucional/avaliacao/plano-de-desenvolvimento-institucional-pdi>>. Acesso em: 22. ago. 2018.

de 1968 foi criado o Movimento Pró-Sede Própria, cujo principal objetivo era angariar fundos para a construção dos três primeiros prédios da Instituição, por meio da venda de rifas. Em abril de 1968 inaugurou-se junto à entrada do Campus I, o marco no qual se pode ler “Juntos construímos a nossa Universidade”. O Movimento Pró-Sede Própria atingiu seus objetivos no dia 02 agosto de 1969, quando foram inaugurados os três primeiros prédios (blocos A, B e C), atualmente pertencentes ao Campus I. Além disso, ao envolver diversos municípios do Vale do Itajaí nesse movimento, contribuiu de maneira fundamental para a compreensão da importância de uma Universidade regional para o desenvolvimento da região.

Ao término da década de 1960, Blumenau contava com os seguintes cursos superiores: Economia (1964); Direito (1968); Letras (1968) com habilitações em Licenciatura em Língua Portuguesa e respectivas Literaturas, Língua Inglesa e respectivas Literaturas, Língua Alemã e respectivas Literaturas e Língua Francesa e respectivas Literaturas; Matemática (1968) - Licenciatura e Bacharelado; Química (1968) - Bacharelado; Pedagogia (1968); História Natural (1968), atual Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado.

Em 24 de dezembro de 1968, foi assinada a Lei Municipal nº 1.557 instituindo a FURB, uma entidade de direito público cujos objetivos eram a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, letras e artes e a formação de profissionais de nível superior.

Em continuidade aos planos de expansão e diversificação de cursos, foram criadas: a Faculdade de Engenharia de Blumenau, a Faculdade de Educação Física e Desportos e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), depois renomeado para Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Blumenau (IPTB). No final da década de 70, a FURB contava com novos cursos superiores: Ciências Contábeis (1972), Administração (1973), Engenharia Civil (1973), Engenharia Química (1973), Educação Física (1974) e Educação Artística (1974).

A partir da década de 1970, a FURB consolidou-se definitivamente como instituição de ensino, pesquisa e extensão. Para além de sua expansão física com os novos campi e blocos, houve o incremento na oferta e diversificação de cursos de formação no decorrer dessa década. Em 1974, é instalado o Laboratório de Línguas, que passou a atuar como escola de idiomas da Universidade. Em 1980, iniciam as atividades da Escola Técnica de Agropecuária do Vale do Itajaí, a qual, em 1981, muda sua nomenclatura para ETEVI, atualmente, consolidada como a escola de ensino médio da Universidade.

A instalação oficial da Universidade aconteceu no dia 07 de fevereiro de 1986, com a presença do ministro da educação Marco Antônio de Oliveira Maciel. No decorrer da sua trajetória, ampliou atividades de ensino, pesquisa e extensão, prestando serviços especializados e de interesse público, como o Projeto Crise (1983), o qual deu origem ao Instituto de Pesquisas

Ambientais (IPA) em 1995. Nessa década, também foi criado o Instituto de Pesquisas Sociais (IPS). No campo da extensão cultural, a FURB inaugurou a sua editora, a Editora da Furb (Edifurb), em 1986, e promoveu, em 1987, a primeira edição do Festival Universitário de Teatro, atual Festival Internacional de Teatro Universitário de Blumenau (FITUB).

No final da década de 1980, a FURB contava com outros cursos superiores: Ciências Sociais (1987), Serviço Social (1987), História (1987), Turismo e Lazer (1988) e Ciência da Computação (1988).

A década de 1990 iniciou-se com o desenvolvimento dos programas de pós-graduação, como o primeiro mestrado da Instituição, o de Educação, criado em 1991. Nessa mesma década são criados ainda os mestrados de Administração e Engenharia Ambiental (ambos em 1998) e Desenvolvimento Regional (1999). Nesse período, houve também a expansão dos grupos estáveis de cultura, somando-se ao já existente Grupo de Teatro Phoenix (1974) o Coro (1992), o Grupo de Danças Folclóricas (1994), a Orquestra (1999) e a Camerata de Violões (2000). Em 1992, foi lançado o projeto da Universidade para 3ª Idade, que teve suas atividades iniciadas no ano seguinte (1993), passando, em 1994, a denominar-se Programa de Atualização Permanente (PROAP), e atualmente denominado Programa de Educação Permanente (PROEP).

No início de 1990, foi realizado o primeiro vestibular para o curso de Medicina. Iniciou-se, também, a discussão a respeito da criação de um Hospital Dia Universitário, cujas atividades tiveram início em 2012. Os serviços de saúde da FURB, desde 1995, inseridos na rede pública de saúde, são executados de forma integrada na Policlínica Universitária que realiza os serviços de fisioterapia, psicologia, nutrição, farmácia, medicina e serviço social. A Policlínica mantém em sua estrutura laboratório de análises clínicas e farmácia - com estoque de medicamentos mantidos pelo Sistema Único de Saúde - SUS e por doações de indústrias farmacêuticas. Todas as consultas e procedimentos são feitos por acadêmicos da FURB, supervisionados por profissionais de cada área. O atendimento é gratuito e segue os critérios definidos pelo SUS, ou seja, todos os pacientes são encaminhados pela rede de saúde de Blumenau e região.

Para consultas e atendimento médico especializado, o paciente obrigatoriamente é encaminhado pela Unidade de Saúde mais próxima de sua casa, exceto para consultas em pediatria e psicologia que podem ser marcadas diretamente na recepção. A Policlínica não é realiza atendimento de urgência e emergência.

Em 1999, com a expansão dos cursos na área da saúde, a Universidade inaugurou diversas clínicas (Odontologia, Psicologia e Fisioterapia), visando servir de campo de estágio para os(as) estudantes e prestar atendimento à comunidade, seguindo o exemplo do Serviço Judiciário (1972) e do Ambulatório (1995), transferido para o Campus V em janeiro de 2014.

Já em 2007, foi inaugurada a Clínica de Nutrição. Investiu-se no aprimoramento da estrutura para as práticas esportivas na FURB, com a construção do Ginásio de Esportes, em 1992, e do Ginásio-Escola, em 1997, junto ao Complexo Esportivo; como resultado, a Universidade passou a manter e incentivar ainda mais equipes esportivas e atletas. Em 1994, ocorreu a criação do Núcleo de Rádio e Televisão e, em 2003, o canal de rádio FURB FM entrou no ar.

Ao final dos anos noventa, a FURB contava com os seguintes novos cursos superiores: Secretariado Executivo Bilíngue (1990), Licenciatura em Artes Visuais (1990), Medicina (1990), Engenharia Elétrica (1990), Comércio Exterior (1991 – posteriormente denominado Curso de Tecnologia em Comércio Exterior), Arquitetura e Urbanismo (1992), Comunicação Social (1992), Teatro (1992), Fisioterapia (1994), Engenharia Florestal (1995), Psicologia (1995), Música (1995), Ciências da Religião (1997), Moda (1997), Odontologia (1998), Farmácia (1999) e Engenharia de Telecomunicações (1999).

No terceiro milênio a FURB ingressou em uma nova fase. A expansão dos cursos de graduação, na década anterior, deu lugar à consolidação dos programas de pós-graduação, por meio da oferta de: (a) novos cursos de Mestrado em Química (2002); Engenharia Elétrica e Ciências Contábeis (2005); Engenharia Química (2007); Ensino de Ciências Naturais e Matemática (2008); Engenharia Florestal (2010); Saúde Coletiva (2012); e, além desses, o Mestrado em Transformadores de Potência, oferecido em convênio com a empresa WEG (a partir de 2010); (b) novos cursos de Doutorado em Ciências Contábeis e Administração (2008), o primeiro da Instituição; Desenvolvimento Regional (2011); e Engenharia Ambiental (2013).

Em 2005, a FURB foi credenciada pelo MEC para oferecer cursos de pós-graduação lato sensu a distância e, em 2008, a Escola Superior da Magistratura do Estado de Santa Catarina, a Associação dos Magistrados Catarinenses, a Fundação Fritz Müller e a Universidade firmaram um convênio que possibilitou a abertura de uma extensão da Escola de Magistratura no campus da FURB. Já em 2009, por meio de convênio firmado entre o Governo Federal, a Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina e as Universidades do Sistema da Associação Catarinense das Fundações Educacionais (ACAFE), a FURB passou a participar do PARFOR. Esse programa contemplava, inicialmente, somente as instituições federais de ensino superior, porém, após diversas negociações, a ACADE foi inserida no programa, sendo, portanto, o único sistema de instituições de educação superior não federal inserido no projeto.

Em 2010, foi criada a Escola de Educação Continuada (EDECON), agregando os cursos sequenciais da FURB. A EDECON, a partir de 2013, passou a fazer parte do Instituto FURB, assim como os cursos de especialização e os serviços que eram prestados pelos três institutos de pesquisa (IPTB, IPA, IPS).

Muitos foram os investimentos na ampliação e reestruturação da estrutura física da FURB nesse período. Em 2001, a Universidade adquiriu e equipou o Campus III, o qual abriga diversas clínicas e laboratórios da área da saúde, bem como as turmas de *lato sensu*. Em 2003, foi inaugurado o novo prédio do Núcleo de Prática Jurídica (antigo Fórum do Município de Blumenau), órgão de coordenação e supervisão do Estágio Orientado de Prática Jurídica do Curso de Graduação em Direito e do Serviço Judiciário. Em 2007, foi inaugurado o Complexo Aquático, utilizado nas atividades didático-pedagógicas dos cursos de Educação Física e Fisioterapia e pelos demais estudantes e servidores da Instituição como mais uma opção para a prática desportiva.

Em março de 2010, pela Lei Complementar Municipal nº 743, votada e aprovada pela Câmara de Vereadores e sancionada pelo prefeito municipal, a FURB reorganizou sua estrutura administrativa e passou à condição de autarquia municipal de regime especial, com sede e foro no município de Blumenau, estado de Santa Catarina, sendo aplicadas as prerrogativas e os privilégios da fazenda pública municipal.

Na primeira década do terceiro milênio, a FURB criou os seguintes cursos superiores: Engenharia de Produção (2000), Tecnologia em Eletromecânica em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (2000), Sistemas de Informação (2001), Design (2003), Enfermagem (2003), Nutrição (2004), Medicina Veterinária (2006), Tecnologia em Marketing (2009), Letras – Língua Alemã (2009), Biomedicina (2012), Engenharia de Alimentos (2013), Engenharia Mecânica e Jornalismo (2014). Em 25 de junho de 2014 foi inaugurado o Hospital Escola Veterinário, infraestrutura importante para as aulas práticas do curso de Medicina Veterinária.

Passadas cinco décadas de existência, a FURB é atualmente um referencial na área de educação. É reconhecida por toda a sociedade, tendo graduado mais de 50 mil profissionais em diversas áreas do saber. Pouco mais de meio século de história, no qual a Instituição se consolidou como polo de conhecimento, reconhecida pela qualidade de sua contribuição na vida regional, nacional e global.

2.2 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO

O Curso de Engenharia Industrial Elétrica, precursor do atual Curso de Engenharia Elétrica da FURB, teve seu início em março de 1990. Sua primeira turma foi graduada no segundo semestre de 1994. Em 14 de dezembro de 1995 o Curso foi reconhecido pelo Ministério da Educação pela Portaria Ministerial No. 1528.

O Curso é oferecido pelo Departamento de Telecomunicações, Elétrica e Mecânica do Centro de Ciências Tecnológicas – CCT, da FURB. Durante seus anos de existência passou por algumas reformas curriculares em resposta às alterações de legislações, de diretrizes governamentais, do contexto institucional e da própria profissão de engenheiro eletricitista no Brasil, descrevendo uma trajetória de contínua evolução. Os principais desafios enfrentados ao longo da história do Curso foram a qualificação do corpo docente, incipiente quando da criação do mesmo, a criação e aparelhamento de laboratórios, e a constante busca de recursos que permitam a investigação científica e a prática da extensão; acreditando que a boa educação universitária depende em maior parte da qualidade dos professores e da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Sendo a FURB uma universidade mantida principalmente com recursos privados, essas foram e continuam sendo tarefas laboriosas.

Felizmente, devido ao comprometimento, ao trabalho e a dedicação do pessoal envolvido, o Curso de Engenharia Elétrica da FURB é hoje reconhecido e bem-conceituado em nível de Estado e no País. Após mais de 30 anos de existência, o DTEM da FURB conta com um corpo docente onde mais de 80% são doutores, sendo os demais, no mínimo, mestres. O Departamento já tem programa próprio de Mestrado em Engenharia Elétrica, iniciado em 2005 e, desde 2001, capta anualmente recursos significativos para as atividades de pesquisa e desenvolvimento através de agências e programas de fomento, resultando em uma sólida produção científica, além da obtenção de patentes. Além disso, os professores do Departamento dedicam-se também, em maior ou menor grau, às atividades de extensão, suprimindo algumas das necessidades de ensaios, testes, estudos, consultorias e tecnológicas em geral, da comunidade empresarial regional.

Atualmente, a demanda por profissionais da área tem crescido consideravelmente, dado o potencial de trabalho nas indústrias da região. Grandes empresas como WEG, Schneider Electric, Toshiba, dentre outras, tem parque fabril na região, o que representa um grande parque empregador de mão de obra qualificada. Destaca-se ainda no potencial empregador, empresas de automação e escritórios de projetos. Os alunos do curso são procurados já a partir das fases iniciais, seja para vagas de estágio, seja para contrato de trabalho, e são rapidamente absorvidos pelo mercado de trabalho. Por isso, formar alunos com a qualidade exigida pelas empresas da região, dentro dos preceitos do MEC, são os principais motivadores para esta proposta de reformulação pedagógico do curso de Eng. Elétrica.

2.3 DADOS GERAIS DO CURSO

No Quadro 1 são apresentados os dados gerais do curso de Engenharia Elétrica da FURB.

Quadro 1 - Detalhamento do curso

Nome do Curso:	Engenharia Elétrica
Grau:	Bacharelado
Modalidade:	Presencial
Titulação conferida:	Bacharel em Engenharia Elétrica
Turno de funcionamento:	Noturno
Regime Letivo:	Semestral
Regime de Matrícula:	Por componente curricular
Número total de vagas anuais:	60
Distribuição das vagas:	1º semestre: 30 2º semestre: 30
Carga horária total do curso (horas aula e relógio):	4.320/ 3.600
Duração do curso:	5 anos
Estágio Obrigatório:	198 horas aula
Atividades Complementares (AC):	90 horas aula
Trabalho de Conclusão de Curso:	144 horas aula
Atividades de Extensão:	450 horas aula
Carga horária em EAD:	144 horas aula
Tempo mínimo de integralização:	5 anos
Tempo máximo de integralização:	10 anos
Organização curricular:	Por Disciplinas
Endereço:	Rua São Paulo 3250, Bloco F, Blumenau - SC

Fonte: NDE do Curso (2023)

2.4 FORMAS DE INGRESSO

Os processos de ingresso nos cursos de graduação são regulamentados por editais que, dentre os critérios, exigem, por parte do candidato, a conclusão de ensino médio ou equivalente. Existem diferentes formas de acessar o ensino superior na FURB, quais sejam: vestibular, ENEM, histórico escolar, Acesso FURB, reingresso, transferência externa ou interna e diplomado. Existe, ainda, a possibilidade do candidato cursar até 4 (quatro) disciplinas como aluno especial. No entanto, essa condição não gera vínculo acadêmico com a universidade.

2.5 OBJETIVOS DO CURSO

2.5.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do curso de Engenharia Elétrica da FURB é o de formar engenheiros eletricitistas capazes de projetar dispositivos, máquinas e sistemas, analisar e propor soluções para problemas de engenharia, considerando o viés econômico e seu impacto ambiental e social, com criatividade e espírito inovador, interagindo com o meio ao seu redor, e sabendo trabalhar em equipe e de forma proativa.

2.5.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do curso de Engenharia Elétrica da FURB visam formar profissionais qualificados para atuar com excelência nos diversos setores da economia da região de Blumenau e do Brasil, promovendo seu desenvolvimento socioeconômico. Destacam-se como objetivos específicos:

- Desenvolver uma base teórica e conceitual sólida;
- Integrar a teoria e a prática, complementando conceitos teóricos com atividades práticas, em laboratório;
- Despertar a curiosidade científica;
- Promover a integração entre o acadêmico e a sociedade, por meio de atividades de extensão;
- Desenvolver o espírito empreendedor e inovador;
- Consolidar uma visão holística da sua atividade profissional no contexto da sociedade e seus valores, como a ética, a sustentabilidade ambiental, e o desenvolvimento social e econômico.

2.6 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO

O Engenheiro Eletricista egresso do curso de Engenharia Elétrica da FURB apresenta um perfil que tem como base o domínio dos fundamentos matemáticos e físicos e o domínio dos conceitos técnicos das áreas de conversão de energia, eletrônica industrial e de sistemas de potência, de forma multi e transdisciplinar, com ênfase na prática e comprovação experimental, capaz de conceber, calcular, projetar e supervisionar soluções de engenharia, criativamente, autonomamente ou cooperativamente, com visão holística, humanista, inovadora e

empreendedora e distinta clareza ética, ambiental e social, visando o desenvolvimento sustentável da sociedade.

2.6.1) Competências

O perfil do egresso do curso de Engenharia Elétrica será definido em três grandes eixos:

Geral: formação geral do Engenheiro;

Profissionalizante: formação geral do Engenheiro Eletricista;

Específico: especialização da formação do Engenheiro Eletricista.

As competências a serem formadas nos eixos Geral e Profissionalizante são apresentadas a seguir

a) Gerais

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) 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;

b) 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;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas.

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia.

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

- a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia;
- b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

- a) 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.

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

- a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado.

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- a) 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;
- b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando.

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

- a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
- b) aprender a aprender.

b) Profissionalizantes

- Conhecimento sobre materiais elétricos e sua aplicação em eletricidade;
- Capacidade de utilizar programas computacionais na área de engenharia elétrica;
- Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de circuitos elétricos;
- Conhecimento sobre medidas elétricas e instrumentação;
- Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de circuitos com dispositivos eletrônicos;
- Conhecimentos sobre circuitos lógicos e digitais;
- Conhecimentos fundamentais sobre análise e processamento de sinais;
- Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de equipamentos de conversão de energia: estáticos e eletromecânicos;
- Capacidade de realizar projeto e análise de instalações elétricas de baixa tensão;
- Conhecimentos fundamentais de sistemas de comunicação;
- Capacidade de realizar projeto e análise de sistemas elétricos de potência.

c) Específicas

A formação específica tem como objetivo desenvolvimento de competências para atuação profissional em segmentos específicos, particularmente para o setor industrial, desenvolvidas nas áreas de eletrônica, conversão de energia e sistemas de potência, listadas a seguir:

Subárea de Eletrônica:

- Projetar e implementar circuitos microprocessados;
- Projetar e implementar sistemas de automação, comunicação e redes voltados para Indústria 4.0;
- Especificar componentes semicondutores de potência;
- Projetar sistemas de comando para interruptores de potência;
- Especificar, projetar e implementar:
 - Retificadores controlados;
 - Fontes chaveadas;
 - Conversores CC-CA (inversor) monofásicos e trifásicos.

Subárea de Conversão de Energia:

- Especificar, analisar e operar circuitos magnéticos e conversores eletromecânicos;
- Transformadores monofásicos e trifásicos
- Máquinas de indução
- Máquinas síncronas
- Dispositivos de acionamento de máquinas de corrente alternada
- Servo motores
- Máquinas de corrente contínua

Subárea de Sistemas Elétricos de Potência

- Entender e aplicar:
 - o modelo monofásico equivalente da representação em por unidade;
 - componentes simétricas nos estudos de curto-circuito desbalanceados;
 - o conceito de Fluxo de Potência em redes elétricas e ferramentas computacionais associadas.

- Conhecer:
 - o conceito de Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência;
 - a estrutura e operação de Sistemas de Transmissão e Distribuição de energia elétrica;
 - as diferentes formas de geração de energia elétrica convencionais e não-convencionais.
- Projetar, analisar e operar instalações elétricas industriais

3 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

3.1 POLÍTICAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A Universidade constitui uma das instâncias sociais que contribui para os processos de formação e escolarização sendo um dos espaços de produção de conhecimento para transformação da sociedade. Na direção de ser agente responsável pela produção de conhecimento que promove a transformação social, é regida pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Esta indissociabilidade reside no fato de que as dimensões são articuladas pela intencionalidade pedagógica que envolvem acadêmicos e docentes na tarefa de investigar e analisar o contexto sociocultural para contribuir com a coletividade.

3.1.1 Ensino

De acordo com o PDI da FURB, a universidade é um local de “[...] produzir e difundir ciência, arte, tecnologia e cultura” (ALMEIDA FILHO, 2008, p.81). A política de ensino expressa no currículo formal deve oferecer mais compatibilidade com o contexto do mundo contemporâneo, dando ênfase à formação cultural humanística, à internacionalização, à criatividade, à inovação, às práticas inter, multi e transdisciplinares, isto é, à articulação diferenciada dos saberes. Produzir e difundir ciência, arte, tecnologia e cultura é organizar currículos que precisam pautar-se pela promoção da educação geral. Conforme Pereira (2000), essa formação pretende assegurar aos estudantes aquisição de conhecimentos, habilidades e hábitos do pensamento para uma apreciação crítica dos modos de conhecimento existentes, como são criados, utilizados e o que podem significar para os sujeitos na sua individualidade e

para coletividade. Neste sentido, os princípios institucionais para o ensino, pautam-se pela intencionalidade pedagógica da comunidade acadêmica da FURB, visando ao desenvolvimento humano integral, ancorados por valores éticos, sociais, culturais e políticos, assim definidos:

- Democracia e Direitos Humanos;
- Ética e Cidadania ambiental;
- Relações étnico-sociais;
- A Formação Crítica

A proposta do PPC deste documento, atende as políticas e princípios previstos no PDI da Universidade, com um conjunto de saberes organizados em disciplinas (e blocos organizados delas) teóricas, práticas, integradoras (com atividades extra-classe), visando o desenvolvimento dos estudantes em sala de aula, laboratórios, salas especiais, visitas de campo, visitas de estudo, estágios, iniciação científica, práticas de extensão, entre outras atividades. Na formação do estudante de Engenharia Elétrica, o mesmo é incentivado e estimulado a conceber projetos e soluções em diferentes escalas respeitando as decisões dos usuários e garantindo os direitos humanos básicos, com comportamento ético entre os pares, tanto do ponto de vista social como ambiental, assim como adequada atenção as diferenças étnico-sociais, como o respeito as minorias e grupos especiais. A formação crítica como cidadão e futuro profissional é incentivada em todas as fases do processo de aprendizagem, em disciplinas diversas, de forma a pensar, conceber e projetar dispositivos, sistemas e soluções, com bom embasamento conceitual. A matriz curricular aqui proposta tem destaque para a aprendizagem integrada entre teoria e prática, permitindo a aplicação de metodologias ativas, e assim protagonizando o estudante como elemento principal no processo. Nesta proposta de PPC, foi incluída uma disciplina chamada “projeto integrador”, que busca explorar as relações entre diferentes disciplinas de várias fases, através da realização de um projeto real, físico. É uma ideia piloto, cujo objetivo principal é desenvolver o “know-how” e avaliar sua efetividade, para então possivelmente aplicar o conceito em outras fases do curso, futuramente.

A matriz ainda contempla disciplinas de formação do eixo geral da Universidade: Tecnociência e Sociedade, Prática em Sustentabilidade e História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena.

A flexibilização é um dos pontos focais da matriz curricular, com a diminuição da quantidade de pré-requisitos, possibilitando ao estudante seguir “caminhos diversos ao longo do curso”, respeitadas as disciplinas de base, como circuitos elétricos, eletrônica e eletromagnetismo. O uso das tecnologias digitais e a internacionalização seguem as diretrizes

gerais da Universidade, na busca de aprimoramento constante para as disciplinas. A pesquisa e a extensão são incentivadas no PPC, a partir da participação dos estudantes junto a atividades destas áreas nas disciplinas da matriz curricular, assim como nos dos Grupos de Pesquisa do DTEM. Também, vários professores do DTEM participam atualmente de projetos de ensino, com o objetivo de produzir material didático (tanto teóricos quanto práticos), aprimorando a qualidade de ensino das disciplinas envolvidas.

Deve-se destacar ainda a possibilidade de o aluno poder cursar disciplinas no curso de Mestrado em Engenharia Elétrica vinculado ao PPGEE, validando como optativas, ou equivalentes, no seu curso de graduação. Isso facilita e promove o acesso do aluno de graduação à pós-graduação *stricto sensu*.

3.1.2 Extensão

A FURB instituiu em 2004, após longo processo de debate, sua Política de Extensão. Este documento, Resolução FURB nº 24/2004, define que: “A Política de Extensão da Universidade Regional de Blumenau consiste no processo de interação entre Universidade e Sociedade, não dissociada do ensino e da pesquisa, visando ao sustentável desenvolvimento social, econômico e ambiental, por meio do intercâmbio científico, cultural e tecnológico, com uma perspectiva crítica e transformadora”. Ainda, tem definindo princípios e objetivos, que caracterizam as atividades de extensão quanto aos seguintes aspectos: (a) quanto à processualidade: ações contínuas, interdisciplinares e integradoras, ou ações eventuais, que ocorrem de forma esporádica, com ou sem relação com outros eventos; (b) quanto à estrutura formal de proposição: programas, projetos, eventos, cursos e prestação de serviços; (c) quanto às áreas temáticas: comunicação, cultura, direitos humanos, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e trabalho.

A política de extensão da FURB viabiliza, através do financiando direto e do apoio à captação de recursos externos, a consolidação da extensão como atividade acadêmica, favorecendo a inserção comunitária da instituição e transferindo conhecimento para a transformação crítica da realidade social.

O curso de Engenharia Elétrica incorpora a preocupação com a Extensão na Universidade, na medida que esta atividade será realizada a partir de atividades internas em disciplinas específicas, tanto nas atividades habituais como na disciplina de Projeto Integrador. Além das atividades em disciplinas, existe anualmente a Feira da Inovação, evento que reúne todo o curso, alunos e professores, a partir de atividades focadas na solução de problemas e propostas de melhorias para o bem-estar da sociedade. Este evento integra horizontal e

verticalmente todas as disciplinas e se desenvolve a partir de temática de estudo e intervenção programadas a partir de demandas internas da FURB e de demandas externas, da comunidade em nível local e regional. As atividades de Extensão serão também realizadas a partir da vinculação de atividades programadas dos alunos em projetos de extensão aprovados e em desenvolvimento no curso. Por exemplo, recentemente professores e alunos se engajaram em um projeto de extensão, cujo objetivo foi o de interagir com alunos do ensino fundamental e médio, em disciplinas como a de ciências, física e matemática, propondo atividades experimentais, em laboratório, para melhoria da compreensão dos conteúdos dessas disciplinas, no que se refere ao contexto da eletricidade.

3.1.3 Pesquisa

As atividades de pesquisa na Fundação Universidade Regional de Blumenau estão sob a responsabilidade da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Cultura (PROPEX). Subordinada a Pró-Reitoria citada está a Divisão de Apoio à Pesquisa (DAP), que tem por função coordenar, acompanhar e orientar os pesquisadores nas suas atividades, conforme previsto na Resolução N° 35/2010. Os projetos de pesquisa da FURB são desenvolvidos nos seus 31 departamentos e 11 programas de pós-graduação (11 cursos de Mestrado e 3 de Doutorado).

A pesquisa na Universidade visa à produção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de métodos e processos científicos e tecnológicos, bem como a adaptação destes para sua aplicação em prol do desenvolvimento econômico e social da comunidade e dos setores comerciais e industriais da região. A Universidade segue políticas de pesquisa que estão em acordo com diretrizes nacionais e estaduais, sendo que dessa forma os projetos de pesquisa estão inseridos nas atividades dos Grupos de Pesquisa, devidamente cadastrados e certificados pelo CNPq, fazendo parte de uma das linhas de pesquisa que, por afinidade de temática, compõem o Grupo.

As atividades de Pesquisa realizadas no âmbito do Curso são aquelas oriundas de projetos de pesquisa docentes aprovados junto ao Sistemas de Pesquisa e Extensão – SIPEX, junto a editais internos e externos como ANEEL, FAPESC, CNPq, e junto aos projetos de iniciação científica aprovados via editais internos, como PIPE, UNIEDU, PIBIC-CNPq, PIBIC-FURB, Fumdes Art. 171, entre outros.

A maneira de exemplo, pode ser citada a tradição de vários professores do curso de Engenharia Elétrica que fazem parte do Grupo de Pesquisa em Energia e Telecomunicações - GPTEL da FURB, de participar nas últimas duas décadas de projetos de pesquisa financiados

por agências de fomento, como ANEEL, CNPq e FAPESC. No total, foram mais de vinte (20) projetos, financiados entre 2004 e 2023. Dentre esses projetos, dois (02) são da FAPESC, quatro (04) do CNPq, oito (08) do programa de P&D da CELESC/ANEEL e dez (10) do programa de P&D da CEEE-RS/ANEEL. Neste sentido, são listados abaixo alguns destes projetos (mais recentes) do GPTEL na linha de pesquisa “Sistemas Elétricos de Potência”:

- Projeto de P&D ANEEL/CEEE-D (atual CPFL) “Desenvolvimento de uma metodologia e dispositivo para avaliar o desempenho de disjuntores de alta tensão em operação nas subestações, através de técnica não invasiva”. Execução: 2019 – atualidade (em andamento). Recursos captados: R\$ 880.240,00. Professores pesquisadores do curso de Engenharia Elétrica participantes: Thair I. A. H. Mustafa, Hugo A. Dominguez Almaguer, Sérgio H. Lopes Cabral e Luiz H. Meyer;
- Projeto de P&D ANEEL/CEEE-GT (atual CPFL) “Desenvolvimento de uma metodologia para monitoramento e controle de vegetação interferente com linhas de transmissão, considerando os riscos à operação do sistema elétrico”. Execução: 2017 – 2021. Recursos captados: R\$ 1.646.660,00. Professores pesquisadores do curso de Engenharia Elétrica participantes: Thair I. A. H. Mustafa, Hugo A. Dominguez Almaguer, Sérgio H. Lopes Cabral e Luiz H. Meyer. Este projeto foi executado em parceria com pesquisadores do Departamento de Engenharia Florestal e do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da FURB;
- Projeto de P&D ANEEL/CEEE-GT (atual CPFL) “Desenvolvimento de técnicas de mitigação de desarmes de proteção de linhas de transmissão, devido ao Sudden Flashover”. Execução: 2016 – 2021. Recursos captados: R\$ 982.000,00. Professores pesquisadores do curso de Engenharia Elétrica participantes: Thair I. A. H. Mustafa, Hugo A. Dominguez Almaguer, Sérgio H. Lopes Cabral e Luiz H. Meyer;
- Projeto de P&D FAPESC “Desenvolvimento de um método de inspeção de sistemas isolantes de redes elétricas pelo emprego de ultrassom.”. Execução: 2019 – 2020. Recursos captados: R\$ 25.000,00. Professores pesquisadores do curso de Engenharia Elétrica participantes: Thair I. A. H. Mustafa, Hugo A. Dominguez Almaguer, Sérgio H. Lopes Cabral e Luiz H. Meyer.

Os recursos captados através destes projetos têm contribuído de forma relevante nas atividades de ensino e pesquisa do curso de graduação em Engenharia Elétrica da FURB e do curso de mestrado acadêmico em Engenharia Elétrica do PPGEE, através da aquisição de equipamentos, insumos para laboratórios, material de consumo, bolsas de iniciação científica para alunos da graduação e de estudos para mestrandos, financiamento de viagens para participação em congressos científicos, entre outros.

3.2 APOIO AO DISCENTE

3.2.1 Acesso e Inclusão

A FURB, ciente da sua responsabilidade social e consolidando seu papel para além do ensino de qualidade, disponibiliza, através da CAE, um conjunto de atividades específicas e programas de apoio financeiro que contribuem para a inclusão social, acadêmica e profissional dos(as) estudantes, visando a sua permanência e sucesso na Universidade. São atividades de atenção ao(à) estudante, gerenciadas pela CAE: (a) atendimento e acompanhamento psicossocial; (b) atendimento e acompanhamento aos(às) estudantes com deficiência e altas habilidades/superdotação; (c) encaminhamento aos serviços especializados de atendimento na área da saúde, jurídica e assistência social. Quanto aos programas de apoio financeiro e complementação curricular, tem-se: (a) bolsas de estudo do Art. 170, Art. 171 e Fundo Social; (b) bolsa de pesquisa do Art. 170; (c) estágio interno; (d) estágio curricular não obrigatório; (e) desconto fidelidade. O acesso aos programas de bolsas se dá através de cadastro, com inscrições abertas no início de cada semestre, gerido pela CAE. A gestão dos estágios internos e curriculares não obrigatórios acontece no NGE, vinculado à PROEN. O acesso e a manutenção do desconto fidelidade acontecem na DAF.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e as diretrizes adotadas pelo MEC na avaliação de cursos e de instituições de ensino superior (SINAES) são claras quanto às responsabilidades da educação superior em promover a acessibilidade e adotar princípios e práticas pedagógicas, visando garantir o acesso, a participação e o êxito dos(as) estudantes. Neste sentido, incluir implica compreender particularidades e singularidades do sujeito, respeitar seu potencial e apostar em sua capacidade e autonomia, garantindo as condições objetivas de acessibilidade, seja através do fornecimento de recursos materiais ou de estrutura (como mobiliário adaptado, espaços acessíveis, entre outros), seja através de recursos humanos especializados (como professor(a) de AEE, profissionais de apoio) ou ainda através de recursos pedagógicos (como a adaptação de

materiais).

Sendo assim, a CAE é responsável: (a) pela elaboração, implementação, execução e avaliação da política de apoio aos(às) estudantes em parceria com outras unidades da FURB (Estatuto da Fundação, Art. 63 da Resolução FURB nº 35/2010); (b) pela coordenação de ações relacionadas à inclusão dos(as) estudantes com deficiência² e altas habilidades/superdotação por meio do NInc, conforme disposto na Política de Inclusão das Pessoas com Deficiência e com Altas Habilidades/Superdotação (Resolução FURB nº 59/2014); (c) pelo serviço de tradução/interpretação de LIBRAS (Resolução FURB nº 08/2015).

Tendo em vista o cumprimento de suas atribuições, a CAE tem buscado fortalecer o relacionamento com os(as) estudantes com deficiência e altas habilidades/superdotação, bem como com aqueles(as) estudantes com quadros clínicos não equiparados à deficiência e com aqueles que apresentam impasses pessoais e dificuldades contingenciais às suas circunstâncias de vida. Através do NInc, tem trabalhado para instituir e garantir ações integradas de apoio às demandas e necessidades estudantis que possam causar prejuízo ao desenvolvimento de atividades acadêmicas/funcionais ou de sua vivência acadêmica, exigindo adequações da FURB no sentido de garantir sua permanência e sucesso acadêmicos

As atividades de atendimento à comunidade acadêmica são: assessoria técnica, atendimento psicossocial, AEE e atendimento administrativo.

A assessoria técnica, exercida por profissionais do serviço social e da psicologia, compreende:

- a) assessorar e orientar docentes e técnico-administrativos;
- b) oferecer subsídio técnico à elaboração e à execução, bem como disseminar as diretrizes para a elaboração de políticas, projetos, programas e ações institucionais de promoção à inclusão, permanência universitária e qualidade de vida estudantil;
- c) propor ações de acessibilidade em parceria com outras unidades universitárias;
- d) realizar visitas, perícias técnicas, laudos, informações e pareceres sobre acesso e permanência no ensino superior;
- e) gerir e planejar o cadastro socioeconômico para a distribuição de recursos dos programas de bolsa que exigem a comprovação da situação socioeconômica familiar (Art. 170, FUMDES – Art. 171 e Fundo Social).

O atendimento psicossocial, voltado aos(às) estudantes da Instituição é realizado por

² Conforme Art. 3º da Política de Inclusão da FURB, considera-se pessoas com deficiência aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial e as com transtorno do espectro autista.

equipe composta por duas profissionais do serviço social e duas profissionais da psicologia.

Dentre algumas ações, citam-se:

- a) entrevistar, acompanhar, orientar e encaminhar estudantes, a partir das suas especificidades e quando necessário, oferecendo escuta qualificada;
- b) desenvolver projetos de pesquisa e/ou de extensão;
- c) fazer interlocução com coordenações de cursos, docentes, assessoria pedagógica e técnico-administrativos sobre o campo de possibilidades e de limitações dos(as) estudantes;
- d) participar em reuniões com outros setores e serviços internos e externos à Universidade.

O AEE é voltado aos(às) estudantes com deficiência e altas habilidades/superdotação. Prevê a definição de estratégias e de recursos de acessibilidade na Universidade, orientação a docentes, entre outros, contando com três profissionais de apoio (higiene e audiodescrição) e dez intérpretes (tradução / interpretação) de LIBRAS para o acompanhamento dos(as) estudantes com surdez e professores(as) de LIBRAS. O AEE tem acontecido sob demanda de estudantes que procuram a CAE em razão da deficiência ou altas habilidades/superdotação, que por sua vez os(as) orienta sobre os programas e recursos disponíveis na Universidade e outros encaminhamentos pertinentes às áreas do serviço social e da psicologia, dependendo das demandas apresentadas.

O atendimento administrativo é responsável pelo registro, controle, solicitação e operacionalização de rotinas administrativas. Essas atividades, em conjunto com o(a) estudante, o curso e outras unidades da instituição, têm como objetivos:

- a) contribuir para o desenvolvimento da autonomia e o fortalecimento do(a) estudante;
- b) fortalecer a relação entre estudante e docentes / curso;
- c) estimular a busca de alternativas para a superação das dificuldades;
- d) contribuir para com a garantia do acesso, da permanência e do sucesso acadêmicos;
- e) contribuir com o estabelecimento de uma cultura inclusiva na FURB.

Além das ações inclusivas já citadas, com vistas à garantia de igualdade de condições e oportunidades educacionais, conforme institui a Resolução FURB nº 12/2018, a FURB também conta com uma política de acesso e permanência de estudantes indígenas, em que fixa vagas gratuitas para a graduação e pós-graduação e estabelece critérios de acompanhamento destes estudantes, visando a sua permanência na universidade.

3.2.2 Provas de Suficiência

O curso de Engenharia Elétrica da FURB não prevê a realização de provas de suficiência. A única exceção é a componente curricular Módulos de Matemática Básica, disciplina que faz parte do Núcleo Comum das Engenharias do CCT. Nesta matéria, está prevista a dispensa das demais avaliações se o estudante obtiver nota acima ou igual a seis (06) na primeira avaliação.

3.2.3 Aproveitamento de Estudos

A equivalência é o aproveitamento de estudos realizados pelo(a) estudante em outro curso da FURB, ou em outras Instituições de Ensino Superior, desde que legalmente reconhecidos.

As solicitações de aproveitamento de estudos deverão ser feitas através de formulário específico disponível na página da universidade (www.furb.br) e encaminhadas ao Coordenador(a) do Curso, anexando o histórico escolar e o conteúdo programático das disciplinas.

Os critérios para atendimento ao requerimento de aproveitamento de estudos devem ser observados conforme o que determina a Resolução FURB nº61/2006, sendo concedida quando o programa do componente curricular cumprido pelo(a) estudante for idêntico a, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária e conteúdo.

A integralização mínima do curso poderá ter seu tempo alterado tendo em vista aproveitamento de estudos realizados anteriormente pelo estudante.

3.2.4 Estudos Complementares

Está previsto, no PPC dos cursos das engenharias do Centro de Ciências Tecnológicas a oferta, na primeira fase, da disciplina de Módulos de Matemática Básica, que tem por objetivo complementar os conceitos matemáticos do ensino médio, para que o aluno possa acompanhar, de forma adequada, às demais disciplinas relacionadas ao cálculo matemático. Esta disciplina é ofertada no modelo OnLife, havendo três encontros presenciais pré-agendados com o(a) professor(a), um antes de cada avaliação individual.

3.2.5 Monitoria

As componentes curriculares de base, que abrangem os conteúdos de circuitos elétricos, eletrônica e eletromagnetismo são de extrema importância para a aquisição dos conhecimentos

básicos específicos da Engenharia Elétrica, que serão posteriormente aplicados nas disciplinas profissionalizantes da grade do curso. Por isso, são previstas atividades de monitoria, remuneradas, para estas componentes. Nelas, é comum os acadêmicos sentirem muita dificuldade na compreensão dos conceitos e conteúdos, devido em grande parte à alta complexidade física e matemática dos fenômenos estudados. Assim, não é incomum que os índices de reprovação sejam elevados. Desta forma, é necessário amparar o estudante através da possibilidade de um auxílio mais individualizado.

Os monitores, além de reforçar o processo de aprendizagem, dão suporte a trabalhos e/ou projetos desenvolvidos pelos alunos fora do horário das aulas. Também, darão apoio aos docentes na organização do espaço físico e acervo de material do local de trabalho (ex. laboratórios). As atividades predominantemente serão desenvolvidas no contra-turno de oferta das aulas.

Assim sendo, as vagas, áreas temáticas e disciplinas atendidas por cada monitor estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Especificação das monitorias

Área Temática	Disciplinas atendidas	Laboratório	Nº de vagas
Elétrica	Eletromagnetismo, Ondas e Linhas de Transmissão.	Eletromagnetismo (Sala F-200, Campus II)	01
Elétrica	Circuitos Elétricos de Corrente Contínua, Circuitos Elétricos de Corrente Alternada, Transitórios em Circuitos Elétricos.	Circuitos Elétricos (Sala F-106, Campus II)	01
Elétrica	Eletrônica Digital I e II Eletrônica I e II.	Eletrônica (Sala F-104, Campus II)	01

A monitoria deve ocorrer de acordo com o que prevê a Resolução FURB 45/2013.

3.3 INTERNACIONALIZAÇÃO E MOBILIDADE

A Resolução nº 197/2017, de 21 de dezembro de 2017, institui a Política de Internacionalização da FURB, considerando a Visão descrita no PDI que afirma o compromisso de Ser Universidade pública reconhecida pela qualidade de sua contribuição e inovação na vida regional, nacional e global e os Valores de “[...] inovar nos processos de Internacionalização”, com objetivo de ampliar acordos de cooperação internacional nas mais diversas áreas do

conhecimento, destacando a preocupação institucional em manter a excelência no ensino, na pesquisa e na extensão.

Na FURB a cooperação internacional pode ser desenvolvida em seis diferentes âmbitos: Ensino Médio, Graduação, Pós-graduação e Pesquisa, Extensão, Inovação Tecnológica, Gestão Universitária e Aprendizado ou aperfeiçoamento de Idioma. A internacionalização do currículo potencializa a produção de conhecimentos em diferentes áreas de forma interdisciplinar e por meio de experiências interculturais que contribuem para o “[...] desenvolvimento acadêmico, científico, tecnológico, artístico, cultural e pessoal dos estudantes em todos os níveis de ensino.” (FURB, 2017, p. 2).

Internacionalizar o currículo implica que os cursos reconheçam formas de inserção e de relações internacionais que podem perpassar o domínio de uma ou mais línguas estrangeiras, intercâmbios discentes e docentes, realização de parcerias para eventos, pesquisas, projetos de extensão e de ensino, entre outros. A internacionalização do currículo aproxima os estudantes e docentes de questões globais e valores universais como a justiça, igualdade, dignidade e respeito possibilitando analisar os acontecimentos reais do mundo e conhecer diferentes culturas, tendo assim papel importante no desenvolvimento pleno de competências.”

São princípios norteadores da Política de Internacionalização:

- a) A produção de conhecimentos em cultura, ciência, tecnologia e inovação, relevantes para a sociedade em geral;
- b) A socialização dos conhecimentos gerados, em âmbito local, nacional e internacional;
- c) A promoção da inserção social na concepção e desenvolvimento dos projetos de internacionalização;
- d) O incentivo à interdisciplinaridade e ao trato dos temas transversais conforme resolução vigente na FURB, nas ações de internacionalização;
- e) A internacionalização das ações de ensino, pesquisa e extensão, procurando fomentar a cooperação e a integração de pesquisadores e de programas;
- f) O reconhecimento dos créditos e de atividades acadêmicas e científicas conforme normas vigentes;
- g) A ética e transparência na condução das ações de internacionalização; e
- h) A indissociabilidade de ensino, pesquisa e extensão.

O processo de internacionalização possibilita aos(às) estudantes e docentes experiências para viver e trabalhar num mundo interconectado. Pode-se elencar alguns benefícios que esta

prática proporciona, tais como:

- a) O estudo em outros países contribui para a formação de um profissional autônomo e globalizado, capaz de atuar e resolver problemas em qualquer lugar do mundo;
- b) Permite a convivência com pessoas de outros países estimulando a empatia, a tolerância, a solidariedade, o respeito pelo outro e a diversidade cultural, características necessárias ao trabalho de equipe;
- c) Os estudantes e professores estrangeiros trazem elementos culturais, econômicos, linguísticos, comportamentais e geográficos que enriquecem a sala de aula;
- d) Proporciona ao egresso o aumento de empregabilidade em todo o mundo e amplia o networking em escala global;
- e) Pode proporcionar ao estudante receber o diploma assinado por sua universidade de origem e pela instituição na qual estudou no Exterior, quando previsto em convênio específico.

Neste contexto, a Universidade mantém diversos convênios com instituições de ensino superior no exterior. Buscando promover a inovação, a sustentabilidade, a cultura, o bem-estar social, a qualificação e a atualização do conhecimento, ela desenvolve trabalhos em cooperação com instituições estrangeiras, por meio de programas de intercâmbio de estudantes, professores e servidores técnico-administrativos das mais diversas áreas. Os acadêmicos matriculados em curso de graduação da FURB estão aptos a se inscrever para participar de programas de intercâmbio. Essa participação é regulamentada por Editais próprios, com ofertas de programas específicos, os quais regram as condições necessárias. Por meio dos convênios, os(as) estudantes podem cursar as disciplinas sem pagar as mensalidades na FURB e no exterior, quando previsto nos respectivos Convênios. É necessário apenas o pagamento da matrícula na FURB e efetuar o trancamento, para manutenção do vínculo acadêmico. Em geral, os critérios para participação dos(as) estudantes são:

- a) Integralização de 25% dos créditos previstos na grade curricular de seu curso;
- b) Média geral igual ou superior a 7,5;
- c) Proficiência no idioma exigido pela universidade de acolhimento.

Os(as) estudantes poderão cursar disciplinas nas IESs estrangeiras pelo período de um ou dois semestres. Esta participação é regulamentada de acordo com editais próprios e ofertas de programas específicos, os quais regram as condições necessárias.

De acordo com a Resolução nº 35/2010, que homologa o Estatuto da FURB, a Coordenadoria de Relações Internacionais (CRI) tem como competência orientar, acolher e

acompanhar docentes, pesquisadores e discentes estrangeiros (incoming), assim como a orientação aos docentes pesquisadores e discentes da FURB que estejam saindo (outgoing) para intercâmbio, além de suporte a projetos no âmbito da internacionalização.

Destaca-se, ainda, que visando à internacionalização do currículo e à possibilidade de troca de experiências internacionais, desde 2012 a FURB oferta disciplinas lecionadas no idioma inglês. O estudante pode cursar disciplinas em língua estrangeira, previstas na matriz curricular do curso e que tenham disciplinas semelhantes no idioma português, sendo ofertadas em paralelo, ou ainda, como disciplinas optativas.

Entre os objetivos desta ação, destacam-se:

- a) Proporcionar experiências de educação em outro idioma em áreas específicas;
- b) Preparar estudantes para participação em intercâmbios internacionais;
- c) Oferecer disciplinas em língua estrangeira para atender a estudantes de universidades estrangeiras;
- d) Inserir a FURB no contexto da mobilidade acadêmica internacional de estudantes e docentes;
- e) Possibilitar o aprendizado e a ampliação do vocabulário do idioma em questão.

No de curso de Engenharia Elétrica as componentes em língua estrangeira ofertadas pela FURB não fazem parte da sua matriz curricular, mas podem ser validadas como Atividades Complementares, conforme Resolução FURB nº 19/2024.

Além disso, os alunos são incentivados a aprimorarem uma língua estrangeira, agregando valor ao seu currículo, e aumentando as chances de uma boa colocação no mercado de trabalho. Em várias disciplinas, algumas das bibliografias utilizadas são de língua estrangeira, levando o estudante a se familiarizar com um segundo idioma, e aprimorando-o.

O curso tem fortes relações com Universidades na Alemanha e Suécia, e há intercâmbio de professores e alunos, constantemente, já há mais de uma década. No CCT, há um professor responsável pela identificação e orientação de alunos interessados, e com possibilidade, de participação em atividades de intercâmbio. Isto resulta numa média de 2 a 3 alunos intercambistas, anualmente.

3.3.1 Idiomas sem Fronteiras

O Idiomas sem Fronteiras (IsF) na FURB é um projeto que iniciou suas atividades no fim de 2017. Objetiva promover a internacionalização da universidade a partir do ensino de língua inglesa para a comunidade acadêmica e capacitar professores em formação inicial

vinculados ao projeto. Atualmente oferta cursos gratuitos de curta duração presenciais e online de língua inglesa para fins específicos. Para os estudantes de graduação da universidade, as atividades oferecidas pelo IsF são uma oportunidade de melhorar o nível de proficiência em língua inglesa e se preparar para mobilidade acadêmica.

4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA

4.1 METODOLOGIA

As metodologias de ensino adotadas ao longo do curso e propostas neste PPC contemplam as seguintes diretrizes, tendo como base as DCNs dos cursos de engenharia:

- Inserção de disciplinas do eixo específico e do eixo profissionalizante já em fases iniciais do curso, favorecendo a identificação do aluno com a área elétrica nos anos iniciais, e reduzindo os índices de evasão;
- Oferta de disciplinas em diferentes modalidades: presencial, remoto, On-Life, Flex, EAD. Algumas das disciplinas do curso poderão ser ofertadas em modo On-Life, na qual o aluno decide se participa presencialmente ou remotamente, estando o professor em sala de aula. As aulas são mediadas por tecnologia, como a ferramenta TEAMS, de uso já bastante difundido na FURB. A possibilidade de participar remotamente favorece a permanência do aluno, uma vez que o deslocamento até a FURB não é necessário, poupando tempo e recursos;
- Diversidade de métodos, abordagens, estratégias e técnicas de ensino-aprendizagem e investigação, como por exemplo: utilização de metodologias ativas, principalmente a aprendizagem baseada em projetos, rotação de estações, e sala de aula invertida;
- Integração entre teoria e prática, uma vez que as atividades experimentais não possuem uma disciplina específica, mas sim estão contempladas dentro das disciplinas teóricas, sendo o professor da disciplina teórica o mesmo que da parte experimental. Além disso, a sincronia entre teoria e prática é a ideal, onde o professor pode, por exemplo, explicar a parte teórica em sala e em seguida conduzir os alunos para o laboratório, para a demonstração prática dos conceitos;
- Integração horizontal de disciplinas em cada fase, por meio da proposição de estudos de caso. Ainda, na quinta fase é proposta a disciplina de “Projeto Integrador”, com carga horária dedicada justamente à integração horizontal das

disciplinas cursadas até essa fase;

- Utilização intensa de ferramentas computacionais de simulação e projeto. As ferramentas de simulação permitem uma rápida avaliação do comportamento de um determinado sistema elétrico, reforçando a teoria e preparando o aluno para a prática em laboratório. Ferramentas de projeto baseadas em desenho computacional tipo CAD, além de reforçarem os conteúdos teóricos, preparam o aluno para o eventual ingresso mercado de trabalho, mesmo durante as fases mais iniciais do curso;
- Flexibilidade na oferta de disciplinas ao longo das 10 fases do curso, reduzindo ao máximo a existência de pré-requisitos;
- Promoção da possibilidade de permanência do estudante no grupo da sua fase de ingresso, mantendo-o integrado à turma e reduzindo o índice de evasão. Para isso, essa proposta de PPC prevê que nenhuma disciplina da matriz seja lecionada em regime concentrado, deixando este período letivo para a oferta de disciplinas que permitam que o aluno recupere uma disciplina em que tenha sido reprovado;
- Aproveitamento de carga horária de atividades realizadas extraclasse na totalização da carga horária total do curso a partir das Atividades Extra Classe – AE. Estas atividades contarão com o acompanhamento e avaliação docente. O acompanhamento e avaliação visam garantir que o estudante realmente tenha dedicado tempo extraclasse, de modo que a carga horária possa ser integralizada em seu histórico;
- Foco no pensamento crítico, avaliando projetos e soluções em um contexto mais amplo de sociedade e sustentabilidade;
- Promoção de atividades de pesquisa e extensão junto as disciplinas do Curso e junto a projetos e programas diversos.

Especial atenção será dada no âmbito do curso às questões de acessibilidade metodológica para os estudantes que são PcD ou que tenham transtornos de aprendizagem, visando garantir que esses estudantes consigam acompanhar as demandas acadêmicas, sem serem prejudicados e que deste modo, ocorra a inclusão destes alunos com deficiência dentro do ensino superior. Entre as ações previstas, podem ser citadas:

- Acolhimento do estudante no curso, no início do semestre. Será feita uma conversa com cada aluno PcD, para identificar as demandas de adaptações pedagógicas específicas do

estudante. Para isso, o curso contará com o apoio da CAE;

- Adaptação de materiais didáticos. As apostilas, apresentações e outros documentos com os conteúdos ministrados nas disciplinas deverão ser, dentro do possível, adaptados. Por exemplo, preparando arquivos PDFs que possam ser editáveis, atendendo à necessidade do aluno PcD. Também, estes materiais didáticos deverão ser fornecidos com antecedência aos estudantes, para que consigam com tranquilidade realizar a leitura e o estudo;

- Adaptação das avaliações. Da mesma forma que os materiais didáticos, o formato das avaliações deverá ser adequado conforme a necessidade do aluno PcD, tanto na forma (ex. aplicar um trabalho extraclasse no lugar de uma prova escrita), quanto no tempo de duração da avaliação.

4.2 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular no Curso de Engenharia Elétrica foi pensada considerando a Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e demais normativas que regem o ensino superior e que sustentam os currículos dos cursos de graduação da FURB. Foi projetada alinhado com demandas sociais e do mercado e a integralização curricular deverá dotar o profissional, ao mesmo tempo, com conhecimentos generalistas e específicos, e estimular a formação integral do estudante como profissional e cidadão crítico e responsável.

Conforme o PPI vigente, algumas temáticas devem ser inseridas no Projeto Pedagógico dos Cursos de Graduação da FURB. Pretende-se, com isso, além de atender requisitos legais, promover a formação integral do cidadão através de um desenho curricular que associe o conhecimento gerado em sala com a realidade vivida, levando o estudante a compreender o seu contexto social, os direitos e deveres relacionados com a vida pessoal e coletiva, de modo que o processo de aprendizagem na graduação não retrate algo isolado a uma área, mas se relacione com temas conectados ao exercício da cidadania. (MENEZES apud MEC, 2001).

Deste modo, os temas: Educação Ambiental, Educação das Relações Étnico-Raciais e o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena e Educação em Direitos Humanos estão contemplados na estrutura curricular do curso. Os temas serão desenvolvidos nos componentes curriculares relacionados no Quadro 3:

Quadro 3 - Componentes Curriculares com inserção dos temas transversais

Componente Curricular	Temática abordada
História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	Educação para as relações étnico-raciais. Contribuições e influências das diversidades étnicas na formação da sociedade brasileira no passado, presente e futuro. Construção da ideia de raça. Ideologia do branqueamento. Mito da democracia racial. Novas abordagens sobre história, memória e identidades afro-brasileiras e indígenas. Ações afirmativas.
Tecnociência e Sociedade	Estudo das relações entre ciência, tecnologia e o contexto social. Ciência, valores e ideologias. Intensificação científica e tecnológica e o mundo do trabalho. Implicações socioambientais e inovação tecnológica. Diversidade étnico-cultural. Ciência e tecnologia e direitos humanos. Tecnociência solidária e tecnologias sociais.
Prática e Sustentabilidade	Sociedades sustentáveis. Proteção do ambiente natural e construído. Reciprocidade, responsabilidade cidadã e ética nas relações dos seres humanos entre si e no cuidado com o meio ambiente. Transformação e parcerias para o desenvolvimento: novas tecnologias, produção, trabalho e consumo. Justiça e equidade socioambiental.

Fonte: NDE do Curso (2023)

Além destas componentes curriculares contidas no Quadro 3, estes temas podem ser tratados em outras disciplinas do curso, de carácter mais específico, que possuam alguns conteúdos alinhados com temas transversais. Ainda, outras componentes com temas transversais ofertadas pela FURB, mas que não compõem o rol da matriz curricular do curso, como por exemplo a disciplina de Libras, podem ser validadas como Atividades Complementares.

Além disso, conforme previsto no PPI vigente, os currículos dos cursos de graduação da

FURB deverão ser organizados em espaços comuns e integrados de estudos, denominados eixos, visando superar a fragmentação e isolamento das áreas, dos sujeitos, dos componentes curriculares e dos espaços de ensino-aprendizagem.

O currículo do curso de Engenharia Elétrica é organizado a partir de 3 (três) eixos:

- Eixo Geral com 162 horas aula;
- Eixo de Articulação com 234 horas aula; e
- Eixo Específico com 4.014 horas aula.

O Eixo Geral constitui-se de espaços comuns e integrados de estudos em torno de temáticas ou componentes curriculares para atender os requisitos legais e a formação geral. No curso de Engenharia Elétrica os componentes curriculares listados no Quadro 4 compõem o eixo geral:

Quadro 4 - Componentes Curriculares do Eixo Geral

Fase	Componente Curricular	Carga horária
9	Tecnociência e Sociedade	90
10	Prática e Sustentabilidade	36
10	História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	36

Fonte: NDE do Curso (2023)

O Eixo de Articulação constitui-se de espaços comuns e integrados de estudos em torno de temáticas ou componentes curriculares apontados através das grandes áreas do conhecimento. Os seguintes componentes curriculares compõem o eixo de articulação:

Quadro 5 - Componentes Curriculares do Eixo de Articulação

Fase	Componente Curricular	Carga horária
1	Introdução à Engenharia	54
8	Engenharia Econômica	108
9	Projeto Empreendedor	72

Fonte: NDE do Curso (2023)

Por sua vez o eixo específico continue-se de espaços de estudos focados nos conhecimentos específicos da atividade profissional.

4.2.1 – Integração com Disciplinas do Núcleo Comum

Este projeto contempla as disciplinas do núcleo comum (NC) do CCT/FURB, de forma a otimizar formação de turmas de disciplinas comuns aos cursos de engenharia. No entanto, algumas disciplinas do NC foram substituídas por equivalentes que são específicas da área de Engenharia Elétrica. Assim, as disciplinas de Cálculo Integral e Diferencial IV e Física Geral III foram substituídas pelas disciplinas de Fundamentos de Engenharia Elétrica e Eletromagnetismo, respectivamente, de forma a não sobrepor os conteúdos. Ainda, a disciplina de Química Geral e Experimental do NC, terá seus conteúdos, no que tange às necessidades do estudante de Eng. Elétrica, cobertos na disciplina de Materiais Elétricos e Magnéticos.

Notadamente, a fase de oferta de algumas disciplinas do eixo comum foi alterada, adiada para fases posteriores, de forma que se pudesse inserir disciplinas específicas do curso de Eng. Elétrica. Esta ação vem no sentido de favorecer o contato do estudante com disciplinas da área, favorecendo a identificação com o curso, e conseqüentemente sua permanência. Evidentemente, esse adiamento de disciplinas foi possível apenas naquelas cuja não oferta em determinada fase não prejudica a base de aprendizado dos alunos. As disciplinas que foram alteradas para fases posteriores, são as disciplinas de Estatística, Resistência dos Materiais e Fenômenos de Transporte.

4.2.2 – Integração com o Programa de Pós-Graduação

É proposto neste de PPC que o acadêmico possa cursar disciplinas do curso de Pós-Graduação em Eng. Elétrica (ou em outro curso de interesse) de forma a:

- Possibilitar que potenciais alunos tenham contato com conceitos mais avançados dentro da área de engenharia elétrica, desenvolvendo-o;
- Possibilitar uma antecipação de disciplinas do curso de mestrado, uma vez que o aluno de graduação tenha seus créditos validados no curso de mestrado;
- Facilitar a transição graduação/pós-graduação para potenciais alunos, de perfil mais acadêmico ou de pesquisa.

Assim, para viabilizar que o aluno de graduação curse disciplinas no mestrado, a Disciplina Optativa do Eixo Específico da graduação terá equivalência concedida para a disciplina cursada do mestrado. Caso uma disciplina adicional seja cursada no mestrado, cabe ao coordenador avaliar as melhores possibilidades de equivalência, possivelmente com

disciplinas da 9ª até a 10ª fases.

4.3 COMPETÊNCIAS E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS PELO ALUNO

Nesta proposta de reformulação de PPC, para a Engenharia Elétrica, as competências não foram programadas para serem desenvolvidas “por fase” do curso, mas sim, em cada uma das disciplinas da matriz curricular. Cada ementa apresenta assim, as competências que serão nela trabalhadas, favorecendo que uma determinada disciplina trabalhe mais uma ou outra competência, dependendo do contexto (ver item 4.12.3). Evidentemente, o desenvolvimento de competências também depende da turma de alunos, do professor, e do contexto temporal da sociedade, não devendo ser estanque, mas sim, aberto às possibilidades de discussão e evolução dessas competências.

Nas figuras 1 a 3, apresentam-se as competências gerais, a serem trabalhadas nas disciplinas do curso. Na figura 4 apresenta-se as competências profissionalizantes, e nas figuras 5 e 6, são apresentadas as competências específicas da área de engenharia elétrica. Cada competência possui um código, como apresentado, que é citado nas ementas das disciplinas do curso, mostrando, na ementa, quais as competências trabalhadas em cada disciplina.

Figura 1: Competências Gerais de 1 a 3.

Competências Gerais CG	<p>CG 1: formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 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; b) 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.
	<p>CG 2: analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras; b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas.
	<p>CG 3: conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia.

Figura 2: Competências Gerais de 4 e 5.

Competências Gerais CG	<p>CG 4: implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação; c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.
	<p>CG 5: comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 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.

Figura 3: Competências Gerais de 6 a 8.

Competências Gerais CG	<p>CG 6: trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva; b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede; c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado.
	<p>CG 7: conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 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; b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando.
	<p>CG 8: aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; b) aprender a aprender.

Figura 4: Competências Profissionalizantes de 1 a 11.

Competências Profissionalizantes CP	CP 1: Conhecimento sobre materiais elétricos e sua aplicação em eletricidade.
	CP 2: Capacidade de utilizar programas computacionais na área de engenharia elétrica.
	CP 3: Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de circuitos elétricos.
	CP 4: Conhecimento sobre medidas elétricas e instrumentação.
	CP 5: Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de circuitos com dispositivos eletrônicos.
	CP 6: Conhecimentos sobre circuitos lógicos e digitais.
	CP 7: Conhecimentos fundamentais sobre análise e processamento de sinais.
	CP 8: Capacidade de realizar projeto, análise e implementação de equipamentos de conversão de energia: estáticos e eletromecânicos.
	CP 9: Capacidade de realizar projeto e análise de instalações elétricas de baixa tensão.
	CP 10: Conhecimentos fundamentais de sistemas de comunicação.
	CP 11: Capacidade de realizar projeto e análise de sistemas elétricos de potência.

Figura 5: Competências Específicas das áreas de Eletrônica e Conversão de Energia.

Competências Específicas CE	Eletrônica EL	CE-EL 1: Projetar e implementar circuitos microprocessados.
		CE-EL 2: Projetar e implementar sistemas de automação, comunicação e redes voltados para Indústria 4.0.
		CE-EL 3: Especificar componentes semicondutores de potência.
		CE-EL 4: Projetar sistemas de comando para interruptores de potência.
		CE-EL 5: Especificar, projetar e implementar: a) Retificadores controlados; b) Fontes chaveadas; c) Conversores CC-CA (inversor) monofásicos e trifásicos.
	Conversão de Energia CN	CE-CN 1: Especificar, analisar e operar circuitos magnéticos e conversores eletromecânicos: <ul style="list-style-type: none"> • Transformadores monofásicos e trifásicos; • Máquinas de indução; • Máquinas síncronas; • Dispositivos de acionamento de máquinas de corrente alternada; • Servo motores; • Máquinas de corrente contínua.

Figura 6: Competências Específicas da área de Sistemas de Potência.

Competências Específicas CE	Sistemas de Potência SP	CE-SP 1: Entender e aplicar: <ul style="list-style-type: none"> o modelo monofásico equivalente da representação em por unidade; componentes simétricas nos estudos de curto-circuito desbalanceados; o conceito de Fluxo de Potência em redes elétricas e ferramentas computacionais associadas.
		CE-SP 2: Conhecer: <ul style="list-style-type: none"> o conceito de Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência; a estrutura e operação de Sistemas de Transmissão e Distribuição de energia elétrica; as diferentes formas de geração de energia elétrica convencionais e não-convencionais.
		CE-SP 3: Projetar, analisar e operar instalações elétricas industriais.

4.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares (AC) são componentes curriculares obrigatórios que integram a carga horária dos cursos de graduação e visam contribuir para a formação integral do estudante, favorecendo a ampliação do seu universo cultural e social por meio da pluralidade de espaços de formação educacional do estudante.

As AC têm como objetivos fundamentais: I - enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, por meio da formação profissional, cultural e social, ampliando conhecimentos para além da sala de aula e do ambiente interno da FURB; II - contribuir para a autonomia do estudante na construção de seu percurso de formação, estimulando a prática de estudos independentes, transversais, opcionais e flexíveis; III - fortalecer o relacionamento entre grupos e a convivência com a diversidade social nos mais diversos contextos da sociedade; e IV - aprofundar a interdisciplinaridade do currículo.

As AC podem ser realizadas em área específica ou afim ao curso, sendo desenvolvidas na FURB ou fora dela, durante o período de realização do curso de graduação, inclusive durante recessos escolares.

No Curso de Engenharia Elétrica o estudante deverá obter um total de 90 h/a de AC, sendo obrigatória para obtenção do grau respectivo.

De acordo com o Art. 5º da Resolução no 19/2024 constituem AC:

I - atividades de ensino;

II - atividades de pesquisa;

III - atividades de extensão, conforme definido na Política de Extensão da FURB;

IV - atividades culturais;

V - atividades profissionais;

VI - atividades administrativas estudantis;

VII - atividades comunitárias; e

VIII - outras atividades definidas pelo Colegiado de curso.

Para efeitos de integralização das horas de atividades complementares o estudante deverá cadastrar cada atividade no sistema próprio disponibilizado pela FURB (www.furb.br/aacc/) para análise e validação pelo respectivo coordenador.

4.5 ESTÁGIO

De acordo com a Resolução FURB nº 89/2018, o estágio é o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, como parte integrante do itinerário formativo do estudante, e “visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho” (Art. 3º).

No Curso de Engenharia Elétrica a carga horária atribuída ao Estágio Obrigatório é de 198 (cento e noventa e oito) horas-aula, correspondentes a 11 (onze) créditos acadêmicos, equivalente a 165 (cento e sessenta e cinco) horas-relógio. O Estágio Obrigatório será realizado na décima fase ou, por opção do acadêmico, em momento anterior, sempre que tenha cumprido no mínimo 80% da carga horária da grade curricular. As atividades a serem desenvolvidas durante o Estágio Obrigatório serão consideradas na composição da curricularização da extensão. O Estágio Obrigatório do Curso de Engenharia Elétrica tem regulamento próprio, aprovado por meio de resolução.

Existe, também, a possibilidade dos acadêmicos realizarem estágios não obrigatórios. Esta é uma atividade curricular desenvolvida pelo estudante, de caráter opcional, que busca enriquecer a formação acadêmico-profissional. O estágio não obrigatório somente deverá ocorrer na área de formação do aluno e inicia após a aprovação do plano de atividades e assinatura da instituição de ensino no termo de compromisso de estágio. Na FURB, a gestão desta modalidade de estágio é responsabilidade do Núcleo de Gestão de Estágios/PROEN. No caso dos acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica, já desde a primeira fase eles poderão optar pela realização do estágio não obrigatório, sendo uma atividade prevista para concessão de horas de AC.

4.6 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

O TCC é uma atividade curricular que consiste no desenvolvimento de um trabalho de graduação, abordando temas das áreas de estudo relacionados no PPC ou temas das linhas de

pesquisa da área de formação. O TCC na graduação tem a finalidade de promover atividades de iniciação científica e de extensão, sendo uma das formas de garantir o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

No Curso de Engenharia Elétrica o TCC terá um total de 144 (cento e quarenta e quatro) horas-aula, divididos nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I, com 36 (trinta e seis) horas-aula, a ser ministrada na oitava fase e Trabalho de Conclusão de Curso II, com 108 (cento e oito) horas-aula, alocada na nona fase da grade. As atividades a serem desenvolvidas durante o TCC II serão consideradas na composição da curricularização da extensão. Ainda, os trabalhos do TCC II poderão ser desenvolvidos em duplas de acadêmicos, cada TCC contando com um (01) professor Orientador. O TCC do Curso de Engenharia Elétrica tem regulamento próprio, aprovado por meio de resolução.

4.7 COMPONENTES CURRICULARES NA MODALIDADE A DISTÂNCIA (EAD)

Na FURB considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes, professores e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

O curso de Engenharia Elétrica terá 144 h/a em atividades a distância conforme distribuição demonstrada no Quadro 6.

Quadro 6 - Disciplina na modalidade a Distância

Disciplina	EAD
Prática e Sustentabilidade*	36
História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena*	36
Redes de Computadores*	72

Fonte: NDE do Curso (2023).

*Conforme Resolução FURB nº 68/2018, estas disciplinas são oferecidas no modelo híbrido, uma vez que serão realizados de 4 a 6 encontros presenciais, com duração de 4 (quatro) horas aulas para disciplinas de 72 horas aula e duração de 2 (duas) horas aula para disciplinas de 36 horas aula.

Os encontros presenciais das componentes curriculares EAD relacionadas no Quadro 6 serão viabilizados nos horários regulares de aula do curso, similar às disciplinas presenciais, sendo definidos semestralmente no processo de elaboração de horários da instituição.

4.8 ESPAÇOS E TEMPOS DE APRENDIZAGEM

Sob o ponto de vista institucional, a FURB vem trabalhando para modernizar as formas de aprendizagem e flexibilizar o processo de apropriação do conhecimento, com a superação das distâncias geográficas e das relações espaço-tempo, contribuindo com uma formação humana por meio da aprendizagem autônoma do sujeito.

Nesse contexto, a aprendizagem híbrida vem contribuir para essa modernização e inovação, caracterizando-se como uma “metodologia pedagógica flexível, ativa e inovadora que orienta a atividade docente, estimula a autonomia, o protagonismo, a interação entre estudantes e entre estes e docentes, integrando atividades presenciais e não presenciais, com alternância em diferentes tempos e espaços” (MEC, 2021, Texto Referência Educação Híbrida).

Assim, a partir da publicação da Resolução FURB nº61/2021 as disciplinas dos cursos de graduação da FURB poderão ser organizadas mesclando as diversas formas de interação para potencializar o desenvolvimento das competências desejadas para egresso. No Quadro 7 apresentamos os modelos existentes:

- f) **Presencial:** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra em ambiente físico da FURB, com acompanhamento e avaliação presencial compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por discentes e docentes presenciais, ambos em lugares e tempos idênticos (síncronas);
- g) **Remoto:** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com acompanhamento e avaliação remota compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por discentes e docentes que estejam em lugares diversos, porém, ambos em tempos idênticos (síncronas);
- h) **OnLife:** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra, simultaneamente, offline (presencial) e online (remoto), com a utilização de ambiente físico da FURB e de meios e tecnologias de informação e

- comunicação, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por discentes presenciais e/ou conectados remotamente, e docentes presenciais, ambos em tempos idênticos (síncronas);
- i) **Flex:** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com parte da carga horária presencial e outra parte remota ou Onlife;
- j) A **distância (EAD):** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por discentes e docentes que estejam em lugares e tempos diversos (assíncronas);
- k) **Semipresencial:** em que a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra parte da carga horária presencial, e, outra parte, a distância, observados os limites máximos de distribuição da carga horária estabelecidos no PPC e /ou legislação específica.

Quadro 7 - Síntese dos modelos de disciplinas praticadas na FURB

Modelo	Professor estará	Aluno estará	Avaliações serão
Presencial	Presencial	Presencial	Presencial
Remoto	Remoto	Remoto	Remoto
OnLife	Presencial	Presencial ou Remoto	Presenciais e/ou Remotas (prever no plano de ensino)
Flex¹	Parte presencial e parte remoto ou OnLife	Parte presencial e parte remoto ou OnLife	Presenciais e/ou Remotas (prever no plano de ensino)
EaD	Atividades educativas em lugares e tempos diversos com encontros presenciais agendados ²	Atividades educativas em lugares e tempos diversos com encontros presenciais agendados ²	Presenciais e/ou Remotas (prever no plano de ensino)
Semipresencial¹	Parte presencial e parte EAD	Parte presencial e parte EAD	Presenciais e/ou Remotas (prever no plano de ensino)

(1) O plano de ensino deve prever um cronograma com a previsão das datas de encontros presenciais/remotos/OnLife.

(2) Observa o modelo de oferta EAD.

4.9 ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

A curricularização da extensão é uma das metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação - PNE (2014 – 2024). Para alcançar a meta 12.7 do PNE é necessário assegurar, no mínimo, 10% do total de créditos curriculares da graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social. A fim de regulamentar essa estratégia, o Conselho Nacional de Educação (CNE) editou a Resolução CNE/CES nº 7/2018, que com Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

A inserção das atividades extensionistas no currículo tem como potencial promover o alinhamento da universidade com as demandas da sociedade, possibilitando uma aprendizagem transformadora, a formação de um cidadão crítico, capacitado para o mundo do trabalho e para lidar com os problemas reais presentes no contexto social. Além disso permite quebrar a segregação entre o ensino, pesquisa, extensão e questões da sociedade, conforme observado na Figura :

Figura 7 - Curricularização da Extensão



Fonte: Organizado pela DPE.

Na FURB conforme a Resolução 99/2019, para fins de curricularização, a Extensão deverá ser inserida no PPC dedicando parte da carga horária de componentes curriculares previstos no currículo, inserindo componentes específicos para a extensão ou uma mescla das duas estratégias. Esta carga horária está indicada explicitamente na matriz curricular ou ainda poderão ser incluídos componentes curriculares de extensão com a inserção de programas, projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviço.

A definição das estratégias da inserção da extensão no currículo observa a Instrução

Normativa PROEN nº 1/2020 e Parecer CEE/SC 307/2020. Os estágios e TCCs, conforme o parecer do CEE/SC, poderão ser utilizados como atividades extensionistas desde que suas características constem no PPC e atenda as diretrizes previstas na Resolução CNE/CES nº 7/2018.

Nesse sentido, no curso de Engenharia Elétrica as atividades extensionistas terão 450 h/a e serão desenvolvidas por meio dos componentes curriculares elencados no Quadro 8.

As atividades extensionistas consistirão na interação entre a FURB e a comunidade, procurando aplicar e desenvolver conceitos da área de engenharia elétrica, protagonizando o aluno nessa atividade. Nas atividades de extensão, o aluno deverá ter consciência da necessidade desse protagonismo para a complementação do seu aprendizado de sala de aula, interagindo com a comunidade, identificando problemas, propondo soluções e eventualmente, aplicando-as.

A maneira de exemplo, são elencadas abaixo algumas atividades (temas) que o curso de Engenharia Elétrica poderá desenvolver no âmbito da extensão, junto a entidades comunitárias de bairros do município de Blumenau e vizinhos (ex. Indaial, Timbó, Pomerode, etc.), através de encontros presenciais *in loco*, seminários, palestras, rodas de conversa, demonstrações práticas, entre outros métodos de ação, sempre com linguagem acessível para público leigo no assunto:

- Potência x Energia Elétrica: Conhecendo o consumo dos equipamentos elétricos domésticos e lâmpadas;
- Escolha eficiente de lâmpadas: Explorando opções de iluminação econômica e ambientalmente amigável;
- Gestão inteligente de aparelhos elétricos: Estratégias para minimizar o consumo de energia de eletrodomésticos e eficiência energética;
- Uso consciente de aparelhos de climatização: Maximizando o conforto térmico com o mínimo impacto na conta de luz;
- Hábitos diários sustentáveis: Integrando práticas diárias que contribuem para a redução do consumo de energia elétrica;
- Energias Renováveis: Noções básicas sobre energia solar e explorar opções viáveis para implementação em nível residencial;
- Casa Inteligente: Vantagens da automação residencial, focando na economia de energia, na segurança, o conforto e na praticidade que proporciona;

- A Eletricidade e seus Riscos: identificação dos riscos de choque elétrico e fonte de incêndios nos equipamentos e instalações elétricas das residências, focando nas estratégias de segurança para evitar que aconteçam.

As atividades extensionistas citadas na listagem anterior, também poderão ser adaptadas para trabalhar junto às escolas públicas (municipais e estaduais), assim como em unidades de saúde.

Nas disciplinas que contemplam atividades de extensão, o professor da disciplina será o responsável pela proposição da atividade, fazendo a ponte entre o curso e a comunidade, mas deixando a cargo do aluno, a exploração do tema a ser trabalhado. A atividade de extensão poderá ter tanto carga teórica quanto prática, dependendo da atividade proposta.

Quadro 8 - Distribuição das atividades de extensão nos componentes curriculares

Componente Curricular	Carga horária de Extensão	Distribuição das atividades de extensão no componente curricular
Introdução à Engenharia	18h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor da disciplina, dentro da carga horária total das atividades extraclasse.
Engenharia Econômica	36h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor da disciplina, dentro da carga horária total das atividades extraclasse.
Projeto Empreendedor	36h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor da disciplina, dentro da carga horária total das atividades extraclasse.
Instalações Elétricas	36h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor da disciplina, dentro da carga horária total das atividades extraclasse.
Instalações Elétricas II	18h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor da disciplina, dentro da carga horária total das atividades extraclasse.
TCC II	108h/a	As atividades serão coordenadas pelo professor orientador do aluno.
Estágio	198h/a	As atividades de extensão serão coordenadas pelo professor orientador do aluno, com o apoio do supervisor da empresa.

Fonte: NDE do Curso (2023)

4.10 REGIME CONCENTRADO OU AULAS AOS SÁBADOS

Neste projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica, uma das características diferenciadas dos projetos anteriores, é a inexistência de concentrados e de aulas aos sábados. O projeto prevê um máximo de 20 h/a por semana em sala de aula, que podem ser acomodadas, 4 h/a por dia, de segunda a sexta-feira, durante o período noturno, das 18:30 às 22h. Nos últimos semestres (nono e décimo), a carga ultrapassa 20h pois as atividades de TCC II e Estágio, alocadas nestas fases não são realizadas no período noturno. Nas fases em que há prática desportiva, da mesma forma, considera-se que estas serão realizadas em período diferente do noturno. A única exceção acontece na oitava fase, que comporta 22 h/a por semana. Neste caso, a disciplina TCC I está prevista para ser ministrada aos sábados, na modalidade Flex.

4.11 SAÍDAS A CAMPO

Algumas disciplinas contemplam saídas a campo, especialmente naquelas onde se abordam assuntos que se relacionam às áreas de Sistemas de Potência e Conversão de Energia. Por exemplo, as disciplinas de Sistemas Elétricos de Potência, Proteção de Sistemas Elétricos, Acionamentos Elétricos, Geração de Energia Elétrica, Transformadores, Linhas de Transmissão e Distribuição, entre outras, são disciplinas que promovem visita regular às empresas da região, tais como a CELESC, WEG Transformadores, Samae Blumenau, Toshiba Transformadores, Eletrosul, Schneider Electric, entre outras.

Atendendo ao histórico recente do curso, podem ser previstas duas (02) saídas a campo por semestre, em média. O deslocamento ocorre dentro da cidade de Blumenau e municípios vizinhos, sendo a distância máxima não superior a 60 km.

É importante ressaltar que a coordenação de curso incentiva esta prática e orienta nos trâmites, e que a FURB disponibiliza o transporte para estas saídas a campo, sendo todos os alunos devidamente cadastrados e segurados. Toda atividade de saída a campo de curso deve seguir rigorosamente as determinações das Resoluções FURB nº 33/2000 e nº 30/2006.

4.12 ESTRUTURA CURRICULAR

4.12.1 Matriz curricular

Quadro 9 - Matriz Curricular

Curso: Engenharia Elétrica										Cód.
Grau: Bacharelado										
Fase	Componente Curricular	Eixo 1	Carga horária 2				CA 3	EaD 4	Ext 5	Pré-Requisitos
			T	P	AE	Total				
1	Cálculo Diferencial e Integral I	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Física Geral e Experimental I	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Geometria Analítica	EE	54	0	0	54	3	0	0	
	Introdução à Engenharia	EA	36	0	18	54	3	0	18	
	Eletricidade Básica	EE	18	18	0	36	2	0	0	
	Eletrônica Digital I	EE	54	18	36	108	6	0	0	
	Módulos de Matemática	EE	36	0	0	36	2	0	0	
	Prática Desportiva - PDE I		0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal			324	54	54	432	24	0	18	
2	Cálculo Diferencial e Integral II	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Física Geral e Experimental II	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Álgebra Linear	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Circuitos Elétricos de Corrente Contínua	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Eletrônica Digital II	EE	54	18	36	108	6	0	0	
	Prática Desportiva - PDE II		0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal			306	54	36	396	22	0	0	
3	Cálculo Diferencial e Integral III	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Mecânica Geral e Experimental	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Algoritmos e Programação	EE	36	36	0	72	4	0	0	
	Fundamentos de Engenharia Elétrica	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Eletrônica I	EE	54	18	36	108	6	0	0	

		Subtotal	288	72	36	396	22	0	0
4	Cálculo Numérico	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Eletromagnetismo	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Eletrônica II	EE	54	18	36	108	6	0	0
	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	EE	54	18	0	72	4	0	0
		Subtotal	270	90	36	396	22	0	0
5	Estatística	EE	72	0	0	72	4	0	0
	Ondas e Linhas de Transmissão	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Transitórios em Circuitos Elétricos	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Materiais Elétricos e Magnéticos	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Projeto Integrador	EE	36	36	0	72	4	0	0
		Subtotal	270	90	0	360	20	0	0
6	Fenômenos de Transporte	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Resistência dos Materiais I	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Análise de Sistemas Lineares	EE	72	0	0	72	4	0	0
	Transformadores	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Instalações Elétricas	EE	36	36	36	108	6	0	36
		Subtotal	270	90	36	396	22	0	36
7	Transmissão e Distribuição de Energia	EE	36	0	0	36	2	0	0
	Controle e Servomecanismos	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Máquinas de Indução	EE	54	18	0	72	4	0	0
	Instalações Elétricas II	EE	18	18	18	54	3	0	18
	Eletrônica de Potência I	EE	54	18	36	108	6	0	0
	Redes de Computadores	EE	72	0	0	72	4	72	0
		Subtotal	288	72	54	414	23	72	18
8	Engenharia Econômica	EA	72	0	36	108	6	0	36

	Máquinas CC e Síncronas	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Eletrônica de Potência II	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Processamento Digital de Sinais	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	TCC I	EE	36	0	0	36	2	0	0	Ter 70% da carga horária do curso aprovada
	Subtotal		324	72	36	432	24	0	36	
9	Projeto Empreendedor	EA	36	0	36	72	4	0	36	
	Acionamentos Elétricos	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Sistemas Elétricos de Potência	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	Automação e Indústria 4.0	EE	54	18	0	72	4	0	0	
	TCC II	EE	0	72	36	108	6	0	108	TCC I
	Tecnociência e Sociedade	EG	36	36	18	90	5	0	0	
	Subtotal		234	162	90	486	27	0	144	
10	Estágio	EE	0	198	0	198	11	0	198	Ter 80% da carga horária do curso aprovada
	Mercado de Energia Elétrica	EE	72	0	0	72	4	0	0	
	Proteção de Sistemas Elétricos	EE	18	18	0	36	2	0	0	
	Geração de Energia Elétrica	EE	36	0	0	36	2	0	0	
	Qualidade da Energia Elétrica	EE	18	18	0	36	2	0	0	
	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	EE	36	0	0	36	2	0	0	
	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	EE	18	18	0	36	2	0	0	
	Prática e Sustentabilidade	EG	36	0	0	36	2	36	0	
	História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	EG	36	0	0	36	2	36	0	
	Subtotal		270	252	0	522	29	72	198	
	AC	EE				90	5			
	TOTAL		2.844	1.008	378	4.320	240	144	450	

- (1) EG – Eixo Geral; EA - Eixo de Articulação; EE – Eixo Específico.
- (2) T – Teórica; P – Prática, AE – Atividade Extraclasse.
- (3) Créditos Acadêmicos
- (4) Ensino a Distância
- (5) Extensão

Quadro 10 - Resumo geral da Matriz Curricular (horas aula)

Eixo Geral	162
Eixo Articulador	234
Eixo Específico	3.924
Estágio Obrigatório	198
TCC	144
AC/Atividades Complementares	90
Atividades de Extensão	450 (10,42% do total)
Carga horária total do curso	4.320

Quadro 11 - Componentes curriculares articuladas com outros cursos das Engenharias do CCT

Fase	Componente Curricular	Carga Horária (h/a)	Eixo de Articulação - CCT	Núcleo Comum das Engenharias	Articulada com outros cursos
1	Introdução a Engenharia	54	X		
1	Módulos de Matemática	36		X	
1	Física Geral e Experimental	72		X	
1	Cálculo Diferencial e Integral I	72		X	
1	Geometria Analítica	54		X	
2	Cálculo Diferencial e Integral II	72		X	
2	Álgebra Linear	72		X	
2	Física Geral e Experimental II	72		X	
3	Algoritmos e Programação	72		X	
3	Mecânica Geral e Experimental	72		X	
3	Cálculo Diferencial e Integral III	72		X	
4	Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador	72		X	
4	Cálculo Numérico	72		X	
5	Estatística	72		X	
6	Fenômenos de Transporte	72			Cursos: Eng. Civil, Eng. Elétrica e Eng. de Produção
6	Resistência dos Materiais I	72			Cursos: Eng. Civil e Eng. Elétrica
7	Redes de Computadores	72			Cursos: Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Eng. Elétrica
8	Engenharia Econômica	108	X		
8	Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	72			Cursos: Eng. Elétrica, Eng. de Produção e Eng. Mecânica

9	Projeto Empreendedor	72	X		
---	----------------------	----	---	--	--

4.12.2 Pré-requisitos

Diferentemente dos projetos pedagógicos anteriores, no presente uma das características diferenciadas é a eliminação da obrigatoriedade de pré-requisitos para os alunos cursarem a maioria das disciplinas. Esta decisão foi baseada no princípio de estimular a autonomia dos acadêmicos, confiar nas suas decisões e estratégias de definir o fluxo curricular a ser percorrido. Desta forma, pretende-se promover a possibilidade de permanência do estudante no grupo da sua fase de ingresso, mantendo-o integrado à turma e reduzindo o índice de evasão.

A relação de pré-requisitos das disciplinas é apresentada no Quadro 12, assim como também no Quadro 9, onde é mostrada a Matriz Curricular completa do curso.

Quadro 12 - Relação de pré-requisitos

Componente curricular	Pré-requisito – carga horária	Justificativa
TCC I	70% da carga horária total aprovada.	Conhecimentos prévios (teóricos e práticos), necessários.
TCC II	TCC I – 36 h/a	TCC II dá continuidade, e finaliza, o projeto de TCC iniciado em TCC I.
Estágio	80% da carga horária total aprovada.	Conhecimentos prévios (teóricos e práticos), necessários

Fonte: NDE do Curso (2023)

Por outro lado, a Coordenação do curso deverá orientar aos acadêmicos sobre a importância de os alunos terem adquiridos conhecimentos essenciais ministrados em disciplinas das fases iniciais e intermediárias, antes de cursarem componentes curriculares mais específicas e profissionalizantes do curso. Por exemplo, conteúdos temáticos como circuitos elétricos, eletromagnetismo e eletrônica, constituem os pilares para a construção de conhecimentos básicos e fundamentais da Engenharia Elétrica, que devem ser adquiridos pelos alunos durante a primeira metade do curso.

Desta forma, no Quadro 13 é apresentada uma proposta de recomendações de disciplinas que são importantes de terem sido cursadas, antes do aluno tentar fazer outras, de fases superiores.

Quadro 13 – Recomendação de disciplinas prévias a serem cursadas

Componente curricular	Sugestão de disciplina prévia
Circuitos Elétricos de Corrente Contínua	Eletricidade Básica
Eletrônica Digital II	Eletrônica Digital I

Eletrônica I	Circuitos Elétricos de Corrente Contínua
Eletrônica II	Eletrônica I
Eletrônica II	Concomitante: Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	Circuitos Elétricos de Corrente Contínua
Transitórios em Circuitos Elétricos	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Ondas e Linhas de Transmissão	Eletromagnetismo
Ondas e Linhas de Transmissão	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Transformadores	Eletromagnetismo
Transformadores	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Transmissão e Distribuição de Energia	Ondas e Linhas de Transmissão
Controle e Servomecanismos	Análise de Sistemas Lineares
Máquinas de Indução	Eletromagnetismo
Máquinas de Indução	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Instalações Elétricas II	Instalações Elétricas
Eletrônica de Potência I	Eletrônica II
Máquinas CC e Síncronas	Eletromagnetismo
Máquinas CC e Síncronas	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada
Eletrônica de Potência II	Eletrônica de Potência I
Acionamentos Elétricos	Eletrônica de Potência II
Sistemas Elétricos de Potência	Transformadores
Sistemas Elétricos de Potência	Máquinas CC e Síncronas
Proteção de Sistemas Elétricos	Sistemas Elétricos de Potência

Fonte: NDE do Curso (2023)

4.12.3 Detalhamento dos componentes curriculares

4.12.3.1 Detalhamento dos componentes curriculares do Eixo Geral

Componente Curricular: Tecnociência e Sociedade	Fase: 9ª
Área Temática: Ciências Sociais	
Ementa:	
<p>O contexto socioterritorial e as tecnologias; estudo das relações entre ciência, tecnologia e o contexto social; as diversas abordagens de Ciência, Tecnologia e Sociedade; ciência, valores e ideologia; intensificação científica e tecnológica e o mundo do trabalho; implicações socioambientais e inovação tecnológica; diversidade étnico-cultural; ciência e tecnologia e direitos humanos; tecnociência solidária e tecnologias sociais.</p>	
Objetivos:	
<p>Possibilitar acesso a recursos teórico metodológicos para a observação crítica da realidade, a resolução de problemas socioambientais e análise relacional da ciência, tecnologia e contexto social voltados para uma visão humanista considerando as dimensões socioambientais, culturais, éticas e políticas dos desafios apresentados pela sociedade contemporânea.</p>	
Atividades Extraclasse:	
<p>Realizar observação de algum problema ou questão social envolvendo as engenharias e elaborar um plano, proposta ou programa para seu enfrentamento considerando as contribuições específicas da disciplina.</p>	
Bibliografia básica:	
<p>ARAÚJO, H. R. de. Tecnociência e cultura. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.</p> <p>AUTHIER-REVUZ, J. A encenação da comunicação no discurso de divulgação científica. In: Palavras Incertas. Campinas: Ed. da Unicamp, 1998.</p> <p>BAZZO, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. Disponível em: http://www.oei.es/salactsi/bazzo01.htm.</p> <p>GOULART, Guilherme D. O impacto das novas tecnologias nos direitos humanos e fundamentais: o acesso a internet e a liberdade de expressão. Revista Direitos Emergentes na Sociedade Global. V. 1, n. 1 p. 145-168, jan./jun. 2012.</p> <p>LOPES, Wendell Evangelista S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. Revista Filosofia Aurora, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr. 2015.</p> <p>RAMOS, André de C. Curso de direitos humanos. 5 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.</p> <p>SIDEKUM, Antônio; WOLKMER, Antônio Carlos; RADAELLI, Samuel Manica (Org.). Enciclopédia latino americana dos direitos humanos. Blumenau: edifurb; Nova Petrópolis: Nova harmonia, 2016. 760 p.</p> <p>SIVÉRIO, Marcos A.; SANTOS, Gustavo P. dos; OLIVEIRA, Marcia M. F. de. A inserção dos direitos humanos nos cursos de engenharia: um novo caminho. Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos. Bauru, v. 9, n. 2, p. 251-262, jul./dez., 2021.</p>	
Bibliografia complementar:	
<p>BAZZO, Walter A. De técnico e de humano: questões contemporâneas. 2. ed. Florianópolis: EdUFSC, 2016</p>	

<p>DAGNINO, Renato, Tecnologia Social. Contribuições conceituais e metodológicas. Editoras EDUEPb e Insular, 2014.</p> <p>FEENBERG, Andrew. Entre a razão e a experiência: ensaios sobre a tecnologia e modernidade. Portugal: MIT / INOVATEC, 2017.</p> <p>BARRETO, Vicente de Paula. O fetiche dos direitos humanos e outros temas. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.</p> <p>BECK, Cesar Organizador et al. Direitos humanos e pós-humanismo: o futuro entre corpos, máquinas e tecnologia. Ijuí: Unijuí, 2022. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788541903165.</p> <p>HUNT, A invenção dos direitos humanos: uma história. São Paulo: Companhia das letras, 2009.</p> <p>JUBILUT, Liliana Lyra. Direitos humanos e meio ambiente: minorias ambientais. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Manole, 2017.</p> <p>RAMINELLI, Franciele P. Tecnologias como novos riscos aos direitos humanos e a possível tutela do direito. Revista Opinión Jurídica, Madri, Edición especial, Vol. 20 n. 43, p. 598-614. 2021.</p>
<p>Periódicos especializados:</p>
<p>Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnologia e Sociedad - http://www.revistacts.net/</p> <p>Revista Tecnologia e Sociedade - https://periodicos.utfpr.edu.br/rts</p>

Componente Curricular: Prática em Sustentabilidade	Fase: 10 ^a
Área Temática: conforme diretrizes institucionais	
Ementa	
Sociedades sustentáveis. Proteção do ambiente natural e construído. Reciprocidade, responsabilidade cidadã e ética nas relações dos seres humanos entre si e no cuidado com o meio ambiente. Transformação e parcerias para o desenvolvimento: novas tecnologias, produção, trabalho e consumo. Justiça e equidade socioambiental.	
Objetivos	
Construir conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos, expressando posicionamento crítico sobre metas limitadas de crescimento, gestão ambiental, novas tecnologias e desenvolvimento sustentável.	
Bibliografia básica	
CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. Tradução de Mayra Teruya Eichenberg, Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2014. Título Original: The systems view of life.	
MANTOVANELI JUNIOR, Oklinger.: Gestão sustentável (habitus e ação): princípios esquecidos pela agenda do desenvolvimento. Blumenau: Edifurb, 2013.	
MORIN, Edgar. A via para o futuro da humanidade. Tradução de Edgar de Assis Carvalho, Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand, 2013. Título Original: La voie pour l'avenir de l'humanité.	
Bibliografia complementar	
ACSELRAD, Henry; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. O que é justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.	
BRAGA, Benedito; et al. Introdução à Engenharia Ambiental. O desafio do desenvolvimento	

sustentável. 2 ed, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.	
CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. Tradução de Claudia Sant'Anna Martins. São Paulo: Gaia, 2010. Título Original: Silent spring.	
MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. Terra Pátria. Porto Alegre: Sulina, 1995. Título Original: Terre-Patrie.	
NALINI, José Renato. Ética ambiental. 3.ed. Campinas: Millennium, 2010.	
ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONUBR). 17 objetivos para transformar nosso mundo. Disponível em: < https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/ > Acesso em 18 de jul. de 2017.	
SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardin. Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação Ambiental. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011.	
Periódicos especializados: -	

Componente Curricular: História da Cultura Afro-brasileira e Indígena	Fase: 10 ^a
Área Temática: Ciências Sociais	
Ementa	
História e cultura afro-brasileira e indígena: contribuições e influências das diversidades étnicas na formação da sociedade brasileira no passado, presente e futuro. Construção da ideia de raça. Ideologia do branqueamento. Mito da democracia racial. Novas abordagens sobre história, memória e identidades afro-brasileiras e indígenas. Ações afirmativas.	
Objetivos	
Reconhecer a importância da história e cultura afro-brasileira e indígena para a formação da sociedade brasileira no passado, presente e futuro, discutindo temas relacionados aos grupos étnicos na convivência sociocultural e na prática profissional.	
Bibliografia básica	
CARVALHO, Elma, J.; FAUSTINO, Rosângela.(orgs). Educação e diversidade cultural. Marinhá: eduem, 2012.	
CUNHA, Manuela Carneiro da. História dos índios no Brasil. São Paulo: Secretaria Municipal de Cultura, 1992.	
LOPES, Nei. História e cultura africana e afro-brasileira. São Paulo: Barsa Planeta, 2008.	
Bibliografia complementar	
PACHECO DE OLIVEIRA, J. & ROCHA FREIRE, C.A. A Presença Indígena na Formação do Brasil. Brasília, SECAD/MEC e UNESCO, 2006.	
PEREIRA, Márcia Guerra. História da África, uma disciplina em construção. Tese de doutoramento. São Paulo: PUC, 2012.	
SANTOS, Joel Rufino dos. A questão do negro na sala de aula. São Paulo: Editora Ática, 1990.	
SOUZA, Marina de Mello. África e Brasil africano. São Paulo: Ática, 2007.	
WITTMANN, Luisa. Ensino de História Indígena. Rio de Janeiro: Autentica, 2015	
PACHECO DE OLIVEIRA, J. & ROCHA FREIRE, C.A. A Presença Indígena na Formação do Brasil. Brasília, SECAD/MEC e UNESCO, 2006.	
PEREIRA, Márcia Guerra. História da África, uma disciplina em construção. Tese de doutoramento. São Paulo: PUC, 2012.	
Periódicos especializados: -	

4.12.3.2 Detalhamento dos componentes curriculares específicos do curso

FASE 1

Componente Curricular: Introdução à Engenharia	Fase: 1ª
Área Temática: Engenharia	
Ementa:	
Apresentação da FURB, histórico, ensino, pesquisa e extensão. A história da engenharia no Brasil e no mundo. Papel do engenheiro na sociedade e no desenvolvimento técnico. Noções de sustentabilidade. Ciência e Tecnologia. A inovação como um dos pilares da engenharia. Fundamentos do empreendedorismo, empreendedor, o empreendedorismo e sua relação com a engenharia. Características dos empreendedores: características comportamentais, habilidades empreendedoras e habilidades gerenciais. Perfil empreendedor. Legislação, atribuições e ética profissional. Sistema Confea-CREA. Atividades profissionais. Atividades de extensão.	
Objetivos Desenvolver atividades que oportunizem a aquisição de uma visão mais ampla do curso, situando a engenharia no contexto histórico e percebendo áreas de atuação e carreiras profissionais ao mesmo tempo em que se possibilita distinguir a engenharia de outras áreas similares.	
Bibliografia básica	
- BAZZO, Walter Antônio. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. 3. ed. rev. Florianópolis : Ed. da UFSC, 2011. 254 p.	
- BAZZO, Walter Antônio. Desafios da educação em engenharia: vocação, formação, exercício profissional, experiências metodológicas e proposições. Brasília, D.F : ABENGE; Blumenau : Edifurb, 2012. 205 p, il.	
- BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia. 6. ed. Florianópolis : Ed. da UFSC, 2000. 274 p, il. (Didática).	
- SCHWERTL, Simone Leal; BAZZO, Walter Antônio. Educação científica e tecnológica em cursos de engenharia com o apoio dos espaços sociais da Web 2.0. 2016. 362 f., il. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, 2016. Disponível em: . Acesso em: 4 nov. 2016.	
Bibliografia complementar	
BRASIL, Nilo Índio do. Introdução à engenharia química. 2. ed. Rio de Janeiro : Interciência, 2004. xv, 369 p, il.	
- CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro : LTC, c2008. xx, 705 p, il.	
- VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo : Cengage Learning, 2011. xviii, 438 p, il.	
Periódicos especializados:	

Componente Curricular: Módulos de Matemática	Fase: 1ª
Área Temática: Matemática	

Ementa: Frações. Potenciação. Radiciação. Polinômios. Frações Algébricas. Produtos notáveis. Equações de primeiro e segundo grau. Razões Trigonométricas. Logaritmo. Perímetro, área e volume de figuras plana e tridimensional.	
Objetivos: Revisar conceitos básicos da Matemática.	
Bibliografia básica	
ADAMI, Adriana Miorelli; DORNELLES FILHO, Adalberto Ayjara; LORANDI, Magda Mantovani. Pré-cálculo. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 190 p., il.	
- BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo : Pearson Education, c2001. x, 101p, il.	
- DANTE, Luiz Roberto. Matemática: contexto & aplicações : volume único : ensino médio e preparação para a educação superior. São Paulo : Ática, 2001. 614 p, il.	
- SCHWERTL, Simone Leal. Matemática básica.3. ed. Blumenau : Edifurb, 2012. 115 p, il.	
Bibliografia complementar	
DE MAIO, Waldemar. Fundamentos de matemática: álgebra : estruturas algébricas básicas e fundamentos da teoria dos números. São Paulo : LTC, 2007. xii, 192 p, il.	
- FURTADO, Emerson Marcos; KOLB, Carlos Walter; NEMITZ, Vanderlei. Matemática: ensino médio, 2ª série, 3º volume : livro do professor. Curitiba : Positivo, c2011. 1v. (várias paginações), il.	
- PAIVA, Manoel Rodrigues. Matemática: volume único.2. ed. São Paulo : Moderna, 2003. 418 p, il.	
- POFFO, Janaína. Álgebra nos anos finais do ensino fundamental: reflexões e atividades pedagógicas. 2010. 249 f, il. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2010. Disponível em: . Acesso em: 10 fev. 2012.	
- SILVA, Sebastião Medeiros da; SILVA, Elio Medeiros da; SILVA, Ermes Medeiros da. Matemática básica para cursos superiores. São Paulo : Atlas, 2002. 227p, il. , 1 CD-ROM.	
Eletrônico: Apostila Matemática Básica Conjuntos numéricos;As quatro operações fundamentais (números decimais; Expressões;Frações Ordinárias;Potências;Operações algébricas;Equações do 1º grau; Equações do 2º grau;Inequações do 1º grau;Proporcionalidade;Juros;Relações Trigonométricas;Plano Cartesiano (seu produto, relações e funções);Noções de Geometria Plana e Espacial.	

Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral I	Fase: 1ª
Área Temática: Matemática	
Ementa: Funções. Limites e continuidades. Noções básicas de derivadas parciais. Derivação e aplicações.	
Objetivos: Desenvolver recursos para notação matemática, abstrações úteis e raciocínio formal; dar condições de realizar e interpretar cálculos que envolvam integral indefinida, integral definida e equações diferenciais; dar forte ênfase aos conceitos.	
Bibliografia básica	
AYRES, Frank; MENDELSON, Elliott. Cálculo.5. ed. Porto Alegre : Bookman, 2013. xii, 532 p, il.	

- BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. Cálculo diferencial e integral. São Paulo : Makron Books do Brasil, 1999-2000. 2v, il.
- BOULOS, Paulo. Introdução ao cálculo. São Paulo : Edgard Blucher, c1973-1978. 3v, il.
- BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo : Pearson Education, c2001. x, 101p, il.
- FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2006. 448 p, il.
- ROGAWSKI, Jon. Cálculo, v. 1.3. Porto Alegre : Bookman, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582604601 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
Bibliografia complementar
- ÁVILA, Geraldo. Cálculo: diferencial e integral. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos; Brasília : Universidade de Brasília, 1978-1979. 3v, il.
- AYRES, Frank; MENDELSON, Elliot. Cálculo diferencial e integral. 3. ed. São Paulo : Makron Books, c1994. 704 p, il. (Coleção Schaum).
- BARBANTI, Luciano; MALACRIDA JÚNIOR, Sérgio Augusto. Matemática superior: um primeiro curso de cálculo : funções de uma variável derivada, integral, aplicações. São Paulo : Pioneira, 1999. 247p, il.
- BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. Cálculo diferencial e integral. São Paulo : Makron Books do Brasil, 1999-2000. 2v.
- BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo : Pearson Education, c2001. x, 101p, il.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 1.6. Rio de Janeiro : LTC, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635574 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 1.6. Rio de Janeiro : LTC, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635574 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- PISKUNOV, N. S. (Nikolai Semenovich). Cálculo diferencial e integral. 6. ed. Moscou : Mir, 1983. 2v, il.
- SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica. 2.ed. São Paulo : Makron Books, c1995. 2v.
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Física Geral e Experimental I	Fase: 1ª
Área Temática: Física	
Ementa Medidas Físicas. Vetores. Movimento em uma dimensão e um plano. Conservação da energia. Conservação do Movimento Linear. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Atividade experimental.	
Objetivos: Desenvolver atividades que propicie ao estudante a compreensão dos conceitos básicos e leis da Física relacionadas com a Mecânica Clássica.	
Bibliografia básica	
HALLIDAY, David et al. Física. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 4 v., il.	
- KITTEL, Charles; KNIGHT, Walter D; RUDERMAN, Malvin A. Mecânica. São Paulo : Edgard Blucher, 1970. 455p, il. (Curso de Física de Berkley, v.1).	

- NUSSENZVEIG, H. M. (Herc Moyses). Curso de física básica.3. ed. São Paulo : E. Blucher, c1996. 2v, il.
- SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark Waldo. Física. São Paulo : Livros Técnicos e Científicos, 1973. 3v, il.
- TIPLER, Paul Allen. Física.2. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1984. 2v. em 4 (1044p.), il. (algumas col.).
Bibliografia complementar
- ALVARENGA, Beatriz Goncalves de; LUZ, Antonio Maximo Ribeiro da. Física, volume 1: 1. ano colegial. Belo Horizonte : Bernardo Alvares, 1972. 182p, il.
- SERWAY, Raymond A. Física: para cientistas e engenheiros, com física moderna. 3. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1996. 4v, il. Tradução de: Physics for scientists and engineers with modern physics.
Eletrônico
- PHET.colorado Laboratório Virtual
- USP-SC Laboratório Didático Virtual
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Geometria Analítica	Fase: 1ª
Área Temática: Matemática	
Ementa: Estudo da reta, da circunferência e das cônicas no R2. Estudo da reta e do plano no espaço R3. Estudo das Quádricas. Representação de superfícies no espaço R3. Sistemas de Coordenadas no espaço.	
Objetivos: Identificar uma reta e cada tipo de cônica pela sua equação; construir e representar superfícies no R3.	
Bibliografia básica	
SANTOS, Fabiano José dos; FERREIRA, Silvimar Fábio. Geometria analítica. Porto Alegre : Bookman, 2009. xvii, 216 p, il. (Biblioteca Bookman. Matemática/Estatística).	
- SILVA, Cristiane Da. Geometria analítica. Grupo A, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595028739 . Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui	
- STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica. 2.ed. Sao Paulo : McGraw-Hill, 1987. 292p.	
- WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. São Paulo : Pearson Education, 2000. xiv, 232p, il	
Bibliografia complementar	
- CORRÊA, Paulo Sérgio Quilelli. Álgebra linear e geometria analítica. Rio de Janeiro : Interciência, 2006. xvi, 327 p, il.	
- SANTOS, Fabiano José dos; FERREIRA, Silvimar Fábio Co-autor. Geometria analítica. Porto Alegre : ArtMed, 2009. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577805037 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui	
- SCHWERTL, Simone Leal. Construções geométricas & geometria analítica. Rio de Janeiro : Ciência Moderna, 2012. 151 p, il.	
Periódicos especializados:	

Componente Curricular: Eletricidade Básica	Fase: 1ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa:	
<p>Grandezas e parâmetros básicos em eletricidade: carga elétrica, tensão, corrente, potência e energia elétrica; Princípios de circuitos elétricos em corrente contínua (CC) puramente resistivos: Resistência e resistores, associação série e paralelo de resistores, lei de Ohm, lei de Kirchhoff das Tensões (LKT), lei de Kirchhoff das correntes (LKC), divisores de tensão e de corrente; Comportamento de outros componentes básicos em circuitos CC: capacitor, indutor, diodo retificador e diodo LED; Fundamentos de corrente alternada (CA); Circuitos CA puramente resistivos; Introdução ao uso de equipamentos de medição e de acessórios de bancada: fonte de tensão CC, multímetro, testador RLC, osciloscópio e gerador de funções; Introdução ao uso de aplicativos computacionais para simulação de circuitos elétricos; Projeto, cálculo analítico, simulação, montagem, medição e análise de circuitos elétricos simples.</p>	
Objetivos:	
<p>Viabilizar ao aluno o contato inicial com atividades básicas inerentes à formação do engenheiro eletricitista; Compreender e aplicar os conceitos das principais grandezas e parâmetros elétricos; Dominar os conceitos e a aplicação das leis fundamentais que regem os circuitos elétricos; Desenvolver habilidades no uso de equipamentos de bancada para a montagem e medição de circuitos elétricos simples; Capacitar o aluno na resolução analítica, simulação e montagem prática de circuitos elétricos simples.</p>	
Competências contempladas:	
<p>- Gerais: CG2, CG3, CG5, CG8.</p> <p>-Profissionalizantes: CP1, CP2, CP3, CP4.</p>	
Bibliografia básica:	
<p>-CRUZ, Eduardo. Eletricidade Básica - Circuitos em Corrente Contínua. Editora Saraiva, 2018-07-24. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536528663.</p> <p>-FILHO, Christovam Paschoal. Eletricidade básica fundamentos. Editora Saraiva, 2019-04-26. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536531779.</p> <p>-GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2.ed. Porto Alegre : Bookman, 2009. <i>E-book</i>. Schaum. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577804290.</p>	
Bibliografia complementar:	

- SADIKU, Matthew N.O; ALEXANDER, Charles K Coautor; MUSA, Sarhan Coautor. **Análise de circuitos elétricos com aplicações**. Porto Alegre: AMGH, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580553031>.
- ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5.ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. xxii, 874 p, il.
- NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 478 p, il. (Coleção Schaum).
- HAMBLEY, Allan R. **Engenharia elétrica: princípios e aplicações**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xiv, 492 p, il. +, 1 CD-ROM.
- TUCCI, Wilson José; BRANDASSI, Ademir Eder. **Circuitos básicos em eletricidade e eletrônica**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1992, c1979. 415 p, il.
- FOWLER, Richard J. **Eletricidade: Princípios e aplicações**. São Paulo: Makron Books, c1992. 2v, il. Tradução de: Electricity Principles and applications.
- LIMA JÚNIOR, Almir Wirth. **Eletricidade & eletrônica básica**. 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. vi, 294 p, il.
- BOYLESTAD, Robert L; NASHELKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. xii, 766 p, il.

Componente Curricular: Eletrônica Digital I	Fase: 1ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Sistema de numeração; álgebra Booleana; teorema de De Morgan; portas lógicas; minimização de expressões Booleanas; circuitos combinacionais; codificadores, decodificadores, multiplexadores, circuitos sequenciais: estáveis, monoestáveis e biestáveis (Latch e Flip-Flop), contadores Binários. Dispositivos de lógica programável. Atividade de Extraclasse: Projeto de Circuito Digital. 36h/a de atividades práticas.	
Objetivos	
Identificar e solucionar problemas envolvendo circuitos lógicos; reconhecer e aplicar a álgebra de Boole na solução de circuitos lógicos; Projetar circuitos combinacionais e sequenciais. Diferenciar circuitos biestáveis e compreender operação de contadores digitais.	
Competências contempladas:	
Competências Gerais: CG-2, CG-5	
Competências Profissionalizantes: CP-2, CP-5, CP-6	
Bibliografia básica	

- BRANDASSI, Ademir Eder. Eletrônica digital. São Paulo: E.P.U, 1982. 165p.
- GARUE, Sergio. Eletrônica digital. São Paulo: Hemus, [19--]. 300p
- LENZ, Maikon Lucian; MORAES, Marlon Leandro. Eletrônica digital. Grupo A, 2019. E-book. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595028579>
- MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica digital: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. v.
- MELO, Mairton de Oliveira. Eletrônica digital. São Paulo: Makron Books, 1993. xiv, 414p.
- NATALE, Ferdinando. Tecnologia digital. São Paulo: Atlas, 1992. 376p.
- TAUB, Herbert; SCHILLING, Donald L. Eletrônica digital. São Paulo: McGraw-Hill, c1982. xv, 582p.
- TOKHEIM, Roger. Fundamentos de eletrônica digital, V.2: sistemas sequenciais. Porto Alegre: AMGH, 2013. E-book. Tekne. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580551952>

Bibliografia complementar

- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL 42a edição. Editora Saraiva, 2019-01-04. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536530390>.
- MALVINO, Albert Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. xii, 578p.
- MARQUES, Luís Cléber C. Eletrônica digital I. Pelotas: Escola Técnica Federal de Pelotas, 1996. xi, 112p, il.
- MENDONÇA, Alexandre; ZELENOVSKY, Ricardo. Eletrônica digital: curso prático e exercícios. Rio de Janeiro: MZ Ed, 2004. xi, 569 p, il.
- TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, c1984. xv, 510p.
- TOKHEIM, Roger L. Princípios digitais. São Paulo; Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1983. 256p.
- ZUFFO, Joao Antônio. Subsistemas digitais e circuitos de pulso. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 2v.

FASE 2

Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral II	Fase: 2^a
Área Temática: Matemática	
Ementa Conceito de integral. Integral imediata. Técnicas de integração. Integral definida. Equações Diferenciais Ordinais.	
Objetivos: Desenvolver recursos para notação matemática ,abstrações úteis e raciocínio formal ;dar condições de realizar e interpretar cálculos que envolvam integral indefinida, integral definida e equações diferenciais; dar forte ênfase aos conceitos.	
Bibliografia básica	
- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo.8. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. 2v, il.	
- AYRES, Frank. Equações diferenciais : resumo da teoria, 560 problemas resolvidos, 509 problemas propostos. Rio de Janeiro : McGraw-Hill do Brasil, 1959. 397p.	
- FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração.6. ed. rev. e ampl. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2006. 448 p, il.	
- LEITHOLD, Louis. O calculo com geometria analitica. Sao Paulo : Harper E Row do Brasil, c1977. 2v.	
- SIMMONS, George Finlay. Calculo com geometria analitica. Sao Paulo : McGraw-Hill, 1987. 2v.	
- THOMAS, George B. (George Brinton); WEIR, Maurice D; HASS, Joel. Cálculo.12. ed. São Paulo : Pearson, 2012. 2v, il.	
Bibliografia complementar	
- AYRES, Frank; MENDELSON, Elliott. Cálculo.5. ed. Porto Alegre : Bookman, 2013. xii, 532 p, il.	
- BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. Cálculo diferencial e integral. São Paulo : Makron Books do Brasil, 1999-2000. 2v.	
- COURANT, Richard. Cálculo diferencial e integral. Rio de Janeiro : Globo, 1951-1952. 2v, il.	
- FLORIANI, José Valdir; SILVA, Neide de Melo Aguiar. Integrais: (cálculo fácil) : contextualização, mobilidade operatória e aplicações. Blumenau : Edifurb, 2011. 110 p., il.	
- HOFFMANN, Laurence D; BRADLEY, Gerald L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações.7. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2002. xix, 525p, il.	
- PISKUNOV, N. S. (Nikolai Semenovich). Cálculo diferencial e integral.16. ed. em língua portuguesa. Porto : Lopes da Silva, 1993. 2v, il.	
- JAMES STEWART.CALCULO .THOMPSON	
Eletrônico	
- integral definida um estudo introdutório	
- Integral por partes	
- Primitivas ou Integral Indefinida	
Periódicos especializados:	

Componente Curricular: Física Geral e Experimental II	Fase: 2^a
Área Temática: Física	
Ementa :Gravitação. Oscilações. Ondas em meio elástico. Ondas sonoras. Mecânica dos fluidos. Temperatura. Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Atividade experimental.	
Objetivos : Dar condições ao aluno de desenvolver a sua visão de diversos mecanismos físicos associados com energia, nas suas mais variadas formas de expressão como energia potencial gravitacional, energia potencial elástica, energia cinética, energia sonora, energia térmica (ou calor) e energia de fluidos.	
Bibliografia básica	
<ul style="list-style-type: none"> - CUTNELL, John D; JOHNSON, Kenneth W Co-autor. Física, v.2.9. São Paulo : LTC, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521632016. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui - HALLIDAY, David; RESNICK, Robert Co-autor; WALKER, Jearl Co-autor. Fundamentos de física,v.2: gravitação, ondas e termodinâmica.10. Rio de Janeiro : LTC, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521632078. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui - NUSSENZVEIG, H. M. (Herc Moyses). Curso de física básica 2: fluidos, oscilações e ondas, calor.4. ed. rev. São Paulo : Blucher, 2002. 314 p, il. - TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros.6. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2009. 3 v, il. - YOUNG, Hugh D et al. Física II: termodinâmica e ondas.12. ed. São Paulo : Addison Wesley, 2008. xix, 329 p, il. 	
Bibliografia complementar	
<ul style="list-style-type: none"> - LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ALVARENGA, Beatriz Gonçalves de. Física: volume único para o ensino médio : de olho no mundo do trabalho. São Paulo : Scipione, 2004. 415p. 96, il. Livro do professor. - SERWAY, Raymond A. Física: para cientistas e engenheiros, com física moderna. 3. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1996. 4v, il. Tradução de: Physics for scientists and engineers with modern physics. - SERWAY, Raymond A; JEWETT JR, John W Co-autor. Princípios de física, v.2. São Paulo : Cengage Learning, 2014. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522116874. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui 	
Eletrônico	
<ul style="list-style-type: none"> - Física II Oscilações e Ondas - USP Série de aulas demonstrativas apresentadas pelo Prof. Dr. Gil da Costa Marques e Prof. Dr. Claudio Furukawa - Física II Termodinâmica - USP Série de aulas demonstrativas apresentadas pelo Prof. Dr. Gil da Costa Marques e Prof. Dr. Claudio Furukawa - Waves and Vibrations Série de aulas apresentadas pelo professor Walter Lewin 	
Periódicos especializados:	

Área Temática: Matemática	
Ementa: Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Espaços Vetoriais. Transformações Lineares. Auto valores e auto vetores.	
Objetivos: Capacitar o aluno ao tratamento dos sistemas lineares. Fornecer as noções de espaços vetoriais mais importantes e suas bases. Ressaltar os tipos de espaços vetoriais mais importantes. Capacitar os alunos no tratamento de sistemas lineares. Capacitar os alunos no tratamento de autovetores e autovalores.	
Bibliografia básica	
BOLDRINI, José Luiz. Álgebra linear.3. ed. ampl. e rev. São Paulo : HARBRA, c1986. 411 p, il.	
- LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc Lars. Álgebra linear.4. ed. Porto Alegre : Bookman, 2011. 432 p, il.	
- STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear.2. ed. São Paulo : Pearson, 2012. x, 583 p, il.	
Bibliografia complementar	
STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica.2. ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1987. 292 p, il.	
- WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. São Paulo : Pearson Education, 2000. xiv, 232p, il.	
Eletrônico	
- geogebra geogebra é um aplicativo aplicado ao ensino da geometria, álgebra, estatística e cálculo. O site apresenta vários vídeos e textos sobre a funcionalidade do aplicativo. É possível também fazer gratuitamente o download deste aplicativo para o computador ou celular.	
- ogeogebra Neste site há vários vídeos aulas e materiais sobre aulas de geometria analítica e algébra linear com uso do geogebra mostrando os comandos e suas funcionalidades.	
- software R O software R é um aplicativo gratuito utilizado para análise de dados e tratamento de dados, onde se tem muitas funções a respeito de álgebra linear.	
Periódicos especializados:	

Componente Curricular: Circuitos Elétricos de Corrente	Fase: 2ª
Contínua	
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Revisão dos Conceitos e leis fundamentais de circuitos elétricos; técnicas de resolução de circuitos aplicadas em circuitos resistivos de corrente contínua; capacitância, indutância, análise de circuitos RC, RL em regime transitório e permanente alimentados em corrente	

<p>contínua; simulação computacional e experimentos em laboratório para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.</p>
<p>Objetivos</p> <p>Conhecer, diferenciar, discutir e aplicar as técnicas de análise de circuitos elétricos e teoremas de rede na solução de circuitos elétricos alimentados em corrente contínua, bem como identificar qual técnica é melhor para cada situação apresentada; solucionar circuitos RL, RC alimentados em corrente contínua em regime transitório e permanente, calculando a tensão e a corrente em qualquer intervalo de tempo nos elementos capacitância, indutância e resistência; desenvolver habilidades no uso do multímetro e de outros instrumentos de bancada para medidas de circuitos elétricos em corrente contínua em regime permanente e transitório; desenvolver habilidades no uso de softwares para simulação de circuitos elétricos em corrente contínua.</p> <p>Competências contempladas:</p> <p>Competências Gerais: CG-2, CG-5</p> <p>Competências Profissionalizantes: CP-2, CP-3, CP-4,</p>
<p>Bibliografia básica</p> <p>- SADIKU, Matthew N.O; ALEXANDER, Charles K Co-autor; MUSA, Sarhan Co-autor. Análise de circuitos elétricos com aplicações. Porto Alegre: AMGH, 2014. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580553031. Acesso em: 27 jun. 2019.</p> <p>- CAPUANO, Francisco G. (Francisco Gabriel); MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 19. ed. rev. e reform. São Paulo: Érica, 2002. 309p, il.</p> <p>- GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2. Porto Alegre: Bookman, 2009. <i>E-book</i>. Schaum. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577804290. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>Bibliografia complementar</p> <p>- ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. xxii, 874 p, il.</p> <p>- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. 421 p, il. (Coleção Schaum).</p>

- HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth); DURBIN, Steven M. **Análise de circuitos em engenharia**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p, il.
- IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 848p, il.
- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2004. xv, 828 p, il.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1981. 307p, il.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de energia elétrica**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1997. 483p, il.
- O'IMALLEY, John R. Analise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill, c1983. viii, 371p. -
- ORSINI, Luiz de Queiroz. Circuitos elétricos. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 324p.
- QUEVEDO, Carlos Peres. Circuitos elétricos. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. [8], 433p.
- CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550p.
- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. Rio de Janeiro: MacGraw-Hill do Brasil, 1971. 442, [5]p, il. (Coleção Schaum). Tradução de: Schaumis outline of theory and problems of electric circuits.
- STOUT, Melville B. (Melville Bighans). Curso básico de medidas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974-1975. 2v, il.
- CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 12. ed. ampl. e atual. São Paulo: Erica, 1997. 302p, il.
- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 2v, il.

Componente Curricular: Eletrônica Digital II	Fase: 2ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Microcontroladores; operações de entrada/saída. Arquiteturas típicas de um microcontrolador e seus registradores; arquiteturas CISC e RISC; exemplos de	

microcontroladores comerciais; conjunto de instruções; programação em linguagem Assembly e C; mapa de memória, portas de entrada e saída; dispositivos periféricos; ferramentas de programação, simulação e depuração. Projetos de sistemas práticos com microcontroladores.

Objetivos

Conhecer a arquitetura de microcontroladores de referência; Diferenciar arquiteturas CISC e RISC; Conhecer conjunto de instruções e elaborar programas em Linguagem Assembly e C; Projetar sistemas microcontrolados com dispositivos periféricos.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-2, CG-5

Competências Profissionalizantes: CP-2, CP-5, CP-6

Competências Específicas: CE-EL1

Bibliografia básica

- MARTINS, Nardanio Almeida. Sistemas microcontrolados: uma abordagem com o microcontrolador PIC 16F84. São Paulo: Novatec, 2005. 263 p, il.
- PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: técnicas avarias.4. ed. São Paulo: Erica, 2006. 358 p, il.
- SOUZA, David Jose de. Desbravando o PIC. 3.ed. São Paulo: Erica, 2001. 200p.
- TAVERNIER, Christian. Microcontroladores PIC. 2. ed. Madrid: Paraninfo, c2001. vii, 175p, il. Tradução de: Les microcontroleurs Pic.

Bibliografia complementar

- IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 5.ed. São Paulo: Érica, 1983. 504p.
- MALVINO, Albert Paul. Microcomputadores e microprocessadores. Sao Paulo: McGraw-Hill, 1985. xii, 578p.
- TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, c1984. xv, 510p.

FASE 3

Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral III	Fase: 3ª
Área Temática: Matemática	
Ementa: Funções de várias variáveis. Integração múltipla. Cálculo vetorial. Cálculo de linha e de	

superfície.
Objetivos: Generalizar os conceitos de integral e derivada e apresentar novas funções e operadores baseados em tais generalizações com aplicações práticas na física e na matemática. Apresentar as teorias e resultados que suportam as novas ferramentas a fim de criar e/ ou complementar a base para seu correto uso.
Bibliografia básica
- GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2007. x, 435 p, il.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 3.6. Rio de Janeiro : LTC, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635918 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2001. 2v, il.
Bibliografia complementar
- ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6. ed. Porto Alegre : Bookman, 2000. 2v, il.
- GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis integrais duplas e triplas. São Paulo : Makron Books, 1999. xii, 372p, il.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2001. 4v, il.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 2.6. Rio de Janeiro : LTC, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635826 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 4.6. Rio de Janeiro : LTC, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635932 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- HOFFMANN, Laurence D; BRADLEY, Gerald L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 6. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1999. xv, 600p, il.
- THOMAS, George B. (George Brinton); WEIR, Maurice D; HASS, Joel. Cálculo. 12. ed. São Paulo : Pearson, 2012. 2v, il.
Eletrônico
- USP-SP Integrais Triplas
- USP-SP Integrais Duplas (Introdução)
- USP-SP Integrais de Linha
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Mecânica Geral e Experimental	Fase: 3^a
Área Temática: Mecânica	
Ementa: Estática dos pontos materiais. Equilíbrio dos corpos rígidos. Centróides. Análise de estruturas. Forças em cabos e vigas. Momento da inércia. Noções da dinâmica de corpos	

rígidos. Atividade experimental.
Objetivos: Proporcionar ao aluno condições de aplicar as leis e fenômenos associados com a mecânica em diferentes aplicações.
Bibliografia básica
BEER, Ferdinand P Co-autor et al. Mecânica vetorial para engenheiros: estática.9. Porto Alegre : AMGH, 2012. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580550481 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui
- BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell (Elwood Russell). Mecânica vetorial para engenheiros.5. ed. rev. São Paulo : Pearson Makron Books, 2009. 2v, il.
- HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia.10. ed. São Paulo : Pearson, 2005. 540 p, il.
- MERIAM, James L; KRAIGE, L. Glenn. Mecânica estática.5. ed. Rio de Janeiro : LTC, c2004. xv, 349 p, il. (Mecânica, v.1).
Bibliografia complementar
- MELCONIAN, Sarkis. Mecanica tecnica e resistencia dos materiais. 7.ed. Sao Paulo : Erica, 1996. 341p.
- MERIAM, J. L. (James L.). Dinâmica.2. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1994. xix, 602 p, il.
- SHAMES, Irving Herman. Estática. 4. ed. São Paulo : Prentice Hall, 2002. 468p, il. (Mecânica para engenharia, v.1). Tradução de: Engineering mechanics : statics.
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Algoritmos e Programação	Fase: 3ª
Área Temática: Sistemas e Computação	
Ementa : Conceitos fundamentais de computação. Desenvolvimento de algoritmos para fornecer suporte ao desenvolvimento de programas. Introdução à programação em linguagem de alto nível.	
Objetivos: Conceitos fundamentais de computação. Desenvolvimento de algoritmos para fornecer suporte ao desenvolvimento de programas. Introdução à programação em linguagem de alto nível.	
Bibliografia básica	
- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C . São Paulo : Prentice Hall, 2002. xviii, 355p, il. , 1 CD-ROM.	
- FEOFILOFF, Paulo. Algoritmos em linguagem C. Rio de Janeiro : Elsevier, Campus, 2009. xv, 208 p, il.	
- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.2. ed. São Paulo : Makron Books, 2000. 197p, il.	
- HUBBARD, John R. Teoria e problemas de programação em C. 2.ed. Porto Alegre : Bookman, 2003. 392 p.	
- STROUSTRUP, Bjarne. A linguagem de programacao C. 3.ed. Porto Alegre : Bookman, 2000. 823p.	
Bibliografia complementar	

- DAMAS, Luís. Linguagem C.10. ed. São Paulo : LTC, 2007. x, 410 p, il.
- FURLAN, Jose Davi. Modelagem de objetos através da UML-The Unifield Modeling Language. Sao Paulo : Makron Books do Brasil, 1998. xiv, 329p.
- LOTAR, Alfredo. Como programar com ASP.Net e C
- MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C. Sao Paulo : Makron, 1994. v.
- MONTENEGRO, Fernando; PACHECO, Roberto. Orientação a objetos em C. Rio de Janeiro : Ciência Moderna, 1994. xix, 394p.
- UCCI, Waldir; SOUSA, Reginaldo Luiz; KOTANI, Alice Mayumi. Lógica de programação: os primeiros passos.8. ed. Sao Paulo : Erica, 1999. 339p, il.
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Fundamentos da Engenharia Elétrica	Fase: 3^a
Área Temática: Eng. Elétrica	
Ementa	
<p>Números complexos, definições e operações, plano complexo, funções e aplicações aos fasores; Análise de sinais no domínio tempo e da frequência; Decomposição em séries de Fourier-trigonométrica e complexas; Sinais contínuos e discretos; Aplicação das transformadas de Fourier na análise de sinais; Noções de modulação; Simulação computacional para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.</p>	
Objetivos	
<p>Conhecer a teoria básica sobre números complexos e seu uso em Engenharia Elétrica; resolver problemas relativos à decomposição espectral de sinais com as Séries e Transformada de Fourier; entender o processo de modulação em comunicação; desenvolver habilidades no uso de softwares de simulação aplicados aos fundamentos da engenharia elétrica.</p>	
Competências contempladas:	
Competências Gerais: CG-2, CG-5	
Competências profissionalizantes: CP-2, CP-7	
Bibliografia básica	
<p>-HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth); DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia.7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p, il.</p> <p>-ZILL, Dennis G; CULLEN, Michael R. Matemática avançada para engenharia 3: equações diferenciais parciais, métodos de Fourier e variáveis complexas.3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. vii, 419 p, il.</p>	

<p>-KREYSZIG, Erwin Et Al. E-Book - Matemática Superior para Engenharia - Vol. 2. Grupo GEN, 2019. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521636342.</p>
<p>Bibliografia complementar</p>
<p>-GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, v. 4.6. Rio de Janeiro: LTC, 2018. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635932.</p> <p>-SPIEGEL, Murray R. Variáveis complexas, com uma introdução as transformações conformes e suas aplicações: resumo da teoria, 379 problemas resolvidos, 973 problemas propostos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1972. 468 p, il.</p> <p>-LOYO, Tiago. Variáveis complexas. Grupo A, 2018. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595023512.</p> <p>-LATHI, B. P; DING, Zhi. Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos. Grupo GEN, 2012. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521636076</p> <p>-DINIZ, Paulo S. R; SILVA, Eduardo A. B. da Co-autor; L. NETTO, Sergio Co-autor. Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas.2. Porto Alegre: Bookman, 2014. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582601242</p>

Componente Curricular: Eletrônica I	Fase: 3^a
Área Temática: Eng. Elétrica	
Ementa	
<p>1. Estudo dos semicondutores: Princípio de funcionamento; Dopagem, Tipos de semicondutores; Junção PN 2. Dispositivos semicondutores: Diodos; Transistores bipolares, Transistores FET e MOSFET, Reguladores de tensão integrados. 3. Aplicações de semicondutores: Retificadores, Amplificadores; Reguladores de tensão. 4. Utilização de softwares de simulação numérica: Comprovação de estudos teóricos por simulação, Uso do simulador como ferramenta de apoio nas aulas práticas 4. Aulas práticas: Princípio de operação e aplicações de diodos, Reguladores de tensão, Princípio de operação e configurações básicas de transistores, amplificadores a transistor.</p>	
Objetivos	
<p>Compreender a estrutura e o princípio de operação dos semicondutores; Conhecer as principais aplicações dos diodos; Montar e testar circuitos com diodos, Projetar circuitos</p>	

com diodos, Compreender o princípio de operação dos circuitos reguladores de tensão; Montar e testar circuitos reguladores de tensão discretos e integrados, Projetar circuitos reguladores de tensão; Conhecer o princípio de operação dos transistores bipolares, FET e MOSFET; Montar e testar as configurações básicas dos transistores bipolares FET e MOSFET, Projetar circuitos utilizando transistores; Utilizar softwares de simulação numérica como ferramenta no desenvolvimento de projetos com dispositivos semicondutores.

Competências contempladas: CG1, CG3, CG8, CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CC-EL2, CC-EL4, CC-EL5

Bibliografia básica

- BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education : Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p, il.

Tradução de: Electronic devices and circuit theory.

-MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**.4. ed. São Paulo: Makron Books, c1997. 2v, il.

-SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. **Microeletrônica**. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v.

Bibliografia complementar

- BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2001. 2v.

-CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo: Érica, 2001. 445p.

-RAY, Paul E; SEARLE, Campbell L. Princípios de eletrônica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 3v.

-LALOND, David E; ROSS, John A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. Sao Paulo: Makron Books, c1999. 2v.

-Eng Rômulo Albuquerque. Análise e Simulação de Circuitos no Computador Multisim 2001. Érica.

FASE 4

Componente Curricular: Cálculo Numérico	Fase: 4^a
Área Temática: Matemática	

<p>Ementa: Erros. Zeros de funções. Sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação polinomial. Integração numérica. Ajuste de curvas. Solução numérica de equação diferencial ordinária.</p>
<p>Objetivos: Desenvolver programação de algoritmos em computadores; desenvolver meios próprios na solução de problemas numéricos; comparar diversos métodos de solução e discutir as suas eficiências de aproximação e tempo computacional; identificar ferramentas matemáticas de auxílio aos tratamentos numéricos.</p>
<p>Bibliografia básica</p>
<p>- BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico (com aplicações).2. ed. São Paulo : Harbra, c1987. xii, 367 p, il.</p>
<p>- CLÁUDIO, Dalcídio Moraes; MARINS, Jussara Maria. Cálculo numérico computacional: teoria e prática.3. ed. Sao Paulo : Atlas, 2000. 464 p.</p>
<p>- HUMES, Ana Flora P. de Castro. Nocoos de calculo numerico. Sao Paulo : McGraw-Hill, 1984. x, 201p, il. (Fundamentos de matematica).</p>
<p>- SANTOS, Vitoriano Ruas de Barros. Curso de calculo numerico.3. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos, 1976. 263p, il. (Serie ciencia de computacao).</p>
<p>Bibliografia complementar</p>
<p>DIEGUEZ, Jose Paulo P. (Jose Paulo do Prado). Metodos numericos computacionais para a engenharia. Rio de Janeiro : Interciencia, 1992. 2v, il.</p>
<p>- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2001. 4v, il.</p>
<p>- RUGGIERO, Marcia A. Gomes; LOPES, Vera Lucia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo : Makron, c1997. xvi, 406p, il.</p>
<p>- SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo : Pearson Education, 2003. ix, 354p, il.</p>
<p>- STANTON, Ralph G. Numerical methods for science and engineering. New Jersey : Englewood Cliffs, 1961. 266p, il.</p>
<p>Periódicos especializados:</p>

<p>Componente Curricular: Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador</p>	<p>Fase: 4ª</p>
<p>Área Temática: Desenho</p>	
<p>Ementa: Desenho geométrico; Sistemas de coordenadas; Métodos de representação; Normas técnicas; Perspectiva; Superfícies; Projeções; Precisão em desenhos técnicos computacionais; Bibliotecas de símbolos e objetos; Cotagem, linhas e caracteres de escrita em desenhos Técnicos; Escalas e plotagens; Princípios e aplicação do Desenho Universal; Projetos de engenharia com ferramenta computacional CAD em 2D e 3D.</p>	
<p>Objetivos: Utilizar as ferramentas de desenho computacional; desenvolver habilidades ligadas à visualização espacial e representações gráficas bi e tridimensional.</p>	
<p>Bibliografia básica</p>	
<p>BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço. AutoCAD 2010: utilizando totalmente.1. ed. São Paulo : Érica, 2010. 520 p, il.</p>	

GIBB, John W; KRAMER, Bill. AutoCAD VBA programming: tools and techniques. San Francisco : Miller Freeman Books, c1999. 365 p, il. , 1 CD-ROM. (Cadence AutoCAD masters series magazine).
OLIVEIRA, Adriano de. AutoCAD 2009: um novo conceito de modelagem 3D e renderização. São Paulo: Erica, 2008. 298 p, il.
SOUZA, Antonio Carlos de et al. AutoCAD 2000 : guia pratico para desenhos em 2D. Florianopolis : Ed. da UFSC, 2000. 357p.
SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). SciELO Brasil, 2020. Disponível em < https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/# >. Acesso em: 26/03/2024.
Bibliografia complementar
BUGAY, Edson Luiz. Autocad 2000 em 3D. 2000. Florianópolis : Bookstore, 2001. 217p.
HARRINGTON, David J. Desvendando o AutoCAD 2005. São Paulo : Pearson Makron Books, 2006. xvi, 716 p, il. , 1 CD-ROM.
FEENBERG, Andrew. Entre a razão e a experiência: ensaios sobre a tecnologia e modernidade. Portugal: MIT / INOVATEC, 2017.
ROSE, D. H., & Meyer, A. (2006). A Practical Reader in Universal Design for Learning Harvard Education Press: Cambridge
Eletrônico
- AUTOCAD BLOCK Site de Blocos AutoCAD
- AUTODESK Site Oficial da AutoDesk
- CAD-BLOCOS Página para download de diversos blocos com simbologias úteis
- Ellen Finkelstein site Dicas de procedimentos em AutoCAD
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Eletromagnetismo	Fase: 4ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa:	
Eletrostática: Cargas elétricas, lei de Coulomb e vetor intensidade de campo elétrico, distribuições de carga elétrica, vetor densidade de fluxo elétrico, lei de Gauss, potencial elétrico e gradiente, campo elétrico em meio material (condutores e dielétricos), polarização elétrica, condições de fronteira para o campo elétrico, capacitância; magnetostática: corrente elétrica, elementos diferenciais de corrente, lei de Biot-Savart, lei de Ampère, fluxo e densidade de fluxo magnético, campo magnético em meio material, magnetização, condições de fronteira para o campo magnético, força magnética, indutância; Circuitos magnéticos; Campos Dinâmicos: lei de indução de Faraday e lei de Lenz, força eletromotriz (estacionaria e em movimento), corrente de deslocamento, equações de Maxwell nas formas pontual e integral.	
Objetivos:	

Desenvolver o raciocínio lógico na identificação e solução de problemas eletromagnéticos na engenharia elétrica; dominar e saber aplicar o cálculo vetorial na resolução de problemas eletromagnéticos; interpretar adequadamente as equações de Maxwell e entender elas como as equações fundamentais da teoria eletromagnética; desenvolver experimentos em laboratório e simulações computacionais em eletromagnetismo para comprovar os conceitos teóricos estudados.

Competências contempladas:

Gerais : CG2, CG5, CG8.

Profissionalizantes: CP1, CP2, CP3, CP4.

Bibliografia básica:

- HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. 8a.ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 595 p.
- EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de eletromagnetismo. 2a.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 352 p.
- SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 3a.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 687 p.

Bibliografia complementar:

- NOTAROS, Branislav M. Eletromagnetismo. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 587 p.
- KRAUS, John Daniel; CARVER, Keith R. Electromagnetics.4th.ed. New York: McGraw-Hill, 1991. 847p.
- BANSAL, Rajeev (Ed.). Handbook of engineering electromagnetics. New York: Marcel Dekker, 2004. 706 p.
- SILVESTER, P. Campos eletromagnéticos modernos. São Paulo: Ed. da USP, 1971. 416p.
- FAWWAZ, T. Ulaby. Eletromagnetismo para Engenheiros. 1a.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 372p.
- WENTWORTH, Stuart M. Fundamentos de eletromagnetismo: com aplicações em engenharia. 1a.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 353p.
- BASTOS, João Pedro Assumpção. Eletromagnetismo para engenharia: estática e quase-estática. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004. 396 p.
- ELLIOTT, Robert S. Electromagnetics: history, theory, and applications. New York: IEEE, 1993. 631p.

Componente Curricular: Eletrônica II	Fase: 4ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
1. Estrutura interna e conceitos básicos aplicados ao estudo dos amplificadores operacionais:	

amplificador diferencial, terra virtual, impedância de entrada e saída, largura de banda, slew rate; 2. Configurações lineares básicas usando amplificadores operacionais: amplificadores inversores, não inversor, somador inversor e não inversor e subtrator; 3. Implementação de funções matemáticas usando amplificadores operacionais; 4. Aplicações não lineares dos amplificadores operacionais: comparadores, integradores e diferenciadores; 5. Filtros ativos usando operacionais; 6. Aplicações de amplificadores operacionais; 7. Projetos com amplificadores operacionais: desenvolvimento teórico, simulação numérica, montagem e apresentação. 8. Utilização de softwares de simulação numérica: Comprovação de estudos teóricos por simulação, Uso do simulador como ferramenta de apoio nas aulas práticas e na montagem dos projetos; 9. Aulas práticas: obtenção de características técnicas de desempenho, montagem das configurações básicas, circuito não lineares, filtros ativos, montagem e testes de projetos desenvolvidos na disciplina.

Objetivos

Identificar as principais características técnicas de desempenho dos operacionais; Analisar circuitos envolvendo amplificadores operacionais; Conhecer, projetar e testar as configurações lineares básicas usando amplificadores operacionais; Conhecer, projetar e testar as configurações não lineares dos amplificadores operacionais: comparadores, circuitos integradores e diferenciadores; Projetar filtros ativos utilizando amplificadores operacionais; Desenvolver projetos envolvendo os amplificadores operacionais; Identificar os amplificadores operacionais mais importantes; Criar novos circuitos utilizando amplificadores operacionais; Utilizar softwares de simulação numérica como ferramenta no desenvolvimento de projetos com amplificadores operacionais.

Competências contempladas: CG1, CG3, CG8, CP2, CP3, CP4, CP5, CC-EL2, CC-EL4

Bibliografia básica

- BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education : Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p, il. Tradução de: Electronic devices and circuit theory.
- MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**.4. ed. São Paulo: Makron Books, c1997. 2v, il.
- PERTENCE JÚNIOR, Antônio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 7. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Tekné, 2012. xvi, 308 p., il.

Bibliografia complementar

- SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. **Microeletrônica**. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v.
- BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo: Makron

Books, 2001. 2v.

-CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo: Érica, 2001. 445p.

-RAY, Paul E; SEARLE, Campbell L. Princípios de eletrônica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 3v.

-LALOND, David E; ROSS, John A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. São Paulo: Makron Books, c1999. 2v.

-Eng Rômulo Albuquerque. Análise e Simulação de Circuitos no Computador Multisim 2001. Érica

Componente Curricular: Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	Fase: 4^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Fasores; análise de circuitos elétricos em corrente alternada; potência em corrente alternada; circuitos polifásicos; circuitos acoplados magneticamente; ressonância; recursos de simulação computacional e experimentos em laboratório para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.	
Objetivos	
Conhecer, diferenciar, discutir e aplicar as técnicas de resolução de circuitos elétricos em corrente alternada; solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos em corrente alternada, circuitos trifásicos e circuitos magneticamente acoplados; desenvolver habilidades no uso do osciloscópio e de outros instrumentos de bancada para medidas de circuitos elétricos em corrente alternada em regime permanente; desenvolver habilidades no uso de softwares para simulação de circuitos elétricos em corrente alternada.	
Competências contempladas:	
Competências Gerais: CG-2, CG-5	
Competências Profissionalizantes: CP-2, CP-3, CP-4.	
Bibliografia básica	

- HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth); DURBIN, Steven M. **Análise de circuitos em engenharia**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p, il.
- SADIKU, Matthew N.O; ALEXANDER, Charles K Co-autor; MUSA, Sarhan Co-autor. **Análise de circuitos elétricos com aplicações**. Porto Alegre: AMGH, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580553031>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- CAPUANO, Francisco G. (Francisco Gabriel); MARINO, Maria Aparecida M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 19. ed. rev. e reform. São Paulo: Érica, 2002. 309p, il.

Bibliografia complementar

- IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 848p, il.
- GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. 2. Porto Alegre: Bookman, 2009. *E-book*. Schaum. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577804290>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de medidas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1981. 307p, il.
- ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. xxii, 874 p, il.
- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. 421 p, il. (Coleção Schaum).
- BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2004. xv, 828 p, il.
- HELFRICK, Albert D; COOPER, William David. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, c1994. 324p, il, 25cm.
- O'IMALLEY, John R. Analise de circuitos. São Paulo: McGraw-Hill, c1983. viii, 371p.
- ORSINI, Luiz de Queiroz. Circuitos elétricos. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 324p.
- QUEVEDO, Carlos Peres. Circuitos elétricos. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. [8], 433p.
- CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 12. ed. ampl. e atual. São Paulo: Erica, 1997. 302p, il.
- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 2v, il.
- CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550p.

- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. Rio de Janeiro: MacGraw-Hill do Brasil, 1971. 442, [5]p, il. (Coleção Schaum). Tradução de: Schaumis outline of theory and problems of electric circuits.
- ROLDAN, José. Manual de medidas elétricas. São Paulo: Hemus, 1982. 128 p, il.
- STOUT, Melville B. (Melville Bighans). Curso básico de medidas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974-1975. 2v, il.

FASE 5

Componente Curricular: Estatística	Fase:5^a
Área Temática: Matemática	
Ementa: Medidas descritivas. Teoria da probabilidade. Distribuições discretas e contínuas de probabilidade. Teoria da amostragem.	
Objetivos: Reconhecer os métodos estatísticos e relacioná-los com as práticas nas engenharias.	
Bibliografia básica	
BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. Estatística para cursos de engenharia e informática.3. ed. São Paulo : Atlas, 2010. 410 p, il.	
- CAMPOS, Marcilia Andrade; RÊGO, Leandro Chaves; MENDONÇA, André Feitoza de. Métodos probabilísticos e estatísticos com aplicações em engenharias e ciências exatas. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 304 p., il.	
- MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.6. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2016. xvi, [636] p, il.	
- SWEENEY, Dennis J; WILLIAMS, Thomas A; ANDERSON, David R. Estatística aplicada à administração e economia.3. ed. São Paulo : Cengage Learning, 2014. 692 p, il.	
- VIEIRA, Sonia. Elementos de estatística. 5. ed. São Paulo : Atlas, 2012. vii, 144 p., il.	
- WHEELAN, Charles J. Estatística: o que é, para que serve, como funciona. Rio de Janeiro: Zahar, 2016. 325 p. il.	
Bibliografia complementar	
- BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística aplicada às ciências sociais.8. ed. rev. Florianópolis : Ed. da UFSC, 2012. 315 p, il. (Didática).	
- BRAULE, Ricardo. Estatística aplicada com Excel: para cursos de administração e economia. Rio de Janeiro : Campus, 2001. 199p, il.	
- BRUNI, Adriano Leal. Estatística aplicada à gestão empresarial.3. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 392 p, il.	
- GONZÁLEZ, Norton. Estatística básica. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, 2008. xi, 231 p, il.	
- ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 2. ed. rev e ampl. Curitiba : Champagnat, 2003. 94p, il.	

- TIBONI, Conceição Gentil Rebelo. Estatística básica: para os cursos de administração, ciências contábeis, tecnológicos e de gestão. São Paulo : Atlas, 2010. xii, 332 p, il.

- WEBSTER, Allen L. Estatística aplicada à administração, contabilidade e economia. São Paulo : McGraw-Hill, 2007. xix, 633 p, il.

Periódicos especializados:

Componente Curricular: Ondas e Linhas de Transmissão	Fase:5^a
Área Temática: Eng. Elétrica	
Ementa	
Equações de Maxwell, A Onda Plana Uniforme - Propagação em condutores e dielétricos, o vetor de Poynting e a transmissão de energia, reflexão de ondas relação de onda estacionária e polarização. Linhas de transmissão - ondas em uma LT, parâmetros da LT, transitórios em uma LT; Introdução aos Guias De Ondas e Cavidades Ressonantes; Transmissão de Energia em Linhas de Potência, Conceitos Básicos de Transmissão trifásica, Modelos para Linhas longas, Médias e Curtas; Quadripolos aplicados à Modelos de LT.	
Objetivos	
Entender a geração e a propagação da onda plana eletromagnética; relacionar a equação da onda plana com a clássica equação de onda; caracterizar as propriedades da onda em diferentes meios de propagação; aplicar os conceitos de propagação de ondas ao estudo das linhas de transmissão; entender os parâmetros básicos de transmissão de energia em linhas de potência; desenvolver experimentos em laboratório e simulações computacionais para comprovar os conceitos teóricos estudados.	
Competências contempladas:	
Competências Gerais: CG1, CG2, CG8,	
Competências Profissionalizantes: CP4, CP11	
Bibliografia básica	
-HAYT, William Hart; BUCK, John A. Eletromagnetismo . 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. xviii, 595 p., il. -NOTAROS, Branislav M. Eletromagnetismo . 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 587 p., il -FUCHS, Rubens Dario. Transmissão de energia elétrica: linhas aéreas : teoria das linhas em regime permanente . 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979	

Bibliografia complementar

- SADIKU, Matthew N. O. **Elementos de eletromagnetismo**.5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 702 p, il.
- WENTWORTH, Stuart M. **Eletromagnetismo aplicado**: abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2008. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577804269>.
- LORRAIN, Paul; CORSON, Dale R; LORRAIN, François. **Campos e ondas eletromagnéticas**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. xvi, 819 p, il. Tradução de: Electromagnetic fields and waves
- EDMINISTER, Joseph A; NAHVI, Mahmood Co-autor. **Eletromagnetismo**.3. Porto Alegre: Bookman, 2015. *E-book*. Schaum. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565837439>
- PAUL, Clayton R. **Eletromagnetismo para engenheiros**: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. São Paulo: LTC, 2006. xiv, 379 p, il.

Componente Curricular: Materiais Elétricos e Magnéticos	Fase: 5ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa:	
Classificação geral dos materiais conforme a ciência dos materiais e classificação específica para o setor elétrico; Noções de química e ciências dos materiais: Teoria atômica, classificação periódica dos elementos, ligações químicas, estruturas cristalinas e amorfas, oxidação e corrosão; Propriedades: físicas, químicas, térmicas, mecânicas, elétricas, magnéticas e ópticas; Materiais Condutores (tipos, propriedades e aplicação no setor elétrico); Materiais Isolantes; Materiais Magnéticos; Materiais Semicondutores; Tendências atuais e perspectivas futuras no campo da ciência dos materiais no setor elétrico.	
Objetivos:	
Habilitar os estudantes de Engenharia Elétrica a distinguir os diversos materiais utilizados em equipamentos e componentes elétricos, magnéticos e eletrônicos, reconhecendo suas características básicas; estudar a relação existente entre estrutura, propriedades, processamento e aplicações dos materiais; desenvolver experimentos em laboratório para comprovar os conceitos teóricos estudados.	
Competências contempladas:	
- Gerais: CG2, CG5, CG8.	
- Profissionalizantes : CP1, CP2, CP4.	
Bibliografia básica:	

-CALLISTER, William D; RETHWISC, David G. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 9a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 882 p.

-SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 556 p.

-NEWELL, James. Fundamentos da moderna engenharia e ciência dos materiais. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 288 p.

Bibliografia complementar:

-CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589p.

-CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p.

-SHACKELFORD, James F. Introduction to materials science for engineers. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000. 877p.

-LUNA, Aelfo Marques. Materiais de engenharia elétrica. Recife: Ed. do Autor, 2006.

-SMITH, William F. Princípios de ciência e engenharia dos materiais. 3a. ed. Lisboa: McGraw-Hill, 1998. 892 p.

-VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. 427p.

-SCHMIDT, Walfredo. Materiais elétricos. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, c1979. 2v.

Componente Curricular: Transitórios em Circuitos Elétricos	Fase: 5^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Análise de transitórios em circuitos elétricos RLC no domínio do tempo; Aplicação da Transformada de Laplace na solução de circuitos elétricos lineares; Simulação computacional para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.	
Objetivos	
Conhecer as técnicas de resolução de circuitos elétricos no domínio do tempo e no domínio da frequência utilizando Transformada de Laplace; solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos em regime transitório, aplicado técnicas de solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias de diversas ordens; desenvolver habilidades no uso de softwares para simulação de circuitos elétricos em regime transitório.	
Competências contempladas:	

<p>Competências Gerais: CG-2, CG-5</p> <p>Competências Profissionalizantes: CP-2, CP-3, CP-4,</p>
<p>Bibliografia básica</p> <p>-ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos.5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. xxii, 874 p, il.</p> <p>-Análise de circuitos em engenharia /J. David Irwin ; tradução de Luís Antônio Aguirre e Janete Furtado Ribeiro Aguirre. - 4.ed. - São Paulo: Makron Books, 2000.</p> <p>-HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth); DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia.7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p, il.</p>
<p>Bibliografia complementar</p> <p>-MicroSim PSpice for Windows :a circuit simulation primer /Roy W. Goody. -2. ed. - Santa Clara: Prentice Hall, c1998. - 2v. :il.</p> <p>-BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos.10. ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2004. xv, 828 p, il.</p> <p>-Circuitos Elétricos :resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos /Joseph A. Edminister ; tradução [de] Sebastião Carlos Feital. -2. ed. - São Paulo: Makron : c1991.</p> <p>-Circuitos lineares /Charles M. Close; tradução Ana Lucia Serio de Almeida, Jose Abel Royo dos Santos e Jose Carlos Goulart de Siqueira. -2. ed. - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.</p>

<p>Componente Curricular: Projeto Integrador</p>	<p>Fase: 5</p>
<p>Área Temática: Engenharia Elétrica</p>	
<p>Ementa</p> <p>Elaboração, execução e apresentação de projetos multidisciplinares e extensionistas, que integrem os conteúdos abordados até a quinta fase do curso e que venham a desenvolver aplicações de uso doméstico, comercial ou industrial, visando contribuir com a comunidade. No aspecto de integração de conteúdos com outras disciplinas do curso, no mínimo duas outras disciplinas devem ter seus conteúdos presentes e estruturantes na elaboração do projeto.</p>	
<p>Objetivos</p> <p>Desenvolver o senso de resolução de problemas de engenharia nos alunos, pela abordagem de problemas práticos, aderentes à Engenharia Elétrica; Viabilizar a integração da teoria-prática, de interdisciplinaridade, da pesquisa como elemento educativo, bem como a</p>	

capacidade de trabalho em equipe, autônoma e empreendedora; Desenvolver a capacidade de elaboração de relatórios técnicos de identificação e resolução de problemas; Despertar nos acadêmicos a compreensão do papel do engenheiro electricista no mercado de trabalho e a sua importância como agente transformador social.

Competências contempladas: Gerais: CG-1, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6

Específicas: CP-1, CP-2, CP-3, CP-4, CP-5

Bibliografia básica

CAUCHICK, Paulo. **Metodologia científica para engenharia**. Rio de Janeiro : GEN LTC, 2019. 1 recurso online. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595150805>. Acesso em: 24 mar. 2023.

GIACON, Fabiana Peixoto; FONTES, Ketilin Modesto Coautor; GRAZZIA, Antonio Roberto Coautor. **Metodologia científica e gestão de projetos**. São Paulo : Erica, 2017. 1 recurso online. Eixos. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536531526>. Acesso em: 24 mar. 2023.

ANDRADE, Maria Margarida. **Introdução a metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009

Bibliografia complementar

GIL, Antonio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

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

SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F., LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: MacGrawHill, 2006

RUIZ, João Alvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006

FASE 6

Componente Curricular: Fenômenos de transportes	Fase: 6^a
Área Temática: Química	
Ementa: Introdução. Equações fundamentais dos problemas unidimensionais de transferência de quantidade de movimento, calor e massa. Definições e conceitos fundamentais na mecânica dos fluidos. Dimensões e unidades. Estática de fluidos: pressões e empuxos. Balanço de massa integral e diferencial. Características fenológicas dos escoamentos. Transferência de calor: condução, convecção e radiação. Efeito estufa. Ventilação natural.	
Objetivos: Compreender e aplicar os conceitos fundamentais de Fenômenos de transportes.	
Bibliografia básica	
- INCROPERA, Frank P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro : LTC, c2008. xix, 643 p, il. , 1 CD-ROM.	
- WELTY, James R., et al. Fundamentals of momentum, heat and mass transfer. 4th ed. New York : John Wiley, c2001. xii, 759 p, il.	

<p>- WELTY, James R; RORRER, Gregory L Co-autor; FOSTER, David G Co-autor. Fundamentos de transferência de momento, de calor e de massa.6. Rio de Janeiro : LTC, 2017. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521634201. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>Bibliografia complementar</p>
<p>BIRD, R. Byron (Robert Byron); STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte.2. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2004. xv, 838 p, il.</p>
<p>- BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia.2. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2013. xv, 342 p, il.</p>
<p>- BRODKEY, Robert S; HERSHEY, Harry C. Transport phenomena : a unified approach. New York : McGraw-Hill, c1988. 847p.</p>
<p>- CANEDO, Eduardo Luis. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro : LTC, 2012. xvi, 536 p, il.</p>
<p>- ÇENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo : McGraw-Hill, 2007. xxvi, 816 p, il.</p>
<p>- CENGEL, Yunus A; GHAJAR, Afshin J Co-autor. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática.4. Porto Alegre : AMGH, 2012. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580551280. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- FOX, Robert W; MCDONALD, Alan T; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluídos.6. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2006. xiv, 798 p, il. , 1 CD-ROM.</p>
<p>- KREITH, Frank; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo : Cengage Learning, 2011. 1v. (paginação irregular), il.</p>
<p>- LIVI, Celso Pohlmann. Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos.2. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2012. xv, 237 p, il.</p>
<p>- POTTER, Merle C. Mecânica dos fluídos. São Paulo : Thomson, 2004. xvii, 688 p, il.</p>
<p>- SCHULZ, Harry Edmar. O essencial em fenômenos de transporte. São Carlos: EESC-USP, 2013. xvii, 382 p. il.</p>
<p>- SHYY, Wei. Computational techniques for complex transport phenomena. Cambridge : Cambridge University, 1997. x, 321p, il.</p>
<p>- ZABADAL, Jorge Rodolfo Silva; RIBEIRO, Vinicius Gadis Co-autor. Fenômenos de transporte: fundamentos e métodos. São Paulo : Cengage Learning, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522125135. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- Larry A. Glasgow. Transport Phenomena: An Introduction to Advanced Topics .1. John Wiley & Sons, 2010</p>
<p>Eletrônico</p>
<p>- sciencedirect.com/science/article/pii/S0032591012005323</p>
<p>- http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/318/287</p>
<p>- http://media.efluids.com/galleries/all</p>
<p>Periódicos especializados:</p>

Componente Curricular: Resistência dos materiais I	Fase: 6 ^a
Área Temática: Materiais	

<p>Ementa: Esforços solicitantes em barras. Conceito de tensão. Conceito de deformação específica. Propriedades mecânicas dos materiais. Tirantes. Colunas. Vigas, tensões normais e de cisalhamento. Barras submetidas à torção.</p>	
<p>Objetivos: Adquirir o entendimento sobre os esforços internos produzidos pelos esforços externos que atuam nas estruturas.</p>	
<p>Bibliografia básica</p>	
<p>- BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell (Elwood Russell); DEWOLF, John T. Resistência dos materiais.4. ed. São Paulo : McGraw-Hill, 2006. xvi, 758 p, il.</p>	
<p>- GERE, James M; GOODNO, Barry J. Mecânica dos materiais. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018. 497 p., il.</p>	
<p>- HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais.7. ed. São Paulo : Pearson, 2010. xiv, 637 p, il.</p>	
<p>- MANOEL HENRIQUE CAMPOS BOTELHO. Resistencia dos materiais. Editora Blucher, 2013. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521207504. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>	
<p>- PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos Co-autor. Fundamentos de resistência dos materiais. Rio de Janeiro : LTC, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521632627. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>	
<p>Bibliografia complementar</p>	
<p>ARRIVABENE, Vladimir. Resistência dos materiais. São Paulo : Makron, c1994. x, 400 p, il.</p>	
<p>- EDMUNDO, Douglas Andrini. Resistencia dos Materiais Aplicada. Grupo A, 05/2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788569726852. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>	
<p>- GOMES, Sergio Concli. Resistencia dos materiais.7. ed. Sao Leopoldo : Ed. da UNISINOS, 1992. 287p, il.</p>	
<p>- LANGENDONCK, Telemaco van. Resistência dos materiais: tensões, RM - 1. São Paulo : Edgard Blucher : EDUSP, 1971. 286p, il. (Curso de mecânica das estruturas).</p>	
<p>- PINTO, João Luiz Teixeira. Compêndio de resistência dos materiais. São José dos Campos : Univap, 2002. 254p, il.</p>	
<p>- POPOV, E. P. (Egor Paul). Introdução à mecânica dos sólidos. Sao Paulo : Edgard Blucher, 1978. 534p, il.</p>	
<p>- TIMOSHENKO, Stephen. Resistência dos materiais. Rio de Janeiro : Ao Livro Técnico, 1966. 2v, il.</p>	
<p>Periódicos especializados:</p>	
<p>Componente Curricular: Análise de sistemas Lineares</p>	<p>Fase: 6º</p>
<p>Área Temática: Eng. Elétrica</p>	

Ementa
<p>Sinais e sistemas, sistemas lineares contínuos e invariantes no tempo (LCIT); solução de eq. diferenciais de sistemas LCIT; função de transferência e representação por diagrama de blocos; resposta temporal de sistemas LCIT via Transformada de Laplace; estabilidade; resposta em frequência via Diagrama de Bode de sistemas LCIT.</p>
Objetivos
<p>Entender a classificação e operação sobre sinais assim como a identificação dos sistemas como lineares ou não lineares, discretos ou contínuos, causal ou não causal, relaxados ou não, invariantes e variantes no tempo.</p> <p>Dominar os conceitos relativos à análise no domínio do tempo de sistemas LCIT, resposta a entrada zero, ao impulso e ao estado zero. Igualmente, aprender a fazer a aplicação da transformada de Laplace para resolução de problemas envolvendo sistemas lineares. Estudar e compreender a resposta temporal e resposta em freq. via diagrama de Bode de sistemas LCIT e reconhecer as características dos sistemas lineares encontrados em sistemas eletroeletrônicos; modelar e representar sistemas eletroeletrônicos através de eq. diferenciais/ e função transferência contínua, analisar a resposta temporal e resposta em freq. de sistemas eletroeletrônicos contínuos.</p> <p>Competências contempladas: CG2; CG3; CG5; CG8 CP2; CP3; CP7.</p>
Bibliografia básica
<p>D´AZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares.2. ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1984. 660 p, grafs.</p>
<p>D´AZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares.2. ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1984. 660 p, grafs.</p>
<p>LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Linear systems and signals.2nd ed. New York : Oxford University Press, 2005. xvi, 975 p, il. (The Oxford series in electrical and computer engineering).</p>
Bibliografia complementar
<p>LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Sinais e sistemas lineares.2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. 856 p, il. (Coleção Schaum).</p>
<p>AYKIN, Simon S; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668 p., il.</p>
<p>ROBERTS, M. J. Fundamentos de sinais e sistemas. Porto Alegre : ArtMed, 2010. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788563308573. Acesso em: 4 maio 2023.</p>
<p>GIROD, Bernd. Sinais e sistemas. Rio de Janeiro : LTC, 2003. x, 340 p, il. Tradução de: Signals and systems.</p>
<p>BARCZAK, Czeslau Lubomiro. Uma introducao a analise de sistemas lineares. Sao Paulo : Edgard Blucher; Itajuba : Escola Federal de Engenharia, 1977. 134p, il.</p>

Área Temática: Engenharia Elétrica
Ementa
<p>Transformador ideal <i>versus</i> real : Por que é necessário o circuito magnético de alta permeabilidade; Circuitos magnéticos e teoria do ferrimagnetismo: saturação e histerese sob excitação DC; conceitos de permeabilidade magnética, domínios magnéticos e avaliação de perdas a partir da área do laço; aço grão-orientado ; Circuitos ferromagnéticos excitados em AC - perdas Foucault e redução através de laminação e adição de silício; Reator elementar e circuito elétrico equivalente; Princípios de funcionamento do transformador monofásico; circuito elétrico equivalente e suas aplicações; obtenção de parâmetros por métodos experimentais e sua utilidade; autotransformadores; transformadores trifásicos; conexões de transformadores: estrela, delta, delta aberto, zig-zag e especiais, experimentos ; Aspectos construtivos : Núcleos evolvente e envolvido, enrolado e empilhado; Elevação de temperatura, sobrecarga e vida útil do isolamento elétrico; Transformadores de medição e de proteção : Transformadores de potencial, TPI e TPC. transformador de corrente e bobina de Rogowski</p>
Objetivos
<p>Aplicar os conceitos e definições de circuitos magnéticos e de materiais ferromagnéticos; compreender o funcionamento de reatores e transformadores; solucionar problemas envolvendo aplicação de transformadores; especificar e experimentar transformadores.</p> <p>Competências contempladas:</p> <p>Competências Gerais: CG-2, CG-8</p> <p>Competências Específicas: CE-CN 1</p>
Bibliografia básica
<p>UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas de fitzgerald e kingsley.7. Porto Alegre: AMGH, 2014. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580553741. Acesso em: 23 ago. 2022;</p> <p>KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores.13. ed. São Paulo: Globo, 1998. xxi, 667p, il.;</p> <p>RIES, Walter. Transformadores: fundamentos para o projeto e cálculo.1. ed. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007. 420 p, il.;</p> <p>OLIVEIRA, José Carlos de; COGO, João Roberto; ABREU, José Policarpo Gonçalves de. Transformadores: teoria e ensaios.2. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 174 p, il.;</p> <p>MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 4. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1979. xii, 307p, il.</p>

Bibliografia complementar

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Department of Electrical Engineering. Magnetic circuits and transformers: a first course for power and communication engineers. New York : Wiley, c1943. 1v. em 2 partes, il. (Principles of electrical engineering series);

HAYT JR, William H; BUCK, John A Co-autor. Eletromagnetismo.8. Porto Alegre: Bookman, 2013. *E-book*. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580551549>. Acesso em: 23 ago. 2022;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. EB-91: Transformador de potência: especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 59 p., il.

Componente Curricular: Instalações Elétricas
Fase: 6^a
Área Temática: Engenharia Elétrica
Ementa

Normas para projetos elétricos em baixa tensão; Normas das concessionárias de energia para projeto de entrada de energia; Conceitos básicos para instalações elétricas prediais; Tipos de fornecimentos de energia elétrica; Simbologia gráfica para representação de projetos elétricos prediais; Definições de cargas elétricas de um projeto elétrico predial; Dimensionamento econômico de condutores elétricos; Eletrodutos e acessórios para instalações elétricas prediais; Aplicações em edifícios de uso coletivo; Proteção em instalações elétricas prediais; Telemedição e barramentos blindados em edifícios residenciais; Diagramas unifilares e trifilares; Quadros de cargas e dimensionamento de proteções; Aterramento em instalações elétricas prediais; Esquemas verticais em instalações elétricas; Detalhamentos diversos e obrigatórios em projetos prediais; Sistemas de comando e sinalização prediais; Automação predial e residencial; Inserção de princípios de desenho universal e acessibilidade nos projetos de instalações elétricas; Atividades Extracurriculares e de Extensão.

Objetivos

Capacitar o aluno a fazer projetos elétricos prediais e residenciais, com vistas à aplicação das normas técnicas vigentes. Habilitar o acadêmico a identificar materiais e infraestruturas necessárias a distribuição de circuitos elétricos para atendimentos das cargas usualmente aplicadas em edifícios de uso coletivo; Ensinar o dimensionamento de circuitos elétricos e suas proteções de modo a garantir a segurança de usuários de instalações elétricas prediais; Elaborar esquemas verticais capazes de indicar a distribuição e interconexão das instalações ao logo dos pavimentos com detalhamento adequado à execução; Confecionar memoriais descritivos contendo além de toda a descrição do empreendimento, a apresentação de memória de cálculo e dimensionamento de componentes de uma instalação elétrica predial.

Competências contempladas:

<p>Competências Gerais: CG-1, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7 e CG-8</p> <p>Competências Específicas: CP-1, CP-2, CP-9</p>
<p>Bibliografia básica</p> <p>- MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2010.</p> <p>- CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 10. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos, 1986. 439, [2]p, il.</p> <p>- NBR5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. – ABNT, 2008.</p> <p>- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, ABNT, 2015.</p> <p>- SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). SciELO Brasil, 2020. Disponível em < https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/#>. Acesso em: 26/03/2024.</p>
<p>Bibliografia complementar</p> <p>MORENO, Hilton. Guia o setor elétrico de normas brasileiras: NBR 5410, NBR 14039, NBR 5419, NBR 10. São Paulo : Atitude Editorial, 2011. 405 p, il.</p> <p>CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA. NT-03A: Fornecimento de energia elétrica a edifícios de uso coletivo: adendo. Florianópolis, 1999. 46p. il.</p> <p>NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV – ABNT, 2021.</p> <p>NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade, MTE.</p> <p>Institute of Electrical and Eletronics Engineers; American National Standard Institute. IEEE Recommend Praticce for Industrial an Comercial Power Systems Analysis: IEEE, 1998.xiii, 483p, il. (IEEE Std. 399-1997).</p> <p>- Normas das Concessionárias de Energia Elétrica.</p> <p>- Eletrônico: www.aneel.gov.br www.celesc.com.br</p> <p>- Sites de fabricantes de equipamentos elétricos.</p>

FASE 7

<p>Componente Curricular: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica</p>	<p>Fase: 7^a</p>
<p>Área Temática: Engenharia Elétrica</p>	
<p>Ementa</p>	

Princípios de transmissão de energia elétrica; cálculo de campos elétrico, magnético e de potencial elétrico em seu entorno; efeito corona: caracterização, quantificação e formas de evitar – geminação; cálculo de capacitâncias e de indutâncias de linhas; princípios de operação e linhas – ondas estacionárias; características das redes aéreas de distribuição de energia; planejamento, manutenção, operação e gestão de redes de distribuição.

Objetivos

Objetivos: Reconhecer a importância das condições técnicas que limitam a viabilidade de transmissão e de distribuição de energia elétrica; compreender o funcionamento de linhas de transmissão e de redes de distribuição, em 60 Hz; identificar as prioridades no planejamento, na manutenção e na operação das redes de transmissão e de distribuição.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-2

Competências Profissionalizantes: CP-11

Competências Específicas: CE-SP 2

Bibliografia básica

FUCHS, Rubens Dario. Transmissão de energia elétrica: linhas aéreas: teoria das linhas em regime permanente. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. xxiii, 588p, il;

HEDMAN, D. E. Teoria das linhas de transmissão. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 1983. 2v, il. (Curso de engenharia em sistemas elétricos de potência);

WADELL, Brian C. Transmission line design handbook. Boston; London : Artech, c1991. 510p, il;

GREENWOOD, Allan. Electrical transients in power systems. 2nd ed. New York: John Wiley, 1991. xvi, 751p, il;

BURKE, James J. Power distribution engineering: fundamentals and applications. New York : Marcel Dekker, c1994. ix, 356p, il. (Electrical engineering and electronics).

Bibliografia complementar

KERSTING, W. H. Distribution System Modeling and Analysis. CRC Press , 2012;

HAYT JR, William H; BUCK, John A Coautor. Eletromagnetismo. 8. Porto Alegre: Bookman, 2013. *E-book*. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580551549>. Acesso em: 23 ago. 2022;

LAFOREST, J. J. Transmission line reference book: 345 KV and above. 2nd ed. Palo Alto : Electric Power Research Institute, 1982. xiv, 625 p, il.

Componente Curricular: Eletrônica de Potência I

Fase: 7ª

Área Temática: Engenharia Elétrica
Ementa
Componentes eletrônicos de potência; Conversores CA-CC a diodo; Conversores CA-CC a tiristor, Conversores CA-CA a tiristor; Circuitos de comando. Realização de atividades de laboratório e de projeto de conversores CA-CC e CA-CA. Simulação de conversores estáticos de potência.
Objetivos
Identificar, projetar, selecionar e aplicar semicondutores de potência em circuitos eletrônicos. Analisar, projetar, selecionar, especificar e aplicar conversores estáticos CA-CC em sistemas elétricos. Verificar experimentalmente estruturas de retificadores monofásicos e trifásicos, controlados e não controlados.
Competências contempladas:
CG1; CG3; CG4; CG8; CP2; CP3; CP5; CP8; CE-EL3; CE-EL4; CE-EL5
Bibliografia básica
<p>-BARBI, Ivo. Eletrônica de potência. 6. ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2006.</p> <p>-MOHAN, Ned. Eletrônica de potência: curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2014. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2705-0.</p> <p>-RASHID, M. H. Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: MakronBooks, 1999. xxvi, 828p.</p>
Bibliografia complementar
<p>-ALMEIDA, Jose Luiz Antunes de. Eletrônica de potência. 3.ed. São Paulo: Erica, 1989. 297p.</p> <p>-ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos Coautor. Eletrônica de potência: conversores de energia CA/CC: teoria, prática e simulação.2. São Paulo: Erica, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518473. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p> <p>-ARRABAÇA, Devair; GIMENEZ, Salvador P. Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC) : teoria, prática e simulação.1. ed. São Paulo: Érica, 2011. 334 p, il.</p> <p>-ASHFAQ, Ahmed. Eletrônica de potência -São Paulo: Prentice Hall, 2000.</p> <p>-BALDNER, Felipe De Oliveira. Eletrônica de potência. Grupo A, 05/2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595026131. Acesso</p>

em 16 mar. 2020.

-HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: AMGH, 2015. E-book. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580550474>. Acesso em: 27 jun. 2019.

-LANDER, Cyril W. Eletrônica industrial: teoria e aplicações. Sao Paulo: McGraw-Hill, c1988. 428p.

-MARRAUI, Fauzi. Eletrônica de potência I. Grupo A, 2019. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595029941>. Acesso em 16 mar. 2020.

-MOHAN, Ned, UNDELAND, Tore M, ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2.ed. New York: John Wiley, c1995. xvii, 802p.

Componente Curricular: Máquinas de Indução	Fase: 7ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
<p>A importância da máquina na economia mundial e seu processo de aglutinação com acionamentos eletrônicos; Princípios de indução de campo elétrico a partir de carga elétrica em movimento num campo magnético; princípios de indução de tensão em gerador elementar, conjugado de frenagem e funcionamento do motor de indução; obtenção do campo girante trifásico e operação do motor de indução trifásico; tipos de rotores e aplicações; circuito equivalente por fase; cálculos de potência mecânica útil, correntes e rendimento, em regime e em partida; Experimento com partidas eletro-mecânicas : Direta, estrela-triângulo, chave compensadora; princípios de acionamento : o transitório mecânico do UM-Movimento Uniforme translacional e adaptação ao MUC-Movimento uniforme circular ; conceitos de momento de inércia e de conjugado; curvas de conjugado típicas e aplicações, com experimentos; Princípios de dimensionamento de motores com cálculo do tempo de partida; Análise do comportamento térmico do isolamento do motor em função do regime de serviço; fator de serviço, grau de IP, PROCEL / Normativas europeias de rendimento; Motor de indução monofásico e classificação segundo a forma de partida, com experimentos; aplicações; motores s monofásicos especiais : ímã permanente, universal e de torque de relutância;</p>	
Objetivos	
<p>Compreender o princípio de funcionamento de um motor de indução e associar à suas características construtivas; reconhecer as semelhanças conceituais e no circuito elétrico equivalente clássico do motor de indução trifásico e do transformador; especificar corretamente motores de indução em suas aplicações, obedecendo padrões normativos; experimentar motores elétricos.</p>	
Competências contempladas:	

Competências Gerais: CG-2, CG-8

Competências Específicas: CE-CN 1

Bibliografia básica

UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas de fitzgerald e kingsley.7. Porto Alegre : AMGH, 2014. *E-book*. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580553741>. Acesso em: 23 ago. 2022;

KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores.13. ed. Sao Paulo : Globo, 1998. xxi, 667p, il.;

LOBOSCO, Orlando Silvio. Seleção e aplicação de motores elétricos. São Paulo : McGraw Hill, c1988. 2v, il, 21cm. (Serie Brasileira de Tecnologia). Acima do título: Siemens;

CHAPMAN, Stephen J. Electric machinery fundamentals.4th ed. New York, NY : McGraw-Hill Higher Education, c2005. xxii, 746 p, il;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. MB-216: Máquinas elétricas girantes, maquinas de indução: determinação das características: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1982. 75 p. Comitê: CB-3. Origem: MB-216/82. Substitui: NBR 5383/77.

Bibliografia complementar

HAYT JR, William H; BUCK, John A Co-autor. Eletromagnetismo.8. Porto Alegre : Bookman, 2013. *E-book*. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580551549>. Acesso em: 23 ago. 2022;

DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro : LTC, c1999. xiii, 550 p, il. Tradução de: Basic eletric machines;

VEINOTT, Cyril G. (Cyril George); MARTIN, Joseph E. Fractional and subfractional horsepower electric motors: available types, basic operating principles, selection, and maintenance.4th ed. New York : McGraw-Hill Book, 1986. xxvi, 477p, il. (McGraw-Hill electrical & mechanical engineering series).

Componente Curricular: Controle e Servomecanismos	Fase: 7^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Terminologia e modelagem de dispositivos de controle e processos, representação de sistemas de controle por diagramas de blocos; análise de sistemas de controle contínuos e discretos em regime permanente: precisão e sensibilidade; principais tipos de controladores: PID, atraso-avanço de fase; projeto de controladores contínuos e discretos: métodos de	

Ziegler-Nichols, projeto de compensadores utilizando o lugar das raízes, projeto utilizando métodos frequenciais; Simulação e implementação de sistemas de controle analógicos e digitais.

Objetivos

O aluno deverá ser capaz de: Modelar e representar sistemas eletroeletrônicos através de diagrama de blocos; analisar a precisão ou erro em regime de sistemas contínuos e discretos; analisar a estabilidade de sistemas contínuos e discretos via RouthHurwitz, lugar das raízes, Bode, Nichols e Nyquist e plano z; Projetar controladores do tipo PID, atraso -avanço de fase contínuos e discretos via método de Ziegler-Nichols, lugar das raízes e métodos frequenciais. Simular e projetar sistemas de controles analógicos e discretos.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-1, CG-2, CG-5

Competências Específicas: CP-2

Bibliografia básica

- DÄZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. 2.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1984.
- KUO, Benjamin C. Sistemas de controle automático. 4.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall, c1985.
- OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 3.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, c1998.
- BENTO, Celso Roberto. Sistemas de controle : teoria e projetos. 2.ed. São Paulo : Livros Erica, 1989.
- NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 745 p., il.

Bibliografia complementar

- BOLTON, W. Engenharia de controle. Sao Paulo : Makron Books, 1995.
- CHENG, David K.. Analysis of Linear Systems. Reading, Mass., 8t London : Addison-Wesley, 1959.
- CHEN, Chi-Tsong. Linear System Theory and Design. Holt, Reinehart and Winston, 1970.
- BARCZAK, Czeslau L.. Uma introducao a analise de sistemas lineares. Sao Paulo : Edgard Blucher ; 1977.
- BARCZAK, Czeslau L.. Controle de Sistemas Dinâmicos, Projeto e Análise. São Paulo : Edgard Blucher; 1995.
- LATHI, B. P.. Sinais e Sistemas Lineares. 2ª Ed. Porto Alegre : Bookman, 2007.
- FRANKLIN, Gene F., J. David Powell, Michael L. Workman. Digital control of dynamic systems. 3.ed. – Menlo Park : Addison-Wesley, c1998.

Componente Curricular: Redes de Computadores	Fase: 7ª
Área Temática: DSC – Redes de Computadores	
Ementa	
Fundamentos de transmissão de dados e de redes de computadores. Segurança em redes de computadores. Arquiteturas de rede TCP/IP da internet: camadas, protocolos e tecnologias. Fundamentos das aplicações para transferência de arquivos, correio eletrônico,	

gerenciamento de redes, Web e tráfego de dados em tempo real.	
Objetivos	
<p>Compreender os conceitos de transmissão de dados e de redes de computadores, em todos os seus níveis (desde a camada física até a camada de aplicação), e das técnicas disponíveis para garantir a transmissão segura dos dados, sendo capaz de analisar a adequação da utilização das tecnologias de redes em diversos cenários de uma infraestrutura de rede local.</p> <p>Competências contempladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerais: CG3, CG4, CG7, CG8. - Profissionalizantes: CP7, CP10. - Específicas: CE-EL2. 	
Bibliografia básica	
<p>KUROSE, J. F; ROSS, K. W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6. ed. São Paulo : Pearson Addison Wesley, 2013. 634 p, il.</p> <p>PÉRICAS, F. A. Redes de computadores: conceitos e a arquitetura Internet. 4. ed. Blumenau : Ed. do Autor, 2016. 238 p, il.</p> <p>TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. Rio de Janeiro : Campus, 2003. 945 p, il. Tradução de: Computers Networks</p>	
Bibliografia complementar	
<p>BERNAL, P. S. M. Voz sobre protocolo IP: a nova realidade da telefonia. São Paulo : Érica, 2007. 198 p, il.</p> <p>FOROUZAN, B. A. Comunicação de dados e redes de computadores. 3. ed. Porto Alegre : Bookman, 2006. xi, 840 p, il.</p> <p>LOPES, R. V.; SAUVE, J. P.; NICOLLETTI, P. S. Melhores práticas para a gerência de redes de computadores. Rio de Janeiro : Campus, 2003. 373p, il.</p> <p>MATTHEWS, J. Redes de computadores: protocolos de Internet em ação. Rio de Janeiro : LTC, 2006. xvi, 203 p, il.</p> <p>WIKILIVROS. Redes de Computadores. https://pt.wikibooks.org/wiki/Redes_de_computadores.</p>	
Componente Curricular: Instalações Elétricas 2	Fase: 7^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	

Instalações elétricas industriais; Cálculo luminotécnico para iluminação em ambientes de trabalho; Normas para projetos elétricos em BT e AT, aplicados a sistemas elétricos industriais; Projeto e dimensionamento de subestações de energia elétrica; Divisão das instalações elétricas; Aplicação de grupos geradores em projetos elétricos; Estudo de seletividade e proteção em alta tensão; Curto Circuito em instalações elétricas; Partidas de motores elétricos e cargas especiais; Gerenciamento pelo lado da demanda; Eficiência energética na indústria aplicada às instalações elétricas; Dimensionamento de bancos de capacitores; Elaboração de projetos visando a segurança de trabalhadores em eletricidade (NR10); Inserção de princípios de desenho universal e acessibilidade nos projetos de instalações elétricas industriais; Graus de proteção aplicados a escolha de equipamentos e materiais aplicados nas instalações elétricas industriais; Dimensionamento econômico de condutores; Atividades Extracurriculares e de Extensão.

Objetivos

Capacitar o aluno a fazer projetos elétricos industriais, com vistas à aplicação das normas técnicas vigentes. Habilitar o acadêmico a identificar materiais e infraestruturas necessárias a distribuição de circuitos elétricos para atendimentos das cargas usualmente aplicadas em projetos industriais; Ensinar o dimensionamento de circuitos elétricos de baixa e alta tensão e suas respectivas proteções de modo a garantir a segurança de usuários de instalações elétricas industriais; Confecionar memoriais descritivos contendo além de toda a descrição do empreendimento, a apresentação de memória de cálculo e dimensionamento de componentes de uma instalação elétrica predial; Projetar subestação de transformação para consumidores em tensão de distribuição; Elaborar estudos de sistemas de proteção atmosférica em indústrias; Apresentar o gerenciamento pelo lado da demanda como meio de desenvolvimento de efficientizar contratos de compra de energia elétrica.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-1, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7 e CG-8.

Competências Específicas: CP-1, CP-2, CP-3, CP-9.

Bibliografia básica

- MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais.8. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2010.
- MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª Ed. Editora LTC.
- Niskier, Julio & A. J. Macintyre – Instalações Elétricas. 5ª Ed. Editora LTC
- CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 10. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Científicos, 1986. 439, [2]p, il.
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV – ABNT, 2021.
- SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). SciELO Brasil, 2020. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/#>>. Acesso em: 26/03/2024.

Bibliografia complementar

- MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais.8. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2010.

- MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª Ed. Editora LTC.
- Niskier, Julio & A. J. Macintyre – Instalações Elétricas. 5ª Ed. Editora LTC
- CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 10. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Científicos, 1986. 439, [2]p, il.
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV – ABNT, 2021.
- Institute of Electrical and Eletronics Engineers; American National Standard Institute. IEEE Recommend Praticce for Industrial an Comercial Power Systems Analysis: IEEE, 1998.xiii, 483p, il. (IEEE Std. 399-1997).
- **Normas das Concessionárias de Energia Elétrica.**
- Eletrônico:
- www.aneel.gov.br
- www.celesc.com.br
- Sites de fabricantes de equipamentos elétricos.

FASE 8

Componente Curricular: Engenharia Econômica	Fase: 8ª
Área Temática: Economia	
Ementa Elaboração e análise de projetos; custos de produção e preço de venda; princípios de matemática financeira; fluxo de caixa em projetos empresariais; análise de investimento. Atividades de extensão.	
Objetivos: Reconhecer os conceitos básicos relativos aos estudos de elaboração e análise de projetos empresariais; identificar os aspectos relacionados aos custos e formação de preços; trabalhar com planilhas de custos; despertar a visão técnico-empresarial; desenvolver conteúdos de matemática financeira e suas aplicações; identificar os métodos de análise de investimento; analisar e desenvolver projetos de investimento.	
Bibliografia básica	
BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. Série Finanças na Prática - Gestão de Custos e Formação de Preço: 7ª edição. Grupo GEN, 2019. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597021059 . Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui	
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens Co-autor. As decisões de investimentos.4. Rio de Janeiro : Atlas, 2017. E-book. Desvendando as finanças. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597012910 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui	
- CASAROTTO FILHO, Nelson. Elaboração de projetos empresarias.2. São Paulo : Atlas, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597008180 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui	
- CÔRTEZ, José Guilherme Pinheiro. Introdução à economia da engenharia: uma visão do processo de gerenciamento de ativos de engenharia. São Paulo : Cengage Learning, 2014. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522121380 . Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui	

<p>- CÔRTEZ, José Guilherme Pinheiro. Introdução à economia da engenharia: uma visão do processo de gerenciamento de ativos de engenharia. São Paulo : Cengage Learning, 2014. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522121380. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- GOMES, José Maria. Elaboração e análise de viabilidade econômica de projetos: tópicos práticos de finanças para gestores não financeiros. São Paulo : Atlas, 2013. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522479634. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>Bibliografia complementar</p>
<p>BERNARDI, Luiz Antonio. Manual de formação de preços: políticas, estratégias e fundamentos. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2004. 277 p, il.</p>
<p>- BERNARDI, Luiz Antonio. Política e formação de preços: uma bordagem competitiva, sistêmica e integrada.2. ed. São Paulo : Atlas, 1998. 355p, il.</p>
<p>- BRUNI, Adriano Leal. Administração custos preços lucros.6. Rio de Janeiro : Atlas, 2018. E-book. Desvendando as finanças. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597018431. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- BRUNI, Adriano Leal. Avaliação de investimentos.3. Rio de Janeiro : Atlas, 2018. E-book. Finanças na prática. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597018271. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens Co-autor. A matemática das finanças, v. 1.3. São Paulo : Atlas, 2008. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522465705. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>- BUARQUE, Cristovam; JAVIER OCHOA, Hugo. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática. 7. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1994. 266p, il.</p>
<p>- CASAROTTO FILHO, Nelson. Análise de Investimentos - Manual Para Solução de Problemas e Tomadas de Decisão. Grupo GEN, 2019. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597023299. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>
<p>- EHRLICH, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento.6. ed. São Paulo : Atlas, 2005. 177 p, il.</p>
<p>- SOUZA, Alceu. DECISÕES FINANCEIRAS E ANÁLISE DE INVESTIMENTOS: Fundamentos, Técnicas e Aplicações. Grupo GEN, 2008. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597023466. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>
<p>- TORRES, Oswaldo Fadigas Fontes. Fundamentos da engenharia econômica e da análise econômica de projetos. São Paulo : Cengage Learning Editores, 2006. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522128402. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>
<p>Periódicos especializados:</p>

Componente Curricular: Eletrônica de Potência II	Fase: 8^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
<p>Conversores estáticos CC-CC; Conversores estáticos CC-CA: inversores monofásicos e trifásicos; Técnicas de comutação; Estratégias de modulação; Circuitos de comando. Projeto de elementos magnéticos para altas frequências. Projeto de fontes chaveadas. Conversão de estática de energia para fontes alternativas de energia. Realização de atividades de laboratório e de projeto de conversores CC-CC e CC-CA Simulação de conversores estáticos de potência.</p>	
Objetivos	
<p>Analisar, projetar, selecionar, especificar e aplicar conversores CC-CC e CC-CA monofásicos e trifásicos. Identificar e selecionar modulações para uma determinada aplicação de conversores CC-CA. Identificar e selecionar sistemas de suprimento de energia em CC para aplicações residenciais, comerciais e industriais.</p>	
Competências contempladas:	
CG1; CG3; CG4; CG8; CP2; CP3; CP5; CP8; CE-EL3; CE-EL4; CE-EL5	
Bibliografia básica	
<p>-BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Edição do Autor, 2001.</p> <p>-BARBI, I.; MARTINS, D. C. Introdução ao estudo dos conversores CC-CA. Florianópolis: Edição do Autor, 2005.</p> <p>-BARBI, Ivo; MARTINS, Denizar Cruz. Eletrônica de potência: conversores CC-CC básicos não isolados. Florianópolis: Ed. dos Autores, 2005.</p>	
Bibliografia complementar	
<p>-ALMEIDA, Jose Luís Antunes de. Eletrônica de potência. 4. ed. São Paulo: Erica, 1991.</p> <p>-ANG, Simon S. Power-switching converters. New York: Marcel Dekker, 1995.</p> <p>-ATTIA, John Okyere. Electronics and circuit analysis using MATLAB. Boca Raton: CRC, 2000.</p> <p>-ATTIA, John Okyere. Pspice and Matlab for electronics: an integrated approach. Boca Raton: CRC Press, 2002.</p> <p>-BOSE, Bimal K. Modern power electronics: evolution, technology, and applications.</p>	

New York: IEEE, 1992.

-ERICKSON, Robert W.; MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power electronics. 2nd ed. Norwell: KAP, 2001.

-FEWSON, Denis. Introduction to power electronics. London: Arnold; New York: Oxford, 1998.

-KASSAKIAN, John G; SCHLECHT, Martin F; VERGHESE, George C. Principles of power electronics. Reading: Addison-Wesley, 1991.

-KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998.

-LEE, Fred C. Power electronics technology and applications 1998. New York: IEEE, 1997.

-LUO, Fang L.; Ye, Hong. Advanced DC/DC converters. Boca Raton: CRC, 2004.

-MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M; ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. New York: John Wiley, 1995.

-NAG, Simon S.; OLIVA, Alejandro R. Power-Switching converters. Boca Raton: CRC Press, 2005.

-RASHID, M. H. Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações. Sao Paulo: MakronBooks, 1999.

-RASHID, M. H. Fundamentals of power electronics. Piscataway: IEEE, 1996.

-RASHID, M. H. Power electronics handbook. San Diego: Academic, 2001.

-RASHID, M. H. Power electronics: circuits, devices, and applications. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

-RASHID, M. H. Recent developments in power electronics. Piscataway: IEEE, 1996.

-RASHID, M. H. SPICE for power electronics and electric power. Englewood cliffs: Prentice Hall, 1993.

-REDDY, S. Rama. Fundamentals of power electronics. Boca Raton: CRC Press, 2000.

-SHEPHERD, William; ZHANG CROWTHER, Li. Power converter circuits. Boca Raton: CRC Press, 2004.

-SKVARENINA, Timothy L. The power electronics handbook. Boca Raton: CRC, 2002.

-TARTER, RALF E. Solid-state power conversion handbook. New York: Wiley-Interscience, 1993. THOLLOT, Pierre A. Power electronics technology and applications 1993. New York: IEEE, 1992.

Componente Curricular: Processamento Digital de Sinais	Fase: 8ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
<p>Sinais e sistemas: sinais de tempo discreto, sistemas de tempo discreto, convolução, equações de diferenças. Análise de Fourier: resposta em frequência, introdução aos filtros digitais, a transformada de Fourier de tempo discreto. Amostragem: conversão analógico-digital, conversão digital-analógico, processamento de sinais analógicos em sistemas de tempo discreto, conversão de taxa de amostragem. A Transformada Z: definição e propriedades da transformada z, a transformada z inversa. Análise de sistemas por transformadas: a função sistema, sistemas de fase linear, sistemas "all-pass", sistemas de fase mínima.</p>	
Objetivos	
<p>Introduzir os conceitos básicos e as ferramentas de análise para a teoria de sinais e sistemas discretos. Desenvolver habilidades de simulação computacional para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.</p> <p>Competências contempladas:</p> <p>Competências Gerais: CG-1, CG-2, CG-3.</p> <p>Competências Específicas: CP- 2, CP-7.</p>	
Bibliografia básica	
<p>-HAYES, M. H. (Monson H.). Processamento digital de sinais. Porto Alegre: Bookman, 2006. 466 p, il. (Coleção Schaum).</p> <p>-HAYKIN, Simon S; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668p, il. Tradução de: Signals and systems.</p> <p>-OPPENHEIM, Alan V; WILLSKY, Alan S; NAWAB, Syed Hamid. Signals and systems. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 957p, il. (Prentice-Hall signal processing series).</p>	
Bibliografia complementar	
<p>- VAN DE VEGTE, Joyce. Fundamentals of digital signal processing. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2002. xvii, 810 p, il.</p> <p>- LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Sinais e sistemas lineares 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 856 p, il. (Coleção Schaum).</p>	

Componente Curricular: Máquinas CC e Síncronas	Fase: 8ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Máquinas de Corrente Contínua e Máquinas Síncronas: Teoria, características, análise de comportamento em regime permanente e aplicações, atividades práticas relacionadas com a disciplina.	
Objetivos	
Compreender os princípios de operação de máquinas de corrente contínua e síncronas, seus aspectos físicos, suas equações e a classificação das mesmas, bem como as características relacionadas a torque e velocidade sob condições a vazio e sob carga. Saber demonstrar as condições as quais essas máquinas podem ser submetidas, seus desempenhos e as principais aplicações.	
Competências contempladas:	
Competências Gerais: CG-2, CG-4, CG-6, CG-7 e CG-8	
Competências Específicas: CE-CN-1	
Bibliografia básica	
<ul style="list-style-type: none"> - DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 1994; - FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen. Electric Machinery. McGraw-Hill, 2003; - KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1985; - CHAPMAN, Stephen J. Electric machinery fundamentals. 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill Higher Education, 2005. xxii, 746 p, il 	
Bibliografia complementar	
<ul style="list-style-type: none"> - KOSOW, Irving L. Electric machinery and control. New Jersey : Prentice-Hall, 1964; - MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo, 1982; - MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente contínua. Porto Alegre: Globo. 3ª Edição 2008; - McPHERSON, G & LARAMORE, R.D.; An Introduction to Electrical Machines and Transformer, 2nd Edition, Ed. John Wiley & Sons, New York/USA, 1990. 	

- CHAPMAN, S.J. **Electric Machinery Fundamentals**, Ed. MacGraw-Hill/New York/USA, 2001.
- FITZGERALDI, A. E., KINGSLEY Jr., C & UMANS, S.; **Máquinas Elétricas**; Ed. BOOKMAN: São Paulo, 2006.
- CATHEY, J.J. **Electric Machines**, Ed. Mc-Graw-Hill, New York/USA, 2000.

Componente Curricular: Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	Fase:8ª
Área Temática: Sistemas e Computação	
Ementa	
Princípios de Inteligência Artificial; Redes Neurais Artificiais; Aprendizado de Máquina; Deep Learning; Ferramentas e Aplicações.	
Objetivos	
<p>Discutir e refletir sobre os modelos de Inteligência Artificial, seu impacto no desenvolvimento científico, tecnológico e industrial dentro da sociedade; Conhecer e aplicar as técnicas fundamentais da Inteligência Artificial e suas ferramentas; Compreender o funcionamento dos principais tipos de Redes Neurais; Aprender a implementar computacionalmente uma rede neuronal básica.</p> <p>Competências contempladas: Competências Gerais: CG1, CG3, CG8, Competências Profissionalizantes: CP2</p>	
Bibliografia básica	
SANTOS, Marcelo Henrique dos. Introdução à inteligência artificial . São Paulo : Platos Soluções Educacionais, 2021. 1 recurso online. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9786559031245 . Acesso em: 28 abr. 2023.	
RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Inteligência artificial: uma abordagem moderna .4. Rio de Janeiro : GEN LTC, 2022. 1 recurso online. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595159495 . Acesso em: 28 abr. 2023.	
BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência artificial: ferramentas e teorias .3. ed. Ver. Florianópolis : Ed. Da UFSC, 2006. 371 p, il. (Didática).	
Bibliografia complementar	
MILCAR NETTO; MACIEL, Francisco Coautor. Python para data science e machine learning descomplicado . Rio de Janeiro : Alta Books, 2021. 1 recurso online. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9786555203172 . Acesso em: 28 abr. 2023.	
LOESCH, Claudio. Backpropagation para redes neuronais . In: Dynamis, v. 1, n. 4, p. 59-78, jul./set. 1993.	
BISHOP, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer, 2006.	
CARVALHO, A. C. P. L. F. et al. Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro : LTC, 2011.	
COPPIN, B. Inteligência artificial. Rio de Janeiro : LTC, 2010.	
DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. Pattern classification. John Wiley &	

Sons, Ed. 2. 2012.
 RUSSEL, S.; NORVIG, P. Inteligência artificial. Rio de Janeiro : GEN LTC, 2013.

Componente Curricular: Trabalho de Conclusão de Curso I	Fase: 8ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Metodologia da pesquisa e elaboração de trabalho científico. A pesquisa institucionalizada. Pesquisa em engenharia e a responsabilidade social. Elaboração do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Formação geral contextualizada.	
Objetivos	
Fornecer informações básicas sobre a metodologia da pesquisa e a elaboração do trabalho científico. Desenvolver o pensamento crítico sobre a pesquisa científica e tecnológica sob a óptica da Responsabilidade Social. Elaborar o pré-projeto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).	
Competências contempladas: CG1; CG2; CG3; CG5; CG7; CG8	
Competências profissionais e específicas de acordo com o tema a ser pesquisado no TCC.	
Bibliografia básica	
<p>BIRRIEL, Eliena Jonko; ARRUDA, Anna Celia Silva Co-autor. TCC ciências exatas: trabalho de conclusão de curso com exemplos práticos. Rio de Janeiro : LTC, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521632917.</p> <p>MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo : Atlas, 2010. xvi, 297 p.</p> <p>MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo : Atlas, 2011. 225 p, il.</p>	
Bibliografia complementar	
<p>ALMEIDA, Mário de Souza. Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva. São Paulo : Atlas, 2011. x, 80 p, il.</p> <p>Metodologia do Trabalho Científico - http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/estrutura-de-um-trabalho-academico/abnt-associao-brasileira-de-normas-tecnicas.php</p> <p>SILVIA, Edna Lucia da; MENEZES, Estera Muszkat – Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação – 3ª Edição - http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia</p> <p>CREMASCO, Marco Aurélio – A Responsabilidade Social na Formação de Engenheiros - http://www.ethos.org.br/ Uniethos/Documents</p> <p>GOLDENBERG, Carlos – A Ética e a Responsabilidade Social em Engenharia - http://www.sel.eesc.usp.br/informatica/graduacao/material/etica/private/etica.htm</p> <p>BAZZO, Walter Antonio; Pereira, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.</p> <p>MANZANO, André Luiz Navarro Garcia; MANZANO, Maria Izabel Navarro Garcia Co-autor. NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC. 2. ed. Fortaleza : INESP, 2016. 195 p, il.</p> <p>TCC, trabalho de conclusão de curso: utilizando o Microsoft Word 2013. São Paulo :</p>	

Erica, 2013. E-book. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536517964>. Acesso em: 27 jun. 2019.

FASE 9

Componente Curricular: Projeto Empreendedor	Fase: 9ª
Área Temática: Administração	
<p>Ementa: Conceitos fundamentais de empreendedor e empreendedorismo, Empreendedorismo no Brasil e seus reflexos regionais; características empreendedoras; engenharia e mercado de trabalho, princípios fundamentais de planos de negócios, Aplicativos Computacionais. Atividades de Extensão.</p>	
<p>Objetivos: Desenvolver a capacidade empreendedora dos acadêmicos e professores; - Articular os diversos conteúdos e cursos do CCT, através de trabalhos multidisciplinares envolvendo acadêmicos e professores; - Construir um projeto empreendedor com base na sustentabilidade (sócio-econômico-ambiental) por meio da visão de curto e longo prazo.</p>	
Bibliografia básica	
<p>DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa. 2. ed. atual. São Paulo : Cultura, 2002. 301 p, il.</p>	
<p>- DORNELAS, José. Plano de negócios, exemplos práticos. 2. São Paulo : Fazendo Acontecer, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788566103144. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>	
<p>- DORNELAS, José Co-autor et al. Plano de negócios com o modelo Canvas: guia prático de avaliação de ideias de negócio a partir de exemplos. Rio de Janeiro : LTC, 2015. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2965-8. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>	
<p>- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (ESTADOS UNIDOS). Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos: (guia PMBOK). 3. ed. Newtown Square : PMI, 2004. ix, 388 p, il.</p>	
Bibliografia complementar	
<p>BESSANT, John; TIDD, Joe. Inovação e Empreendedorismo. Grupo A, 2019. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582605189. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>	
<p>- HASHIMOTO, Marcos; BORGES, Candido. Empreendedorismo - plano de negócios em 40 lições - 2ED. Editora Saraiva, 2019-08-01. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788571440494. Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui</p>	
<p>- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Empreendedorismo: vocação, capacitação e atuação direcionadas para o plano de negócios. São Paulo : Atlas, 2014. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522486748. Acesso em: 27 jun. 2019. Acesse aqui</p>	

- TAJRA, Sanmya Feitosa. EMPREENDEDORISMO CONCEITOS E APLICAÇÕES. Editora Saraiva, 2019-04-12. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536531625 . Acesso em 16 mar. 2020. Acesse aqui
Eletrônico
- Portal Sebrae Portal de auxílio ao Empreendedor
Periódicos especializados:

Componente Curricular: Acionamentos Elétricos	Fase: 9ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
<p>A partir de uma síntese dos acionamentos industriais (hidráulicos, pneumáticos e elétricos) o discente será apresentado aos: fundamentos e aplicações dos acionamentos elétricos de máquinas elétricas girantes; conversores estáticos aplicados em acionamentos elétricos; fundamentos de controle aplicado nos acionamentos elétricos; ensaios e procedimentos experimentais práticos relacionadas com a disciplina. Neste sentido, a partir da interação com problemas práticos comumente presentes nos acionamentos elétricos, atividades de extensão como a realização ou análise de estudos de casos serão buscados e oportunizados aos discentes no âmbito de ações de extensão.</p>	
Objetivos	
<p>Analisar, comparar e compreender o funcionamento dos diversos tipos de acionamentos industriais; Revisar, comparar e compreender, o funcionamento das máquinas elétricas girantes aplicadas em acionamentos elétricos; Analisar, comparar e compreender o funcionamento das topologias de conversores estáticos aplicados em acionamentos elétricos; Analisar, comparar e compreender o funcionamento das estratégias de controle aplicadas em acionamentos elétricos; Selecionar e especificar sistemas de acionamentos elétricos; projetar sistemas de acionamentos básicos.</p>	
Competências contempladas:	
<p>CG1; CG2; CG5; CG8; CP2; CP5; CP8; CE-EL 3; CE-EL 4; CE-EL 5; CE- EN 1. CP2, CE-EL 2</p>	
Bibliografia básica	
<p>- MOHAN, Ned. Máquinas elétricas e acionamentos: curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015. <i>E-book</i>. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2835-4. Acesso em: 26 ago. 2022.</p>	

- VELTMAN, André; PULLE, Duco W. J; DE DONCKER, Rik W. **Fundamentals of electrical drives**. Heidelberg : Springer, c2007. xxi, 345 p, il.
- BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**.4. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2018. 1 recurso online. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595154629>. Acesso em: 28 ago. 2022.

Bibliografia complementar

- CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**.5. Porto Alegre: AMGH, 2013. *E-book*. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580552072>. Acesso em: 28 ago. 2022.
- MARTINS, Denizar Cruz; BARBI, Ivo. **Eletrônica de potência: introdução ao estudo dos conversores CC-CA**. Florianópolis: Ed. dos Autores, 2005. vi, 489 p, il.
- MOHAN, Ned. **First course on power electronics and drives**. Minneapolis: MNPERE, 2003. 1v. (várias paginações), il. , 1 CD-ROM. Acompanha CD-ROM.
- MOHAN, Ned. **Advanced electric drives: analysis, control and modeling using simulink**. Minneapolis: MNPERE, 2001. 1v (várias paginações), il. +, 1 CD-ROM.
- DE DONCKER, Rik W; PULLE, Duco W. J; VELTMAN, André. **Advanced electrical drives: analysis, modeling, control**. Dordrecht : Springer, 2011. xviii, 455 p, il.
- Chau K. T. 2015. *Electric Vehicle Machines and Drives*. Wiley.
<https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4038348>.
- LENZ, Maikon Lucian. **Acionamentos elétricos**. Grupo A, 2019. E-book. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788533500235>. Acesso em 28 ago. 2022.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**.4. São Paulo: Erica, 2008. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536505602>. Acesso em: 28 ago. 2022.
- MOHAN, Ned. **Advanced electric drives: analysis, control and modeling using simulink**. Minneapolis: MNPERE, 2001. 1v (várias paginações), il. +, 1 CD-ROM.

Componente Curricular: Sistemas Elétricos de Potência	Fase: 9ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Apresentação dos principais problemas relacionados aos sistemas elétricos de transmissão e	

distribuição. Modelagem dos principais componentes do sistema e tratamento em por-
unidade. Componentes simétricas e estudo de curto-circuito. Introdução ao problema do
estudo do fluxo de potência. Práticas de laboratório envolvendo ligações trifásicas gerador-
transformador-linha de transmissão-carga, fluxo de componentes de sequência zero em
transformadores, sincronismo gerador-rede, relação frequência-potência ativa e tensão-
potência reativa em geradores síncronos.

Objetivos

Identificar os conceitos teóricos e práticos referentes à análise de sistemas de energia elétrica
em regime permanente; analisar e desenvolver soluções envolvendo o estudo de curto-
circuito nos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição. Utilizar softwares de análise
de fluxo de potência e de curto-circuito. Realizar montagens práticas em redes monofásicas
e trifásicas, envolvendo geradores, motores, cargas, transformadores e modelos de linhas de
transmissão.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-2, CG-4, CG-6, CG-7 e CG-8

Competências Específicas: CE-SP-1 e CE-SP-2

Bibliografia básica

- ELGERD, Olle Ingemar. Electric energy systems theory: an introduction. 2nd ed. New
York: McGraw-Hill, c1982, xviii, 533p, il. (McGraw-Hill series in electrical engineering.
Power and energy).
- RAMOS, Dorel Soares; DIAS, Eduardo Mario. Sistemas elétricos de potência: regime
permanente. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. nv, il, 23cm.
- ROBBA, Ernesto João. Introdução a sistemas elétricos de potencia: componentes
simétricas. [São Paulo] : Edgard Blucher, c1973. IX, 344p, il.
- STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. Sao
Paulo: McGraw-Hill, c1986. 458p, il. Título original: Elements of power system analysis.
- WEEDY, B. M. (Birron Mathew). Sistemas elétricos de potência. São Paulo: Ed. da
Universidade de São Paulo: Polígono, 1973. xii, 363 p, il. Traduzido de: Electric power
systems.

Bibliografia complementar

- ARRILLAGA, J; ARNOLD, C. P; HARKER, B. J. Computer modelling of electrical
power systems. Chichester : J. Wiley, c1983. xi, 423p, il.
- BLACKBURN, J. Lewis. Solutions manual to symmetrical components for power

systems engineering. New York : Marcel Dekker, 1993. 88p, il. (Electrical engineering and electronics series, 85).

- BLACKBURN, J. Lewis. Symmetrical components for power systems engineering. New York : Marcel Dekker, 1993. xiv, 427p, il. (Electrical engineering and electronics, 85).

- OLIVEIRA, Carlos Cesar Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, c1990. ix, 467p, il.

- MOHAN, Ned. Sistemas elétricos de potência: curso introdutório. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 217 p., il.

Componente Curricular: Automação e Indústria 4.0	Fase: 9ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Controladores lógicos programáveis (CLP): arquitetura, aspectos funcionais, formas de interfaceamento, módulos E/S, expansões locais e remotas, organização da memória; funcionamento e scan, programação básica, intermediária e avançada em gráfico de escadas, booleano, SFC, etc. Sensores e atuadores industriais: principais tipos de sensores e atuadores industriais, funcionamento e aplicações. Projeto e implementação de automação industrial. Características e vantagens da Indústria 4.0. Aplicações em automação industrial no modelo de Indústria 4.0.	
Objetivos	
Objetivos: Entender o funcionamento dos CLP's, sua arquitetura, formas de interfaceamento e programação; Dar a conhecer e aplicar os principais tipos de sensores e atuadores utilizados na automação industrial; Projetar e implementar um projeto de automação industrial utilizando CLP; Contextualizar e aplicar conceitos da Indústria 4.0 na automação industrial; Discutir os impactos da Indústria 4.0 tanto para as empresas quanto para a sociedade.	
Competências contempladas:	
CG1, CG3, CG4, CG8 CP2, CE-EL 2	
Bibliografia básica	

<p>-SILVA, Edilson Alfredo da. Introdução às linguagens de programação para CLP. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2016. 354 p., il.</p> <p>- ALMEIDA, Paulo Samuel de. Indústria 4.0: Princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área Industrial. 1ª ed. Editora Érica, ISBN-13 978-8536530444, 2019.</p> <p>- CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos.3. São Paulo: Erica, 2013. <i>E-book</i>.</p> <p>- LAMB, Frank. Automação industrial na prática. Porto Alegre: AMGH, 2015. <i>E-book</i>.</p>
Bibliografia complementar
<p>-PRUDENTE, Francesco. Automação industrial.2. Rio de Janeiro: LTC, 2011. <i>E-book</i></p> <p>-GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLC'S.9. São Paulo: Erica, 2009. <i>E-book</i>.</p> <p>-NATALE, Ferdinando. Automação industrial.10. São Paulo: Erica, 2008. <i>E-book</i>.</p> <p>- STURM, Wilerson. Sensores Industriais - Conceitos Teóricos e Aplicações Práticas. 1 ed. Rio de Janeiro. Papel & Virtual, 2005.</p> <p>-ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 1 recurso online</p>

Componente Curricular: Trabalho de Conclusão de Curso II	Fase: 9ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Desenvolvimento de um projeto em uma das áreas da engenharia de elétrica sob orientação de um professor do departamento; disciplina com regulamento específico. A disciplina envolverá atividades de extensão relacionadas à solução de problemas de empresas e organizações públicas e privadas da área.	
Objetivos	
Integrar os conhecimentos dos alunos em forma de projetos específicos da área, visando o desenvolvimento de espírito crítico no formando. Competências contempladas: CG1; CG2; CG3; CG4; CG5; CG7; CG8. Competências profissionais e específicas de acordo com o tema a ser pesquisado no TCC.	
Bibliografia básica	
BIRRIEL, Eliena Jonko; ARRUDA, Anna Celia Silva Co-autor. TCC ciências exatas: trabalho de conclusão de curso com exemplos práticos. Rio de Janeiro : LTC, 2016. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521632917 . MARTINS, Gilberto de Andrade; LINTZ, Alexandre. Guia para elaboração de monografias e trabalho de conclusão de curso.2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. xiii, 118 p, il. NASCIMENTO, Luiz Paulo do. Elaboração de projetos de pesquisa: monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. São Paulo : Cengage Learning, 2012. xiii, 149 p, il.	

Bibliografia complementar

Variável conforme o tema estudado.

FASE 10

Componente Curricular: Mercado de Energia Elétrica	Fase: 10^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
<p>Aspectos econômicos do produto energia elétrica. Aspectos conceituais, institucionais, legais e normativos do mercado de energia elétrica brasileiro; princípios de tarifação de energia elétrica; modalidades de fornecimento e contratação de energia elétrica; medição e faturamento de energia elétrica; ações de gestão de energia elétrica; aspectos técnico-regulamentares da autoprodução de energia elétrica; custos de produção de energia elétrica; integração técnico-econômica de alternativas de fornecimento de energia elétrica.</p>	
Objetivos	
<p>Conhecer os aspectos econômicos do produto e do mercado de energia elétrica, bem como aspectos institucionais do setor elétrico nacional.</p> <p>Compreender os princípios de tarifação e fornecimento de energia elétrica no Brasil, em vista dos ambientes de comercialização regulado e livre.</p> <p>Analisar os componentes onerosos das faturas de energia elétrica.</p> <p>Estudar gestão do consumo e demanda (ativos e reativos) de energia elétrica.</p> <p>Entender a regulamentação vigente em relação ao consumidor de energia elétrica para fins de produção e/ou aquisição no mercado livre.</p> <p>Relacionar os conceitos de custos à instalação de capacidade e à produção de energia elétrica.</p> <p>Realizar a análise técnico-econômica de alternativas de fornecimento de energia elétrica.</p> <p>Competências contempladas:</p> <p>Competências Gerais: CG-1, CG-3, CG-4</p> <p>Competências Profissionalizantes: CP-11, CP12: Conhecimentos de aspectos econômico-financeiros da gestão de energia</p> <p>Competências Específicas: CE-SP 2, CE-SP 3</p>	
Bibliografia básica	
<p>Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 1.000, de 07 de dezembro de 2021. Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; [...]. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf></p> <p>Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>.</p>	

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET**. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/proret>>.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Resolução Normativa nº 482**, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>.

BAGATTOLI, Sandro G. **Gestão estratégica de energia elétrica: mercado de energia elétrica, fornecimento, contratação e faturamento, soluções de gestão**. Blumenau: Edifurb, 2012. - 245 p. :il.

Bibliografia complementar

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução homologatória nº [vigente no ano]. Homologa o resultado de reajuste/revisão tarifários, as Tarifas de Energia – TE, e as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. **Procedimentos de comercialização**. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/web/guest/mercado/procedimentos-de-comercializacao>>.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. **Dados e análises**. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/web/guest/dados-e-analises>>.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. **Conceitos de Preços**. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/web/guest/precos/conceitos-precos>>.

Operador Nacional do Sistema elétrico – ONS. **Procedimentos de rede**. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/vigentes>>.

Componente Curricular: Estágio	Fase: 10^a
Área Temática: Estágio Obrigatório	
Ementa	
Desenvolvimento da aplicação prática dos aspectos teóricos estudados durante o curso; a disciplina possui regulamento específico e contempla atividades de extensão, no qual o acadêmico pode realizar atividades de estágio junto a instituições sociais.	
Objetivos	
Oportunizar ao estudante experiências pré-profissionais que possibilitam a identificação de	

experiências de atuação em campos de futuras atividades profissionais, como também possibilitar o interesse pelas atividades de pesquisa e extensão relacionadas a área da Engenharia Elétrica.

Competências contempladas: CG1, CG3, CG4, CG5, CG6 e CG7

Bibliografia básica

-SILVEIRA, Amélia; MOSER, Evanilde Maria. Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias. 2. ed. rev., atual. e ampl. Blumenau : Edifurb, 2004. 217 p, il. , 1 CD-ROM. Acompanha CD-ROM para editoração, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

-SILVA, Margareth Cassilda da; UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação. Relatório de estagio supervisionado. , 1995. 32p;

Bibliografia complementar

A ser definida pelo professor orientador em acordo com a área de estágio do estudante.

Componente Curricular: Geração de Energia Elétrica	Fase: 10ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
História da geração de energia elétrica. Padronização de níveis de tensão e de frequência no mundo. Estudo de fontes primárias de energia: hidráulica, química, atômica, térmica, eólica e solar. Princípio de funcionamento das turbinas hidráulicas, à vapor e à gás, motores a explosão, células fotovoltaicas e células de hidrogênio. Estudo da capacidade de geração de aproveitamentos hídricos de pequeno porte. Operação isolada e em paralelo com a rede. Estudo dos aspectos técnicos de inserção de energia na rede, estabilidade do sistema elétrico, estudo de reativos e interação rede-gerador. Estudo dos aspectos regulatórios/ legais e ambientais. Armazenamento de energia.	
Objetivos	
Dominar as técnicas de geração de energia elétrica, renováveis e não renováveis, convencionais e não convencionais. Conhecer as técnicas de utilização e aplicação de geradores elétricos e de geração fotovoltaica. Entender as técnicas de inserção de energia na rede elétrica e seu armazenamento. Estimar o potencial de geração em um aproveitamento hidráulico, projetar uma planta de geração solar. Utilizar a metodologia de aprendizagem ativa, baseada em projeto, em partes da disciplina.	

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-1, CG-5, CG-6, CG-7 e CG-8

Competências Específicas: CE-SP-2, CE-SP-3, CE-SP-4

Bibliografia básica

-MELLO, F. P. de. Dinâmica e controle da geração. 2. ed. Rio de Janeiro: Centrais Elétricas Brasileiras S.A; Santa Maria, RS : UFSM, 1983. 243 p, il. (Curso de engenharia em sistemas elétricos de potência. Série PTI, v.6).

-REIS, Lineu Belico dos. Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2003. xix, 324p, il.

-MESSENGER, Roger A; VENTRE, Jerry. Photovoltaic systems engineering. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2004. 455 p, il.

-KREIDER, Jan F; KREITH, Frank (Ed.). Solar energy handbook. New York: McGraw-Hill, c1981. 1v. (paginação irregular), il. (McGraw-Hill Series in Modern Structures).

-CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. Energia eólica: para produção de energia elétrica. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2009. 280 p, il.

-PATEL, Mukund R. Wind and solar power systems: design, analysis, and operation. 2nd ed. Boca Raton : Taylor & Francis, 2006. 448 p, il.

-GOSWAMI, D. Yogi; KREITH, Frank. Handbook of energy efficiency and renewable energy. Boca Raton : CRC, 2007. 1v. (várias paginações), il. (Mechanical engineering series).

-JARDINI, Jose Antônio. Sistemas digitais para automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. São Paulo : [s.n.], 1996. 237p.

-BALESTIERI, José Antônio Perrella. Cogeração: geração combinada de eletricidade e calor. Florianópolis: Ed. UFSC, 2002. 279p, il.

Bibliografia complementar

-TUNDISI, Helena da Silva Freire. Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas: o fogo aos gradientes de temperatura oceânicos. 2.ed. _ . São Paulo: Atual, 1991. 73p, il. (Meio ambiente).

-RIBEIRO, Suzana Kahn; REAL, Márcia Valle. Novos combustíveis. Rio de Janeiro: E-Papers, 2006. 91 p, il.

-COMETTA, Emilio. Energia solar. São Paulo: Hemus, c1982. 127p, il.

-ROSA, Luiz Pinguelli; LA ROVERE, E. Lebre (Emílio Lebre); RODRIGUES, A. Pires (Adriano Pires). Economia e tecnologia da energia. Rio de Janeiro : Marco Zero : -FINEP, 1985. 588 p, il.

-PALZ, W. (Wolfgang). Energia solar e fontes alternativas. Ed. rev. e ampl. pelo autor. Paris: Unesco; São Paulo: Hemmus, 1981. 358p, il. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios).

Componente Curricular: Qualidade de Energia Elétrica	Fase: 10^a
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Conceito de qualidade da energia, termos e definições associados à qualidade da energia. Análise das variações de tensão de curta duração; Análise harmônica em sistemas elétricos. Recomendações e normatização da qualidade da energia. Equipamentos condicionadores da qualidade da energia. Simulação computacional e experimentos em laboratório para comprovar os conceitos teóricos abordados na disciplina.	
Objetivos	
Conceituar a qualidade da energia; conhecer os termos e definições associados à qualidade da energia elétrica; identificar a importância da qualidade da energia elétrica; Conhecer as técnicas e equipamentos de mitigação de problemas de qualidade de energia; Desenvolver habilidades no uso de softwares de simulação aplicados à Qualidade da Energia Elétrica	
Competências contempladas: Gerais: CG-3, CG-4, CG-8 Específicas: CE-SP3, CE-SP4	
Bibliografia básica	
ALDABÓ LOPEZ, Ricardo. Qualidade na energia elétrica : efeitos dos distúrbios, diagnósticos e soluções. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013. 527 p., il.	
CAPELLI, Alexandre. Energia elétrica : qualidade e eficiência para aplicações industriais. São Paulo : Erica, 2013. <i>E-book</i> . Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518534 . Acesso em: 23 mar. 2023.	
DUGAN, Roger C; MCGRANAGHAN, M. F; BEATY, H. Wayne. Electrical power systems quality . New York : McGraw-Hill, c1996. xv, 265p, il.	
Bibliografia complementar	
NELSON KAGAN. Estimacao de indicadores de qualidade da energia elétrica. Editora Blucher, 2009. <i>E-book</i> . Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521216186 . Acesso em 23 mar. 2023.	
SCHLABBACH, Jürgen; BLUME, Dirk; STEPHANBLOME, Thomas. Voltage quality in electrical power systems . London : IEE, 2001. 241 p, il. (IEE power and energy series, 36).	
SANKARAN, C. Power quality . Boca Raton : CRC Press, c2002. 202 p, il. (The electric power engineering series).	

BOLLEN, Math H. J. **Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions**. Piscataway: IEEE, c2000. xvii, 543 p., il. (IEEE Press series on power engineering).

Power Quality in Modern Power Systems. 2020. Netherlands: Elsevier Science.

Componente Curricular: Proteção de Sistemas Elétricos

Fase: 10^a

Área Temática: Engenharia Elétrica

Ementa

Introdução a Proteção de Sistemas Elétricos, características de equipamentos de equipamentos de proteção e de medição associados à proteção; modelagem e simulação de transitórios em sistemas elétricos.

Objetivos

Compreender os princípios de operação e identificar os principais dispositivos associados a proteção de transformadores, geradores, motores e linhas de transmissão. Realizar a coordenação e ajustar as funções de proteção de um sistema elétrico. Efetuar a modelagem e a simulação de transitórios em sistemas elétricos de potência.

Competências contempladas:

Competências Gerais: CG-2, CG-4, CG-6, CG-7 e CG-8

Competências Específicas: CE-CP-3, CP-4 e CP-11

Bibliografia básica

- MASON, C. Russel. **The Art and Science of Protective Relaying**. New York, Ed. John Willey & Sons, 1964. 410 p.

- STEVENSON JR., William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. ix, 347 p.

- ELMORE, Walter A. **Protective relaying theory and applications**. 2.ed. New York : Marcel Dekker; 2003;

- KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Florianópolis : Ed. do Autor; 2012.

Bibliografia complementar

- CAMINHA, Amadeu C. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. 211 p. ISBN 9788521201366;

- MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de Sistemas**

Elétricos de Potência. São Paulo: Ltc, 2011. 620 p.

- RUSH, P. **Proteção e Automação de Redes, Conceitos e Aplicações.** Ed. Blusher. São Paulo, 2009.

- ARAÚJO, C. A. S., SOUZA, F. C., CÂNDIDO, J. R. R., DIAS, M. P., **Proteção de Sistemas Elétricos,** Ligth, Editora Interciência, Rio de Janeiro-RJ, 2002.

- CLARK, Harrison K, **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência,** 2ª. Ed., Sta. Maria, Ed. UFSM, 1983.

Componente Curricular: Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	Fase: 10ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição (semestre), em função do caráter dinâmico que ela se propõe, prioritariamente visando trazer aos acadêmicos temas da atualidade na área de Engenharia Elétrica. Estes conteúdos estarão contemplados como “Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica”.	
Objetivos	
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.	
Competências contempladas (Gerais e Específicas): Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.	
Bibliografia básica	
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.	
Bibliografia complementar	
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.	

Componente Curricular: Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	Fase: 10ª
Área Temática: Engenharia Elétrica	
Ementa	
Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição (semestre), em função do caráter dinâmico que ela se propõe, prioritariamente visando trazer aos acadêmicos temas da atualidade na área de Engenharia Elétrica. Estes conteúdos estarão contemplados como “Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica”.	

Objetivos
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.
Competências contempladas (Gerais e Específicas): Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.
Bibliografia básica
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.
Bibliografia complementar
Variáveis conforme os conteúdos abordados no semestre.

5 MUDANÇAS CURRICULARES

5.1 ALTERAÇÕES DAS CONDIÇÕES DE OFERTA

O curso está sendo ofertado no período noturno, com entradas semestrais de 30 vagas. No PPC anterior, a oferta era de 40 vagas por semestre no período noturno e de 30 vagas semestrais, no matutino. A redução de oferta de vagas condiz com o atual cenário socioeconômico da região, assim como considera a queda da demanda por cursos de graduação em engenharia, tanto no contexto nacional quanto mundial.

5.2 MUDANÇAS NA MATRIZ CURRICULAR

Neste PPC do curso de Engenharia Elétrica, foram propostas alterações da matriz curricular visando: a modernização do curso; a implementação da curricularização da extensão; explicitar as competências no detalhamento das componentes curriculares; a criação de espaços para aplicação, experimentação e desenvolvimento de metodologias ativas; uma melhor dinâmica no ensino de conteúdos teóricos e práticos; promover atividades integradoras e interdisciplinares; a adequação às demandas do setor industrial elétrico da região de Blumenau; uma redução do número de fases e de carga horária e a redução dos índices de evasão.

A maioria das componentes da matriz curricular do curso sofreram alterações, envolvendo: nome, ementa, objetivos, carga horária, fase e revisão das referências bibliográficas. Na mudança de nomes, o objetivo foi o de dar um maior significado à disciplina, melhor identificando-a, do ponto de vista do aluno. Um exemplo é o nome da disciplina de Circuitos Elétricos I, que passará a ser identificada como Circuitos Elétricos de Corrente

Contínua. Do ponto de vista de ementas, a maior mudança deu-se nas disciplinas que envolvem conteúdos teóricos e práticos. Nestas disciplinas, houve uma junção das atividades práticas (em laboratório) e as teóricas, que no PPC anterior eram estudadas em disciplinas separadas. O objetivo desta mudança é o de obter uma melhor dinâmica entre teoria e prática, garantindo um aprendizado mais eficiente. Por exemplo, uma vez que o professor da teoria também é o da parte prática, este pode, a qualquer momento, interromper a aula e ir para o laboratório, e vice-versa. As mudanças de carga horária implicam numa reprogramação do cronograma de aplicação de conteúdos, e deve ser otimizado em cada disciplina alterada. Em contraponto, foram criadas atividades extraclasse (AE), nas quais o aluno é protagonista do seu aprendizado, devendo executar tarefas que eventualmente complementam a carga horária alterada.

Vale ainda ressaltar que uma mudança significativa nas ementas foi a inclusão das competências a serem trabalhadas nas disciplinas. Por último, as referências bibliográficas também foram revistas e o conteúdo modernizado, incluindo, sempre que possível, atividades práticas ou de simulação, ou pela inclusão de metodologias ativas, em favor do aprendizado e desenvolvimento de competências.

Quadro 14 - Listagem dos componentes curriculares novos

Componente curricular	Depto
Cálculo Diferencial e Integral I	MAT
Física Geral e Experimental I	DFIS
Geometria Analítica	MAT
Introdução à Engenharia	DTEM
Eletricidade Básica	DTEM
Eletrônica Digital I	DTEM
Módulos de Matemática	MAT
Física Geral e Experimental II	DFIS
Circuitos Elétricos de Corrente Contínua	DTEM
Eletrônica Digital II	DTEM
Cálculo Diferencial e Integral III	DTEM
Mecânica Geral e Experimental	DFIS
Algoritmos e Programação	DSC
Fundamentos de Engenharia Elétrica	DTEM
Eletrônica I	DTEM
Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador	DAU
Eletromagnetismo	DTEM
Eletrônica II	DTEM
Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	DTEM
Projeto Integrador	DTEM

Estatística	MAT
Ondas e Linhas de Transmissão	DTEM
Transitórios em Circuitos Elétricos	DTEM
Materiais Elétricos e Magnéticos	DTEM
Fenômenos de Transporte	DEQ
Resistência dos Materiais I	DEC
Análise de Sistemas Lineares	DTEM
Transformadores	DTEM
Instalações Elétricas	DTEM
Controle e Servomecanismos	DTEM
Máquinas de Indução	DTEM
Instalações Elétricas II	DTEM
Eletrônica de Potência I	DTEM
Transmissão e Distribuição de Energia	DTEM
Controle e Servomecanismos	DTEM
Engenharia Econômica	ADM
Máquinas CC e Síncronas	DTEM
Eletrônica de Potência II	DTEM
Processamento Digital de Sinais	DTEM
Projeto Empreendedor	ADM
Acionamentos Elétricos	DTEM
Sistemas Elétricos de Potência	DTEM
Automação e Indústria 4.0	DTEM
Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	DSC
TCC I	DTEM
TCC II	DTEM
Estágio	DTEM
Mercado de Energia Elétrica	DTEM
Proteção de Sistemas Elétricos	DTEM
Geração de Energia Elétrica	DTEM
Qualidade da Energia Elétrica	DTEM
Tecnociência e Sociedade	DCSF
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	DTEM
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	DTEM

Núcleo Docente Estruturante do Curso (202x)

Quadro 15 - Listagem dos componentes curriculares mantidos

Código no Sistema de Gestão de Cursos	Componente curricular	Depto
CNA.0306.00.002-1	Prática e Sustentabilidade	CNA
HIS.0116.00.006-0	História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	DCSF

MAT.0106.00-3	Álgebra Linear	MAT
MAT.0115.00-2	Cálculo Numérico	MAT
MAT.0216.02-0	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT
CMP.0190.00.001-3	Redes de Computadores	DSC

Fonte: NDE do Curso (2023)

Quadro 16 - Listagem dos componentes curriculares excluídos

Código no Sistema de Gestão de Cursos	Componente curricular	Depto
ELT.0324.01.001-0	Medidas Elétricas e Instrumentação I	DTEM
ELT.0324.02.001-8	Medidas Elétricas e Instrumentação II	DTEM
ELT.0255.01.001-9	Laboratório de Eletrônica I	DTEM
ELT.0258.01.001-8	Laboratório de Eletrônica de Potência I	DTEM
ELT.0266.00.002-1	Laboratório de Sistemas de Potência	DTEM
ELT.0325.00.001-6	Eletrotécnica Assistida por Computador	DTEM
QUI.0219.00.001-3	Química Geral e Experimental	DPQUIM
FIS.0051.03.002-6	Física Geral e Experimental III	DFIS
ECV.0041.00.001-6	Segurança do Trabalho	DECV
SOC.0201.00.001-3	Diversidade e Sociedade	DCSF
EDU.0542.00.010-1	Universidade Ciência e Pesquisa	DE
LET.0185.00.001-5	Produção Textual Acadêmica	DE
ELT.0136.02-8	Optativa	DTEM
ELT.0259.01.001-6	Sistemas e Redes de Telecomunicações I	DTEM

Fonte: NDE do Curso (2023)

5.3 ADAPTAÇÃO DE TURMAS EM ANDAMENTO

A oferta de turmas baseadas neste novo PPC se dará apenas para os ingressantes a partir de 2023/1. Os ingressantes anteriores ao semestre 2023/1 seguirão o currículo corresponde à matriz vigente quando do seu ingresso no curso. Alunos de matrizes anteriores que eventualmente tenham que recuperar uma determinada disciplina, não mais disponível nesta nova matriz, deverão recorrer à tabela de equivalência de disciplinas. É possível que a coordenação e colegiado possam elencar disciplinas, com grau de similaridade aceitável, em outros cursos, para suprir a carga horária necessária. Ainda, fica a critério da coordenação e colegiado de curso, a abertura de turmas especiais, em tutoria, para disciplinas que não sejam mais ofertadas e não possuam equivalência com disciplinas da nova matriz.

Também, caso o aluno de um currículo anterior tenha que cursar disciplinas que não são ofertadas, ou no semestre, ou permanentemente, a coordenação pode orientar o aluno a procurar

disciplinas equivalentes em outros cursos, ou em outras universidades. É possível ainda, em caráter excepcional, a oferta de disciplinas em tutoria, modelo no qual a disciplina é ofertada para um grupo restrito de alunos, inferior a 15, onde o professor da disciplina é de tempo integral, e apresenta disponibilidade para lecionar. A oferta da disciplina pode ser em período diferente do turno do curso.

5.4 RELAÇÃO DE DISCIPLINAS EQUIVALENTES ENTRE AS MATRIZES CURRICULARES

Apresenta-se no Quadro 17, as equivalências de estudos da matriz curricular proposta em relação à última matriz curricular em vigor (2019.2), para fins de equivalência aos(as) estudantes que: (a) tenham que cursar componentes curriculares fora de sua matriz original; (b) migrem da anterior para a nova matriz; (c) estejam sem vínculo com a instituição e desejem retomar seus estudos; (d) necessitem recuperar o fluxo curricular. As equivalências propostas seguem a Resolução FURB n° 61/2006.

Quadro 17 - Equivalências para fins de transição curricular

componente curricular (matriz 2019.2)	h/a	componente curricular (matriz proposta)	h/a
Módulos de Matemática	36	Módulos de Matemática Básica	36
Introdução à Engenharia	36	Introdução à Engenharia	54
Cálculo Diferencial e Integral I	72	Cálculo Diferencial e Integral I	72
Álgebra Linear	72	Álgebra Linear	72
Física Geral e Experimental I	72	Física Geral e Experimental I	72
Química Geral e Experimental	72	Sem equivalência	
Educação Física - Prática Desportiva I	36	Educação Física - Prática Desportiva I	36
Geometria Analítica	72	Geometria Analítica	54
Cálculo Diferencial e Integral II	72	Cálculo Diferencial e Integral II	72
Física Geral e Experimental II	72	Física Geral e Experimental II	72
Eletricidade Básica	36	Eletricidade Básica	36
Eletrotécnica Assistida por Computador	36	Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador	72
Estatística	72	Estatística	36
Educação Física - Prática Desportiva II	36	Educação Física - Prática Desportiva II	36
Cálculo Numérico	72	Cálculo Numérico	72
Cálculo Diferencial e Integral III	72	Cálculo Diferencial e Integral III	72
Física Geral e Experimental III	72	Sem equivalência	
Mecânica Geral e Experimental	72	Mecânica Geral e Experimental	72
Eletrônica Digital I	72	Eletrônica Digital I	108
Universidade Ciência e Pesquisa	36	Tecnociência e Sociedade	36/90
Fundamentos da Engenharia Elétrica	72	Fundamentos de Engenharia Elétrica	72
Eletrônica Digital II	72	Eletrônica Digital II	108

Circuitos Elétricos I +	72	Circuitos Elétricos de Corrente Contínua	72
Medidas Elétricas e Instrumentação I	36		
Produção Textual Acadêmica	72	Sem equivalência	
Algoritmos e Programação	72	Algoritmos e Programação	72
Eletromagnetismo	72	Eletromagnetismo	72
Circuitos Elétricos II +	72	Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	72
Medidas Elétricas e Instrumentação II	36		
Resistência dos Materiais	72	Resistência dos Materiais I	72
Materiais Elétricos e Magnéticos	72	Materiais Elétricos e Magnéticos	72
Fenômenos de Transporte	72	Fenômenos de Transporte	72
Eletrônica I +	72	Eletrônica I	108
Laboratório de Eletrônica I	36		
Circuitos Elétricos III	72	Transitórios em Circuitos Elétricos	72
Transformadores	72	Transformadores	72
Análise de Sistemas Lineares	72	Análise de Sistemas Lineares	72
Ondas e Linhas de Transmissão	72	Ondas e Linhas de Transmissão	72
Processamento Digital de Sinais	72	Processamento Digital de Sinais	72
Controle e Servomecanismos	72	Controle e Servomecanismos	72
Eletrônica de Potência I +	72	Eletrônica de Potência I	108
Laboratório de Eletrônica de Potência I	36		
Eletrônica II	72	Eletrônica II	108
Máquinas Girantes I	72	Máquinas de Corrente Contínua e Síncronas	72
Eletrônica de Potência II	72	Eletrônica de Potência II	72

Instalações Elétricas I	72	Instalações Elétricas	108
Máquinas Girantes II	72	Máquinas de Indução	72
Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	36	Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	36
Engenharia Econômica	72	Engenharia Econômica	108
Automação Industrial	72	Automação e Industria 4.0	72
Mercado de Energia Elétrica	72	Mercado de Energia Elétrica	72
Instalações Elétricas II	72	Instalações Elétricas II	54
Sistemas de Potência + Laboratório de Sistemas de Potência	72 36	Sistemas Elétricos de Potência	72
Projeto Empreendedor	36	Projeto Empreendedor	72
Acionamentos Elétricos	72	Acionamentos Elétricos	72
TCC I	36	TCC I	36
Sistemas e Redes de Telecomunicações I	72	Redes de Computadores	72
Proteção de Sistemas Elétricos	72	Proteção de Sistemas Elétricos	36
Qualidade de Energia Elétrica	36	Qualidade de Energia Elétrica	36
TCC II	72	TCC II	108
Geração de Energia Elétrica	72	Geração de Energia Elétrica	36
Optativa	72	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	36
		Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	36
História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	36	História da Cultura Afro-Brasileira e Indígena	36
Diversidade e Sociedade	36	Tecnociência e Sociedade	36/90
Segurança no Trabalho	36	Sem equivalência	

Prática e Sustentabilidade	36	Prática em Sustentabilidade	36
Estágio Obrigatório	198	Estágio Obrigatório	198

Fonte: NDE do Curso (2023).

6 CORPO DOCENTE

6.1 PERFIL DOCENTE

O corpo docente da FURB compreende professores do quadro, temporários e visitantes, da educação superior, do ensino médio e da educação profissionalizante, sendo:

- a) Professores do quadro, com vínculo empregatício estatutário, docentes admitidos mediante aprovação em concurso público de títulos e provas;
- b) Professores temporários, com vínculo empregatício celetista, docentes contratados mediante aprovação em processo seletivo público simplificado, para atividades temporárias de ensino, conforme regulamento;
- c) Professores visitantes, com vínculo empregatício celetista, docentes que desempenham atividades específicas, contratados conforme regulamento.

Os docentes do quadro atuantes nas componentes específicas do curso de Engenharia Elétrica possuem, em sua maioria, título de doutorado, e mais de 20 anos de experiência docente. Uma importante característica destes professores é a dedicação de 40h à instituição e ao curso, que foi já, desde a concepção do curso, uma necessidade. Quanto às áreas de interesse em pesquisa e formação acadêmica específica, podem ser identificados dois grandes grupos de atuação: o de Eletrônica de Potência e o de Sistemas de Potência. A maioria dos professores fazem parte de grupos de pesquisa cadastrados na CAPES, sendo que sete (07) deles ainda fazem parte do quadro permanente do PPGEE – Programa de Pós-Graduação em Eng. Elétrica da FURB, em nível de mestrado.

Quadro 18 - Corpo Docente do Curso (professores do quadro, ministrantes das componentes específicas)

Área de atuação	No. de docentes, titulação e enquadramento funcional
Eletrônica Analógica e de Potência	Quatro (04) doutores tempo integral (TI)
Sistemas de Potência	Três (03) doutores TI
Eletromagnetismo	Dois (02) doutores TI
Eletrônica Digital	Um (01) doutor TI

Controle e Servomecanismos	Um (01) doutor TI
Instalações Elétricas	Um (01) mestre tempo parcial horista (TPH)
Mercado de Energia Elétrica	Um (01) mestre TPH

Fonte: NDE do Curso (2023).

6.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE

Para que este projeto possa apresentar êxito, torna-se imprescindível que o corpo docente esteja preparado para as estratégias pedagógicas definidas neste documento, bem como em harmonia com os conteúdos e propostas de trabalho definidas. Como consequências da implementação deste PPC, serão necessárias atividades de atualização dos diferentes saberes que compõem o projeto do curso. Neste sentido os professores serão estimulados a participarem do programa de formação institucional dos servidores da Universidade Regional de Blumenau. Já o Colegiado e o NDE do curso, em parceria com PROEN por intermédio da Assessoria Pedagógica do Centro de Ciências Tecnológicas, devem definir e promover os cursos, seminários e oficinas, a curto, médio e longo prazo necessários e de interesse à formação docente, tanto no que tange aos aspectos didático-pedagógicos como daqueles de atualização tecnológica.

6.3 COLEGIADO

O Colegiado de Curso, com as competências estatuídas nos Arts. 17 a 25 do Regimento Geral da Universidade, Resolução FURB nº 129/2001, exerce a coordenação didática, acompanhando, avaliando a execução e integralização das atividades curriculares, zelando pela manutenção da qualidade e adequação do curso. A composição do Colegiado de Curso está normatizada na Resolução FURB nº 129/2001.

6.4 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

A Resolução FURB nº 73/2010 normatiza o funcionamento do NDE no âmbito da FURB. O NDE constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do PPC. Dentre suas principais atribuições podem-se citar: contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso; zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as

diferentes atividades de ensino constantes no currículo; indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso; zelar pelo cumprimento da legislação educacional vigente e demais leis pertinentes; acompanhar o processo do ENADE e propor ações que garantam um nível de avaliação adequado; acompanhar e consolidar o PPC em consonância com as DCNs, o PDI e PPI da FURB; zelar pela contínua atualização do PPC; e, por fim, orientar e participar da produção de material científico ou didático para publicação.

7 CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

O corpo técnico-administrativo é constituído pelo pessoal lotado nos serviços necessários ao funcionamento técnico e administrativo da Universidade, com cargos dispostos de acordo com a natureza profissional e a ordem de complexidade de suas atribuições, podendo ser de nível superior, de nível médio ou do ensino fundamental. O curso conta com um corpo técnico-administrativo de apoio relacionado no Quadro 19.

Quadro 19 - Corpo Técnico-Administrativo de Apoio no Curso

Nome	Cargo	Lotação/Local	Formação
Rafael Eduardo Werlich	Engenheiro Eletricista	Laboratório de Alta Tensão – Campus II	Engenheiro Eletricista
Márcio Luiz Nagel	Técnico em Assuntos de Rádio e Áudio	Sala F002 – Campus II	Técnico em Eletrônica

Fonte: NDE do Curso (202x).

O eng. Rafael atua no Laboratório de Alta Tensão, e tem como principal atividade a prestação de serviços baseados em ensaios de alta tensão e análise de óleos. Além disso, presta suporte às atividades de pesquisa (IC e projetos internos e externos), atividades de ensino (graduação e pós-graduação) envolvendo TCC e estágio obrigatório e não-obrigatório, e nas disciplinas de mestrado, bem como nos trabalhos experimentais em dissertações de mestrado.

O técnico Márcio atua no almoxarifado do curso de Eng. Elétrica, fornecendo suporte às atividades práticas em laboratório, da preparação de experimentos, materiais e laboratórios.

8 AVALIAÇÃO

8.1 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação é compreendida como um processo de investigação, tanto do(a) estudante

como dos(as) docentes, da equipe envolvida e da Instituição, no sentido de que “avaliar é interrogar e interrogar-se” (ESTEBAN, 1999, p. 22). Nessa concepção de avaliação, torna-se imprescindível considerar o processo de desenvolvimento do(a) estudante, priorizando-se a avaliação formativa, realizada ao longo do processo educacional, e não apenas em momentos pontuais. Diante desse aspecto, a avaliação é um movimento contínuo que aponta reorganizações e correções no processo de desempenho do(a) estudante, orientando a intervenção, o planejamento e as estratégias do(a) docente.

Em termos gerais, o processo avaliativo deve basicamente pautar-se pela coerência das atividades em relação à concepção e aos objetivos do PPC e ao perfil do egresso. Assim, deve ser levada em consideração a autonomia dos futuros profissionais em relação ao seu processo de aprendizagem e à sua qualificação. A avaliação não deve ser vista como um instrumento meramente classificatório ou como um instrumento de poder, mas como um instrumento de verificação do processo de aprendizagem, capaz de (re)direcionar tanto a prática do(a) docente como a do(a) estudante, em função dos objetivos previstos. Em suma, a avaliação deve verificar a relação entre os objetivos e os resultados, evidenciando-se aí o seu aspecto formativo.

O PPC orienta que a avaliação discente deve ser processual e formativa. Será processual na medida em que estiver voltada para a verificação da evolução do(a) estudante ao longo dos processos de ensino e aprendizagem, ou seja, não deve ser cumulativa, a não ser nos casos em que as próprias características do conteúdo assim o exijam. Sua função formativa, como o próprio nome diz, será alcançada se for conduzida como elemento de contribuição a mais para a formação do sujeito. Serão considerados, entre outros, os seguintes aspectos: adoção de instrumentos diversificados de avaliação, validação das atividades acadêmicas por instâncias competentes e orientação acadêmica individualizada.

Pela concepção do curso de Engenharia Elétrica, os professores são orientados a adotar múltiplos procedimentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Os principais instrumentos indicados para avaliação em componentes curriculares são:

- a. provas escritas e práticas;
- b. relatórios de experimentos ou de estudos;
- d. apresentações orais dos trabalhos realizados;
- e. seminários que promovam o debate;
- f. relatórios de projetos técnicos.

Nos Planos de Ensino dos componentes curriculares os instrumentos devem ser explicitados. Por exemplo, o instrumento de avaliação baseado em prova/teste deve apresentar o valor correspondente a cada questão que a compõe, bem como os critérios de avaliação. Ao

ser aplicado o instrumento de avaliação, cabe ao professor, antes de sua aplicação, explicitar os critérios de avaliação, e após sua aplicação analisar e comentar com os alunos os resultados, apontando êxitos e fragilidades identificados. O aluno tem o direito de acesso ao resultado da avaliação, seja na forma original do documento ou cópia reprográfica ou digital. Os critérios de avaliação devem ser estabelecidos de acordo com os instrumentos adotados pelo docente, sendo que também deverão constar no Plano de Ensino do componente curricular. Este PPC sugere alguns critérios gerais que poderão ser considerados para o curso:

- a. raciocínio lógico;
- b. habilidade técnica;
- c. habilidade cognitiva;
- d. capacidade de resolver problemas;
- e. capacidade de abstração;
- f. habilidade de relacionamento interpessoal;
- g. padronização;
- h. criatividade;
- i. clareza na representação e organização; e
- j. cumprimento de prazos e pontualidade.

A média semestral deve ser calculada utilizando os instrumentos de avaliação. Cada professor pode decidir pela sua forma de cálculo, a qual deve estar claramente apresentada no Plano de Ensino. Nos encontros de planejamento das atividades semestrais deve-se garantir que o corpo docente atuante na mesma fase utilize instrumentos de avaliação diversos que contemplem o desenvolvimento de habilidades como: execuções práticas em laboratório, redação, comunicação, leitura e compreensão de idioma estrangeiro.

8.2 AVALIAÇÃO DO CURSO

8.2.1 Avaliação institucional

A FURB implantou o seu primeiro processo de avaliação institucional em 1995, com base nos princípios e indicadores do PAIUB. A proposta de avaliação institucional construída nesse ano foi conduzida pela COMAVI, constituída por um grupo de docentes de diferentes áreas do conhecimento, nomeados pelo então Reitor, conforme Portaria nº 59/1995. Contudo, os pressupostos de uma avaliação institucional abrangente e sistêmica não foram atingidos, pois na prática a avaliação ficou mais restrita ao ensino e aos serviços. Em decorrência das discussões sobre a avaliação da educação superior em âmbito nacional, a Instituição integrou-

se, em 2005, ao SINAES, proposto pelo MEC, pois se percebeu haver consonância quanto à concepção e objetivos do processo de autoavaliação desejado e o proposto em âmbito nacional.

O SINAES dispõe que cada IES, pública ou privada, deve constituir uma CPA, com as atribuições de condução dos processos de avaliação internos da instituição, de sistematização e de prestação das informações solicitadas pelo INEP. A CPA deve ser constituída por ato do dirigente máximo da IES e assegurar a participação de todos os segmentos da comunidade universitária e da sociedade civil organizada, com atuação autônoma em relação a conselhos e demais órgãos colegiados existentes na instituição. Seguindo essa orientação, a FURB, por meio da Resolução FURB nº 14/2005, complementada pela Resolução FURB nº 20/2005, reformulou o PAIURB e instituiu a CPA, cuja comissão era composta por 15 (quinze) membros, representantes dos diversos segmentos da comunidade interna e externa.

Mais recentemente, a Resolução FURB nº 25/2015, alterou a redação dos Arts. 8 e 9 da Resolução FURB nº 14/2005, especificamente no que tange à composição da comissão, passando a ser constituída de 08 (seis) membros, sendo: 01 (um) representante do setor responsável pela avaliação institucional; 01 (um) representante do corpo docente, indicado pelo Reitor; 01 (um) representante dos servidores técnico administrativos, indicado pelo Reitor; 01 (um) representante discente, indicado pelo DCE; 02 (dois) representantes da comunidade externa, sendo 01 (um) representante dos ex-alunos da FURB e 01 (um) representante do SINSEPEs. O mandato de cada representante é de 03 (três) anos, permitida a recondução.

Desde a institucionalização do processo de autoavaliação da FURB, com base no SINAES, a CPA publicou 4 (quatro) relatórios de autoavaliação. As recomendações dadas pela CPA para as fragilidades apontadas nos relatórios de autoavaliação são incorporadas no planejamento de metas e ações do PDI.

8.2.2 Avaliação externa

Com base na Constituição Federal de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/1996 e na Política Nacional de Educação (PNE) nº 13.005/2014, foi criado em 2004, pela Lei nº 10.861/2004, o SINAES com objetivo de assegurar o processo e a qualidade nacional de avaliação: (1) das IES, através de credenciamentos e renovação de credenciamentos, da autoavaliação da IES, promovida pela CPA, e do PDI; (2) dos cursos de graduação, através de avaliações externas para reconhecimentos e renovações de reconhecimentos; (3) dos estudantes, através do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE).

O SINAES avalia todos os aspectos que norteiam o ensino, a pesquisa e a extensão e as

relações com a responsabilidade social, o desempenho dos estudantes, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações e vários outros aspectos, zelando sempre pela conformidade da oferta de educação superior com a legislação aplicável. O SINAES institui a regulamentação:

- a) Da regulação, com atos autorizativos de funcionamento para as IES (credenciamento e credenciamento) e para os cursos (autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento);
- b) Da supervisão, zelando pela qualidade da oferta;
- c) Da avaliação, para promoção da qualidade do ensino.

Os resultados das avaliações possibilitam traçar um panorama de qualidade dos cursos e IES do país. As informações obtidas com o SINAES são utilizadas:

- a) Pelas IES, para orientação de sua eficácia institucional, efetividade acadêmica e social, desenvolvimento e adequações do PDI, revisão de seus planos, métodos e trajetória;
- b) Pelos órgãos governamentais, para orientar políticas públicas;
- c) Pelos estudantes, pelos responsáveis por estudantes, pelas instituições acadêmicas e pelo público em geral, para orientar suas decisões nas escolhas da Instituição e cursos, visto que as informações estão disponibilizadas pelo MEC com livre acesso.

Quadro 20- Dados do curso provenientes das avaliações externas

Reconhecimento:	Portaria Ministerial nº 1528 de 14/12/1995
Renovação de Reconhecimento:	Decreto SC nº 1.531 de 22/10/2021
ENADE 2019:	3
CPC 2019:	4
CC 2017:	4,35
Guia de Cursos do Estadão 2021	4 estrelas

Fonte: DPE (2023).

8.2.3 Ações decorrentes dos processos de avaliação do curso

A partir do planejamento de ações para o Curso (via NDE, Colegiado e DTEM), da autoavaliação institucional e do curso, assim como do resultado das avaliações externas (ENADE, CPC e Conceito de Curso do CEE/SC), serão obtidos os insumos para o aprimoramento contínuo do curso.

8.3 AVALIAÇÃO DO PPC

A partir do NDE e Colegiado do Curso, anualmente haverá avaliação do PPC e da matriz curricular em implantação, visando garantir o seu cumprimento e as necessárias adaptações. O

PPC concebido deve ser submetido à constante avaliação, tendo em vista a dinâmica da realidade institucional e sócio-política, requerendo respostas adequadas e atualizadas. Assim, a avaliação deve ocorrer a cada semestre ou ano, no processo de elaboração dos planos de ensino, pois é sobretudo neles que o PPC se expressa e se operacionaliza. A cada semestre também poderá ser realizada uma assembleia entre estudantes do curso e Coordenação do Colegiado e Presidência do NDE, para ter-se um processo de implantação das ações e análise de seus resultados. Esse conjunto de procedimentos avaliativos sempre deverá estar vinculado a tomada de decisões. Além disso, nas programações da formação docente anual, deve-se incluir espaços de avaliação do processo de ensinar e aprender, a partir das concepções e conteúdos previstos no PPC. Sistemáticamente o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) convoca fóruns de discussão e avaliação curricular, nos quais há a possibilidade de uma melhor compreensão das necessidades profissionais na formação de engenheiros eletricitistas.

8.4 AVALIAÇÃO DOCENTE

A avaliação docente será realizada a partir do sistema implementado pela Universidade e complementarmente pelo NDE e Colegiado se necessário, visando aprimorar os processos de ensino-aprendizagem em desenvolvimento na matriz curricular proposta.

O exercício da docência no Ensino Superior exige competência técnica, decorrente da formação específica no âmbito da graduação e pós-graduação; a experiência, resultado do fazer profissional em campos específicos ou no exercício da docência; e a pedagógica, que compreende o conjunto de saberes necessários para organização do trabalho docente.

A articulação entre essas competências, a busca pela formação contínua e a avaliação do desempenho docente constituem elementos essenciais para melhor qualificação da docência no Ensino Superior e qualifica os processos de ensinar e aprender, na medida em que fornece subsídios para reflexão sobre as práticas pedagógicas e para a organização de programas de formação.

A avaliação docente na graduação envolve o acompanhamento das atividades de ensino-aprendizagem, aqui entendidas como:

- a) o cotidiano da sala de aula (relação professor/aluno, metodologias de ensino, procedimentos de avaliação da aprendizagem);
- b) instrumentos institucionais (planos de ensino, diários de classe);
- c) a auto-avaliação da prática do professor;
- d) a participação em programas de formação didático-pedagógica.

A avaliação docente constitui-se de um instrumento diagnóstico, cujo objetivo central é fornecer subsídios e criar possibilidades para a reflexão e a reorganização da prática pedagógica. Nesse sentido, o programa de formação contínua docente é o espaço permanente para essa reflexão.

Esta avaliação deverá ser realizada semestralmente, no último mês de cada semestre. Os instrumentos, os critérios e o cronograma desta avaliação deverão ser regulamentados pelo colegiado do curso, no prazo de um ano após ter sido aprovado este PPP.

Os indicadores para esta avaliação são os seguintes:

- a) cumprimento do prazo de retorno dos instrumentos de avaliação aos alunos de no máximo de 15 dias após ter feito a avaliação;
- b) plano de ensino atualizado semestralmente dentro do prazo estipulado pela instituição;
- c) participação em programas de formação didático-pedagógica, no mínimo 12 horas/semestrais;
- d) entrega do diário de classe com as notas dentro do prazo estipulado pela instituição;
- e) relação professor/aluno, metodologias de ensino, procedimentos de avaliação da aprendizagem.

9 INFRAESTRUTURA

9.1 NÚMERO DE ESTUDANTES POR TURMA E DESDOBRAMENTOS DE TURMA

Apesar de que o número de vagas semestrais do curso ser de trinta (30), a probabilidade da necessidade de desdobramento de turmas para atividades em laboratório é mínima e para poucas disciplinas, sendo estas pertencentes ao Núcleo Comum das Engenharias do CCT, conforme mostrado no Quadro 21. Outro fator a ter em mente é que estes componentes elencados têm créditos teóricos e práticos, de tal forma que apenas as horas práticas teriam necessidade de desdobramento.

Quadro 21 - Estudantes por turma em componentes que podem sofrer desdobramento

Componente curricular	h/a práticas	nº de estudantes por turma	Laboratório
Física Geral e Experimental I (Núcleo Comum CCT)	18	20	I-605 – Laboratório de Física Geral e Experimental, Campus I
Física Geral e Experimental II (Núcleo Comum CCT)	18	20	I-605 – Laboratório de Física Geral e Experimental, Campus I

Mecânica Geral e Experimental (Núcleo Comum CCT)	18	20	I-601 - Laboratório de Mecânica Geral, Campus I
--	----	----	---

Fonte: NDE do Curso (2023).

No caso das outras componentes curriculares específicas do curso que apresentam atividades teóricas e práticas na ementa e demandam do uso de laboratórios, não há necessidade de desdobramento com impacto de duplicação de salas de laboratório, pois a dinâmica destas disciplinas se desenvolve sem limitação de espaço físico. Enquanto uma parte da turma executa as atividades no laboratório específico, outra parte permanece em sala de aula convencional ou no LCC, elaborando relatórios, esboçando projetos, executando simulações, entre outras atividades. Ainda, é importante salientar que pelo histórico de baixa demanda do curso nos últimos anos, esse tipo de desdobramento não tem acontecido. O Quadro 22 relaciona as disciplinas com estas características.

Quadro 22 - Componentes com horas práticas que não demandam desdobramento com duplicação de laboratório.

Componente curricular	h/a práticas	Laboratório/Capacidade	Sala paralela
Eletricidade Básica	18	Sala F-106/C2 – Laboratório de Circuitos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Circuitos Elétricos de Corrente Contínua	18	Sala F-106/C2 – Laboratório de Circuitos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Circuitos Elétricos de Corrente Alternada	18	Sala F-106/C2 – Laboratório de Circuitos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Eletrônica I	18	Sala F-104/C2 – Laboratório de Eletrônica/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Eletrônica II	18	Sala F-104/C2 – Laboratório de Eletrônica/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Eletrônica Digital I	18	Sala F-106/C2 – Laboratório de Circuitos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Eletrônica Digital II	18	Sala F-106/C2 – Laboratório de Circuitos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Eletrônica de Potência I	18	Sala F-104/C2 – Laboratório de Eletrônica/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Eletrônica de Potência II	18	Sala F-104/C2 – Laboratório de Eletrônica/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Eletromagnetismo	18	Sala F-200/C2 – Laboratório de Eletromagnetismo/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Materiais Elétricos e Magnéticos	18	Sala F-200/C2 – Laboratório de Eletromagnetismo/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)

Ondas e Linhas de Transmissão	18	Sala F-200/C2 – Laboratório de Eletromagnetismo/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Acionamentos Elétricos	18	Sala F-004/C2 – Laboratório de Acionamentos Elétricos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Automação e Industria 4.0	18	Sala F-003/C2 – Laboratório de Automação Industrial, Controle e Servomecanismos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Controle e Servomecanismos	18	Sala F-003/C2 – Laboratório de Automação Industrial, Controle e Servomecanismos/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2) ou LCC
Sistemas Elétricos de Potência	18	Sala F-001/C2 – Laboratório de Máquinas Elétricas/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Transformadores	18	Sala F-001/C2 – Laboratório de Máquinas Elétricas/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Máquinas CC e Síncronas	18	Sala F-001/C2 – Laboratório de Máquinas Elétricas/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Máquinas de Indução	18	Sala F-001/C2 – Laboratório de Máquinas Elétricas/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Proteção de Sistemas Elétricos	18	Sala F-001/C2 – Laboratório de Máquinas Elétricas/ 20	Normal (ex. Bloco D/C2)
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	18	Depende do assunto abordado no semestre, podendo ser qualquer laboratório do DTEM especificado no Quadro 24.	Normal (ex. Bloco D/C2)
Projeto Integrador	36	Depende dos assuntos abordados nos projetos do semestre, podendo ser qualquer laboratório do DTEM especificado no Quadro 24.	Normal (ex. Bloco D/C2)

Ainda, existem as componentes curriculares que apresentam horas práticas na sua ementa, mas que não demandam nenhum tipo de desdobramento, pois os espaços físicos destinamos às mesmas tem capacidade para absorver toda a turma, conforme detalhando no Quadro 23.

Quadro 23 - Componentes com horas práticas que não demandam desdobramento de turma.

Componente curricular	h/a práticas	Laboratório	Capacidade
Algoritmos e Programação	36	LCC/C2	50
Cálculo Numérico	18	LCC/C2	50
Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador	18	LCC/C2	50
Transitórios em Circuitos Elétricos	18	LCC/C2	50
Fenômenos de Transporte	18	Sala I-105- Lab. de Fenômenos de Transporte/C2	50

Resistência dos Materiais I	18	Sala C-001- Lab. de Componentes Construtivos/C2	50
Instalações Elétricas	36	LCC/C2	50
Instalações Elétricas II	18	LCC/C2	50
Processamento Digital de Sinais	18	LCC/C2	50
Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	18	LCC/C2	50
Qualidade da Energia Elétrica	18	LCC/C2	50

Finalmente, existem três componentes curriculares que também possuem carga horária prática, mas, pelas suas características não utilizam um local (laboratório) específico dentro da instituição:

- **Tecnociência e Sociedade (Eixo Geral/Núcleo Comum CCT):** os créditos práticos são realizados através de atividades e ambientes diversos (dentro e fora da FURB): oficinas, atividades comunitárias, visitas a indústrias etc.;
- **TCC II:** as atividades são principalmente de pesquisa científica e de extensão, realizadas de forma individualizada por cada estudante, podendo ser em ambiente externo ou dentro da universidade, em ambientes e momentos diversos;
- **Estágio:** os créditos práticos são realizados como estágio de trabalho em empresas externas, de forma individualizada por cada estudante.

9.2 ESPAÇOS ADMINISTRATIVOS E DE ENSINO

O espaço administrativo do curso de Engenharia Elétrica está alocado na sala F-201, bloco F do Campus II, e compreende secretaria, sala de reuniões e sala de professores (8 salas), incluindo a sala do Coordenador do curso. O almoxarifado que dá suporte aos laboratórios específicos do curso está situado na sala F002. Além da estrutura de secretaria exclusiva do curso, os alunos ainda contam com o apoio da secretaria do Centro de Ciências Tecnológicas (localizada no andar térreo do bloco I, Campus II), para requisição e emissão de documentos e orientações gerais.

Quanto aos espaços de ensino, as salas de aulas teóricas encontram-se nos blocos D e E do Campus 2. Os laboratórios de uso geral no CCT, serão descritos no item 9.3.

9.3 LABORATÓRIOS DIDÁTICOS ESPECIALIZADOS

O Curso de Engenharia Elétrica conta com seis (06) laboratórios específicos do curso,

de máquinas, acionamentos, automação, circuitos elétricos, eletrônica e eletromagnetismo, todos lotados no DTEM (Bloco F/C2). Além destes laboratórios, há ainda aqueles das disciplinas do Núcleo Comum das Engenharias do CCT, o Laboratório de Alta Tensão – LAT/FURB e o Laboratório de Computação Científica -LCC/FURB, os dois últimos no Campus 2. O LAT/FURB é normalmente utilizado em atividades específicas de TCC, estágio ou de pesquisa, por parte dos alunos. O LCC/FURB está aberto a todos alunos do CCT, com recursos computacionais diversos, envolvendo: computadores, impressoras, *plotters*, *scanners*, entre outros. São em torno de 10 salas individuais, totalmente equipadas, onde os alunos podem desenvolver atividades de ensino, simulação computacional, pesquisa, etc. Algumas componentes do curso de Eng. Elétrica desenvolvem parte das suas atividades no LCC, por exemplo: Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador, Eletrônica Digital I e II, Acionamentos Elétricos, entre outras. Ainda, dentro do LCC/FURB destaca-se o FABLAB, Laboratório de Fabricação, que possui impressoras 3D, fresas de circuito impresso, corte à laser de chapas de madeira, bancadas, ferramentas, instrumentação, material eletroeletrônico, etc., necessários à prototipagem de projetos dos mais diversos.

Quadro 24 - Laboratórios didáticos utilizados pelo curso de Engenharia Elétrica

Laboratório	Sala/ Campus	Componente curricular	Capacidade (pessoas)
Máquinas Elétricas	F001 – C2	Transformadores Máquinas de Indução Máquinas de CC e Síncronas Sistemas Elétricos de Potência Proteção de Sistemas Elétricos	20
Automação Industrial, Controle e Servomecanismos.	F003 – C2	Automação e Industria 4.0 Controle e Servomecanismos	20
Acionamentos Elétricos	F004 – C2	Acionamentos Elétricos	20
Eletrônica	F104 – C2	Eletrônicas Digitais I e II Eletrônicas I e II Eletrônicas de Potência I e II	
Circuitos Elétricos	F106 – C2	Eletricidade Básica Circuitos Elétricos de Corrente Contínua Circuitos Elétricos de Corrente Alternada Transitórios em Circuitos Elétricos	20

Eletrromagnetismo	F200 – C2	Eletrromagnetismo Ondas e Linhas de Transmissão Materiais Elétricos e Magnéticos	20
Laboratório de Computação Científica - LCC	G001 – C2	Eletrônicas Digitais I e II Eletrônicas de Potência I e II Transitórios em Circuitos Elétricos Controle e Servomecanismos Algoritmos e Programação Projeto e Desenho Técnico Assistido por Computador Instalações Elétricas Inteligência Artificial Aplicada à Engenharia	50
Laboratório de Física Geral e Experimental	I-605 – C1	Física Geral e Experimental I e II	20
Laboratório de Mecânica Geral	I-601 – C1	Mecânica Geral e Experimental I	20
Lab. de Fenômenos de Transporte	I-105 – C2	Fenômenos de Transporte	50
Lab. de Componentes Construtivos	C-001-C2	Resistência dos Materiais I	50

Fonte: NDE do Curso (2023) / COPLAN – Sistema de Espaço Físico (2023).

Vale ressaltar que os laboratórios não têm uso exclusivo do grupo de disciplinas relacionadas no Quadro 24, mas podem acomodar atividades de outras disciplinas quando necessário, pois a maioria dos laboratórios possui equipamentos e instrumentação de uso comum para atividades práticas de várias componentes curriculares.

9.4 BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA

A Biblioteca Universitária “Professor Martinho Cardoso da Veiga” é um órgão suplementar da Fundação Universidade Regional de Blumenau, conforme disposto no Estatuto da Fundação Universidade Regional de Blumenau (Resolução n.º 35/2010, Item IV, Subitem II).

Sua missão é desenvolver e colocar à disposição da comunidade universitária um acervo bibliográfico que atenda às necessidades de informação para as atividades de ensino, pesquisa e extensão, adotando modernas tecnologias para o tratamento, recuperação e transferência da informação.

Está aberta à comunidade em geral para consultas e permite o empréstimo domiciliar aos usuários vinculados à Instituição, ou seja, discentes, servidores da FURB como também de alunos egressos dos cursos de graduação que estejam cadastrados no programa Alumni. Além de suas próprias coleções, a Biblioteca Universitária acessa importantes bases de dados do país e do exterior com o objetivo de ampliar o acesso à informação aos seus usuários. Através da sua home page (<http://www.bc.furb.br>), a Biblioteca disponibiliza o acesso remoto às suas informações e serviços, possibilitando consultas ao seu catálogo e a renovação das obras emprestadas.

Acompanhando a modernização verificada em decorrência do uso da tecnologia de informação, a Biblioteca Universitária está estruturada para ampliar o acesso à informação *on line* com a oferta de conteúdo em meio eletrônico e para a formação de usuários, habilitando-os na utilização de mecanismos de busca e dos meios de acesso disponíveis. Neste sentido, nosso catálogo vem ampliando significativamente a disponibilização de conteúdo *on line* por meio da publicação da produção acadêmica, da participação em redes de bibliotecas e do acesso a portais de informação.

O horário de atendimento ao público da Biblioteca Central é das 07h30min às 22h, de segunda a sexta-feira e das 08h00min às 17h aos sábados; a Biblioteca Setorial do Campus II atende das 07h30min às 22h de segunda a sexta-feira e das 08h00min às 12h aos sábados; a Biblioteca Setorial do Campus III atende das 07h30min às 20h30min de segunda a sexta-feira e não abre aos sábados.

9.5 CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA OU MOBILIDADE REDUZIDA

Dentre as necessidades da comunidade acadêmica, no que diz respeito à adequação e à qualificação da infraestrutura, merece destaque a questão da acessibilidade. Proporcionar a máxima autonomia de estudantes e servidores é um compromisso da FURB, tornando democrático o acesso aos seus ambientes, ampliando e facilitando os processos de inclusão, tanto na infraestrutura física quanto nos seus ambientes de ensino-aprendizagem e de comunicação e atendimento. Atender as normas de acessibilidade é uma preocupação constante e está previsto como meta no PDI 2016-2020, que traz diversas ações a fim de adequar a infraestrutura da Universidade.

REFERÊNCIAS

AMBES. Resolução CNE/CES Nº 02/2019 - Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), 24 de Abril de 2019.

_____. Resolução Nº 01/2021 - Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, 26 de Março de 2021.

ALMEIDA FILHO, J.C.P. Dimensões comunicativas no ensino de línguas. 5a edição, Campinas: Pontes, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, 2008. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>>. Acesso em 07 de fevereiro de 2018.

CNE/CES/MEC. Resolução Nº 07/2018 – Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, 18 de Dezembro de 2018.

ESTEBAN, Maria Tereza (Org.). Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

FURB. Plano de Desenvolvimento Institucional 2022 – 2026, 2022.

_____. Resolução Nº 201/2017 – Institui Diretrizes Gerais e Curriculares Institucionais para os cursos de graduação da FURB, 22 de Dezembro de 2017.

_____. Projeto Político Pedagógico – Curso de Engenharia Elétrica, dezembro de 2018.

_____. Resolução Nº 039/2015 - Regulamento do Estágio Obrigatório do Curso de Engenharia Elétrica, 16 de Novembro de 2015.

_____. Resolução Nº 021/2009 - Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC do Curso de Engenharia Elétrica, 12 de Maio de 2009.

_____. Resolução Nº 045/2013 - Regulamenta o exercício das funções de monitoria do ensino de graduação da FURB, 16 de Agosto de 2013.

_____. Resolução Nº 089/2018 – Institui a política de Estágios da FURB, 01 de Novembro de 2018.

_____. Resolução Nº 099/2019 – Regulamenta a curricularização das atividades de extensão nos cursos de graduação no âmbito da FURB, 29 de Novembro de 2019.

_____. Resolução Nº 197/2017 – Institui a política de Internacionalização da FURB, 21 de Dezembro de 2017.

_____. Instrução normativa PROEN Nº 01/2020. Orientações técnicas para integralização da carga horária de extensão nos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação, 20 de Maio de 2020.

_____. Resolução Nº 061/2021 – Altera as Resoluções 201/2017 e a 3/2020 da FURB, 06 de Dezembro de 2021.

_____. Resolução Nº 019/2024 – Aprova o Regulamento das Atividades Complementares dos cursos de graduação da Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, 01 de Abril de 2024.