



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
(Criada pela Lei n. 3.834-C, de 14 de dezembro de 1960)

Processo Administrativo Eletrônico

23081.019654/2023-54

_tipo	HOMOLOGAÇÃO DE ATA
Data de	15/02/2023
Procedência:	CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL - CSTEI
Descrição:	Encaminha para homologação da Ata N. 21 do Colegiado do CST em Eletrônica Industrial.
Interessado(s):	CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL - 25.04.04.00.0.0 (Unidade administrativa)
Autor(es):	DOUGLAS CAMPONOGARA - 2362650 (Servidor)



NUP: 23081.019654/2023-54

Prioridade: Normal

Homologação de Ata

010 - Organização e Funcionamento

TRAMITAÇÕES

Data de envio	Fluxo	Destino
15/02/2023 16:	Tramitação para Comissão	Collegiado do Curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial

COMPONENTES

Ordem	Descrição	Nome do arquivo
1	Ata de reunião de órgãos colegiados (011)	ATA_completa.pdf
2	Despacho - Tramitação	DOUGLAS CAMPONOGARA - 15/02/2023 16:06

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA

ATA DA SESSÃO N° 021 DO COLEGIADO DO CST EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Às quatorze horas do dia dez de fevereiro de dois mil e vinte e três, em formato híbrido (on-line através do Google Meet e presencial na sala 207 do Prédio 5D), realizou-se a **021^a** Sessão do Colegiado do Curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial, com a presença dos seguintes conselheiros: Álysson Raniere Seidel, Conrado Gomes Marques, Douglas Camponogara, Jonas Roberto Tibola, Júlia Gattermann de Barros, Leandro Roggia, Marcelo Freitas da Silva, Rodrigo Varella Tambara e Saul Azzolin Bonaldo. Iniciada a sessão, o presidente do Colegiado, professor Douglas Camponogara, saudou a todos os presentes, e passou aos itens da pauta, na seguinte sequência: Decisão Ad Referendum relativa a nota mínima e pesos para o SiSu 2023/01; Decisão Ad Referendum relativa às vagas para o edital de refugiados(as) e imigrantes em situação de vulnerabilidade; Decisão Ad Referendum relativa ao edital de Ingresso/Reingresso 2023/01; Ato de ajuste do PPC para curricularização da extensão e Assuntos Gerais.

1) Decisão Ad Referendum relativa a nota mínima e pesos para o SiSu 2023/01: O professor Douglas informou sobre o mantimento dos pesos e notas mínimas para o SiSu do ano passado neste ano. No caso, cada área ficou dessa forma: Redação – Peso 2; Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Peso 3; Ciências Humanas e suas Tecnologias – Peso 1; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Peso 1; Matemática e suas Tecnologias – Peso 3. A nota mínima para Redação ficou 0,01, sendo 0 para os demais itens. Posto em votação, a decisão foi aprovada por unanimidade.

2) Decisão Ad Referendum relativa às vagas para o edital de refugiados(as) e imigrantes em situação de vulnerabilidade: O professor Douglas explicou sobre o edital, o qual é mais uma forma de ingresso dentro da UFSM. Neste caso, consideram-se imigrante em situação de vulnerabilidade aquele que é portador de residência por acolhida humanitária. No despacho emitido pela coordenação, foram disponibilizadas 2 vagas. Posto em votação, a decisão foi aprovada por unanimidade.

3) Decisão Ad Referendum relativa ao edital de Ingresso/Reingresso 2023/01: Em mais uma decisão Ad Referendum, o professor Douglas explicou que foi mantida a tradição do curso de ofertar vagas no primeiro edital de Ingresso/Reingresso deste ano. A quantidade de vagas disponibilizadas pela PROGRAD foram 27. O professor Douglas mostrou o edital específico do curso, ressaltando uma mudança nos critérios de seleção recomendados pela PROGRAD. Contudo, o conteúdo do edital em si e as formas de ingresso para ele não mudaram. Posto em votação, a decisão foi aprovada por unanimidade.

4) Ato de ajuste do PPC para curricularização da extensão: O professor Douglas explicou que a extensão deve ser inserida na grade curricular do curso com uma carga horária de 10% da carga horária total do curso. Isso significa que o CST em Eletrônica Industrial precisa de 270 horas de atividades de extensão. O professor Douglas também explicou que a discussão sobre como essas atividades seriam encaixadas começaram no NDE do curso. O professor Rodrigo lembrou que fizemos também uma reunião com a equipe da PROGRAD, de forma a obter melhores esclarecimentos sobre as formas de curricularizar. Uma dessas formas citadas são as DCEx, as quais são disciplinas em que será tratada uma parte teórica em sala de aula e, posteriormente, os alunos poderão aplicar essa teoria em alguma atividade ligada a um projeto de extensão. Contudo, o NDE do curso optou por adotar integralmente as ACEs, os quais são como as ACG, mas voltadas a extensão. Isso ocorre pela agilidade necessária para fazer esse ajuste, sendo possível prever, em futura reforma do PPC, a inclusão dessas disciplinas. Portanto, para inserir as 270 horas, foram necessárias as seguintes alterações: diminuir as horas necessárias para as cadeiras eletivas (estágio e TCC) de 300 horas para 120 horas. Além disso, as ACGs foram reduzidas de 150 horas para 60 horas. Outra alteração que o professor Douglas mostrou foi a mudança do prazo mínimo para

conclusão do curso, antes 6 semestres agora 3 semestres. Essa mudança foi uma sugestão da PROGRAD, com o objetivo de não prejudicar o aluno ingressante através de edital de Ingresso\Reingresso, o qual pode levar menos tempo para concluir o curso em decorrência de já ter cursado boa parte das cadeiras em outra instituição. O professor Saul questionou se o nosso curso, no Ingresso\Reingresso, tem algum limite para percentagem máxima de disciplinas de outra instituição, ao passo que o professor Douglas avisou que no CST em Eletrônica Industrial não há limitação. O professor Jonas perguntou se não deveria ter um mínimo de disciplinas a serem cursadas, sendo que o professor Douglas respondeu que o único mecanismo disponível no PPC é apenas da semestralização. O professor Douglas também afirmou que, considerando a realidade do nosso curso, seria difícil imaginar uma situação em que o aluno viria cursar poucas cadeiras, tendo em vista a alta carga horária (em comparação com outros cursos) em cadeiras específicas como: Cálculo, Circuitos Elétricos I e II e Microcontroladores, o que dificulta seu aproveitamento. A TAE Júlia questionou se a PROGRAD vai fazer alteração nas disciplinas de primeiro semestre já lançadas no sistema, ao passo que o professor Douglas informou que somente as disciplinas do quinto e sexto semestre seriam afetadas. Prosseguindo, o professor Douglas continuou a mostrar o documento do PPC, ressaltando que o seu texto foi atualizado em algumas partes como: legislação vigente, demonstrativo da distribuição de carga horária no curso, tabela da matriz curricular, atuação do colegiado, atuação do NDE e docentes vinculados ao curso. Outros trechos foram incluídos para adaptar o PPC ao novo modelo, tais como: Tecnologias Digitais de Comunicação no processo de ensino-aprendizagem, atendimento à política de extensão no âmbito do curso, textos explicando as ACEx e adaptação curricular. Também foi explicado a sugestão de mudar as disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado e TCC de optativas para eletivas. Isso ocorre pois antes, a disciplina a de Estágio Profissional Supervisionado (I e II) era considerada obrigatória, sendo que se o aluno optasse por realizar o TCC, teria que pedir aproveitamento. Contudo, o sistema não permitia esse aproveitamento, criando um imbróglio na integralização curricular do discente. No caso de disciplinas eletivas, o aluno é obrigado a cursar 120 horas, sendo de TCC ou de Estágio Profissional Supervisionado. O professor Saul questionou como será feito o aproveitamento das ACEx e que normas definiriam isso. O professor Douglas responde que o NDE, referendado pelo Colegiado, deve criar essas normas. De forma que não fique um vácuo do que pode ou não pode ser aceito, o Colegiado sugeriu inserir no PPC que, enquanto as normas não forem aprovadas, o Coordenador pode aprovar ou trazer ao Colegiado do Curso casos que levantem dúvidas. Posto em votação todas essas mudanças, todas foram aprovadas com unanimidade, sendo anexado a esta ATA o PPC com todas as atualizações comentadas. **Sem mais assuntos a tratar**, o presidente do Colegiado agradeceu a presença de todos, encerrou os trabalhos e eu, Douglas Camponogara lavro esta ATA, que após lida e aprovada, será assinada pelos conselheiros presentes.

ANEXO I

Projeto Pedagógico do CST em Eletrônica Industrial



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

**CST EM ELETRÔNICA
INDUSTRIAL**
SANTA MARIA
2017

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO INSTITUCIONAL DO CURSO

CAMPUS DE OFERTA: Campus Sede

NOME DO CURSO: Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial

TÍTULO CONFERIDO: Tecnólogo em Eletrônica Industrial

2 PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO/RECONHECIMENTO/RENOVAÇÃO:

Autorização: Resolução n.39, de 13/10/2016

Reconhecimento: Portaria Normativa n.23, republicada no DOU , de 03/09/2018

TURNO: Integral (Matutino/Vespertino)

CARGA HORÁRIA MÍNIMA: 2.700 horas

DURAÇÃO: Mínima: 3 semestres / Máxima: 9 semestres

VAGAS: 32 (oferta única para o 1º semestre)

SEMESTRE DE INGRESSO: 1º semestre

FORMA DE INGRESSO: A primeira forma de acesso aos cursos da Universidade Federal de Santa Maria ocorre mediante seleção pelo SISU e/ou mediante processo seletivo específico. Também é possível ingressar no Curso através de editais de Ingresso/Reingresso.

3 IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO: 2017

ATUALIZAÇÕES NO PPC: Processo Administrativo Eletrônico 23081.010116/2020-51
Processo Administrativo Eletrônico 23081.071951/2022-20

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA.....	3
2	OBJETIVOS.....	10
3	PERFIL DO EGRESO E ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	11
4	CURRÍCULO.....	12
4.1	DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	13
4.2	MATRIZ CURRICULAR.....	15
4.3	SEQUÊNCIA ACONSELHADA.....	18
5	PAPEL DOCENTE.....	21
6	ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	23
7	AVALIAÇÃO.....	27
8	NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO E ESTÁGIO.....	31
9	CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO.....	59
10	RECURSOS MATERIAIS.....	66
11	EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS.....	68
11.1	1º SEMESTRE.....	68
11.2	2º SEMESTRE.....	80
11.3	3º SEMESTRE.....	90
11.4	4º SEMESTRE.....	98
11.5	5º SEMESTRE.....	108
11.6	6º SEMESTRE.....	120
	ANEXOS.....	131

1. APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA

O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria - CTISM é uma unidade de ensino da UFSM vinculada à Coordenadoria de Ensino Médio e Tecnológico, e tem por finalidade a formação técnico-profissional. O CTISM tem como missão “Educar para a cidadania consciente” em busca de amplo reconhecimento como centro de excelência profissional e de ensino médio pela sociedade, através dos valores: liberdade, justiça, cidadania, consciência ética, compromisso social, democracia, educação, identidade, criatividade e empreendedorismo.

O CTISM é a única escola técnica federal industrial da região, e absorve alunos de várias regiões do estado. Seus egressos atuam em vários estados do Brasil, principalmente na região sul: Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

A instituição localiza-se numa posição privilegiada, uma vez que Santa Maria, com uma população de aproximadamente 280.000 habitantes, é a cidade polo da região central, constituída por 35 municípios, com empresas que fazem o desenvolvimento da região. Dentre estas, destacam-se indústrias do ramo eletroeletrônico, alimentício, moveleiro, de telecomunicações e empresas do setor elétrico, que executam atividades de geração, transmissão e distribuição de energia. A região também conta com diversos empreendimentos nas áreas de comércio, prestação de serviço, ensino, pesquisa e extensão, além de várias unidades militares.

O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria foi idealizado pelo Prof. José Mariano da Rocha Filho, Reitor da Universidade Federal de Santa Maria, em 1967. O CTISM iniciou suas atividades no dia 4 de abril de 1967 e sua criação foi oficializada pela Resolução 01/67, de 11 de outubro de 1967, pelo Reitor Substituto, com autorização do Egrégio Conselho Universitário, que aprovou sua existência na 238^a Sessão, em data de 14 de março de 1978.

Os Cursos Técnicos de Nível Médio em Eletrotécnica e Mecânica foram os primeiros ofertados pelo CTISM. Esses cursos eram desenvolvidos no turno diurno, articulados ao ensino médio, num período de três anos. O reconhecimento destes cursos - Eletrotécnica e Mecânica - deu-se através do Parecer nº. 825/79 do Conselho Federal de Educação, e da Portaria nº. 60, de 03 de outubro de 1979, da Secretaria de 1º e 2º Graus. Esses cursos são



ofertados até a presente data.

O CTISM esteve vinculado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria até o ano de 1983. Atualmente, faz parte da rede de Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais. Em 1978, foi implantado o Curso Técnico em Eletrotécnica Noturno e, nove anos depois, 1987, o Curso Técnico em Mecânica Noturno. No ano de 1992 foi criado o Curso Técnico de Segurança no Trabalho, pós-médio e, em 1994, foi criado o Curso de Eletromecânica. Os cursos noturnos, pós-médio, também se desenvolviam em três anos, com exceção do curso de Segurança do Trabalho que tinha duração de um ano e meio.

A partir de 1998 o CTISM passou a oferecer, pela primeira vez, a modalidade de ensino médio desvinculada da formação profissional. Devido à legislação vigente, aprovada em 2006, desde 2007 o CTISM optou por retornar à modalidade de ensino médio integrado à formação profissionalizante.

Em 2002 foi criado o curso de Automação Industrial. Nesse mesmo ano foi implantado, na modalidade eventual, o curso de Enfermagem, para atender alunos que já possuíam o Ensino Médio completo e tinham realizado o curso de Auxiliar de Enfermagem. Suas duas primeiras edições foram feitas para atender aos servidores do Hospital Universitário da UFSM.

Em 2006 o CTISM iniciou a preparação de sua equipe de professores e técnicos para a implantação do Programa Projea de qualificação profissional que se desenvolve, desde 2007, na Modalidade Educação de Jovens e Adultos, integrando em sua proposta política pedagógica a formação técnico-profissional com o ensino médio.

Ainda em 2007, com a adesão do CTISM ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e ao Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil), instituídos pelo governo federal - cujo principal objetivo é a ampliação do acesso e a permanência na educação superior e técnica de nível médio - houve um aumento significativo do número de vagas ofertadas. A partir dessa adesão houve também expansão do quadro de professores e servidores técnico-administrativos, construção de novos espaços físicos, implantação de laboratórios equipados com novas tecnologias, biblioteca setorial, além de outros espaços de ensino e aprendizagem.

Com isso, foi possível a implantação de dois cursos superiores de tecnologia (CST): CST em Fabricação Mecânica e CST em Redes de Computadores. Além disso, o CTISM passou a oferecer o Curso Técnico em Automação Industrial na modalidade EaD, atualmente

presente em onze cidades-polo do Rio Grande do Sul. Em março de 2010, o Colégio deu início ao Curso Técnico em Eletrônica, na perspectiva de expandir a oferta de cursos técnicos na área de altas tecnologias. Dessa forma, ampliaram-se as opções de qualificação profissional para a comunidade de Santa Maria e Região.

Atualmente o CTISM conta com sete cursos técnicos subsequentes ao Ensino Médio: Eletrônica, Eletrotécnica, Eletromecânica, Soldagem, Mecânica, Segurança no Trabalho e Automação Industrial, sendo que esses três últimos são ofertados nas modalidades presencial e a distância (EaD). O Colégio conta ainda com quatro cursos técnicos integrados ao Ensino Médio: Eletrotécnica, Informática para Internet, Mecânica e Eletromecânica, esse último na modalidade PROEJA. O CTISM também oferta o curso de pós-graduação Mestrado Acadêmico em Educação Profissional e Tecnológica na modalidade presencial.

Hoje o CTISM procura atender a três premissas básicas: formação científica – tecnológica - humanística sólida e permitir a flexibilidade para mudanças ofertando educação continuada. Nessa perspectiva, o CTISM está redirecionando sua prática educativa para se adequar ao novo contexto, visando ao desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que auxiliem mais alunos para melhor se relacionarem com as exigências presentes hoje na sociedade. Nesse sentido os Cursos Superiores de Tecnologia representam para o CTISM possibilidade de oferecer um nível de ensino que privilegie as convivências sociais responsáveis, críticas e humanizadoras.

A implantação dos Cursos Superiores de Tecnologia no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – CTISM visa a atender às novas exigências do mundo do trabalho satisfazendo à justificativa do MEC quando este apresenta os cursos de tecnologia como “uma das principais respostas do setor educacional às necessidades e demandas da sociedade brasileira”, já que o processo de desenvolvimento tecnológico vem causando profundas “alterações nos modos de produção, na distribuição da força de trabalho e na sua qualificação” (Parecer CNE/CP, Nº29/2002). Assim, o presente documento trata do Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, no Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais.

Nos atuais contextos socioeconômicos, os quais resultaram, entre outros aspectos, nas reformas educacionais brasileiras em geral e, mais especificamente, nas reformas ocorridas no âmbito da educação profissional, o CTISM, vinculado à Universidade Federal de Santa Maria

– UFSM, como instituição comprometida com a formação de profissionais técnicos para as diversas áreas da economia, coerente com o momento histórico, apresenta o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.

Diante desse quadro, o CTISM segue com o foco na qualidade do ensino, na dinâmica dos seus currículos sempre voltados às inovações tecnológicas, associados e adequados ao desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida da população, consolidando-se na oferta de Cursos Superiores de Graduação Tecnológica.

Os cursos de tecnologia, enquanto cursos de educação profissional, obedecem à orientação básica dada à educação profissional pelo Artigo 39 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva”. Enquanto curso superior tem por finalidade o prescrito no Artigo 43 da LDB, de cujos Incisos destaca-se o II: “formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua”.

Os Cursos Superiores de Tecnologia são guiados pelo Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, conforme Decreto nº 5.773/06, do Ministério da Educação, que tem por objetivo organizar e orientar a oferta de Cursos Superiores de Tecnologia, inspirado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico e em sintonia com a dinâmica do setor produtivo e os requerimentos da sociedade atual. Suas diretrizes curriculares são definidas pela Resolução CNE/CP N° 1, de 5 de janeiro de 2021. Os critérios de acesso são disciplinados pela Constituição Federal, pela LDB, e por demais bases legais e princípios norteadores explicitados no conjunto de leis, decretos, pareceres e referências curriculares que normatizam a Educação Profissional e o Ensino Tecnológico no sistema educacional brasileiro.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Superiores em Tecnologia, o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial (CSTEI) encontra-se no eixo tecnológico denominado Controle e Processos Industriais. O CSTEI forma profissionais para atuar no segmento industrial, através da instalação e manutenção de máquinas e dispositivos eletroeletrônicos utilizados em linhas de fabricação e para atuar no controle de qualidade e

gestão da produção de eletroeletrônicos. Com competências fundamentadas em eletrônica, componentes e dispositivos eletroeletrônicos, o profissional pode atuar também no planejamento e desenvolvimento de circuitos e produtos eletroeletrônicos industriais ou embarcados. Este tecnólogo atua também na melhoria de produtos e na gestão de projetos, aliando competências das áreas de gestão, qualidade e preservação ambiental.

O Tecnólogo em Eletrônica Industrial é um profissional com competências para projetar circuitos eletrônicos; planejar e supervisionar a instalação de sistemas e dispositivos eletrônicos utilizados na indústria; supervisionar a manutenção de sistemas e dispositivos eletrônicos utilizados na indústria; controlar a qualidade de produção de máquinas e dispositivos eletrônicos; realizar vistorias, perícias, avaliações, elaboração de laudo e parecer técnico em sua área de formação.

Dentre as diversas atividades, o Tecnólogo em Eletrônica Industrial pode atuar em empresas de equipamentos eletrônicos ou elétricos, montadoras automobilísticas e de aviões, gráficas, têxteis, químicas, metalúrgicas e de informática. Nos ambientes de produção, manutenção, laboratórios e centros de desenvolvimento e pesquisa.

Nesse sentido, o projeto do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, satisfaz, na sua concepção de curso de caráter tecnológico, a necessidade de um mercado em acelerado desenvolvimento e carente de profissionais com capacidade e visão para atuarem nos diversos ramos desta atividade específica. Além disto, o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial oferecido pelo CTISM/UFSM proporciona, além de disciplinas científico-tecnológicas, uma formação com ênfase na pesquisa, gestão e empreendedorismo.

O setor industrial nacional vem realizando um esforço crescente pela maior capacitação tecnológica, promovendo a modernização de seu parque industrial, adequando-o às inovações tecnológicas e buscando sua competitividade nos cenários nacional e internacional.

Com isso, o setor industrial precisa cada vez mais de recursos humanos com formação técnica e com capacidade de atender os desafios que essas inovações impõem. Dessa forma, o CTISM, consciente do seu papel social, entende que não pode prescindir de uma ação efetiva, que possibilite a definição de projetos, os quais permitam o desenvolvimento de um processo de inserção de profissionais no mundo do trabalho, de forma participativa, ética e crítica.

Desta forma, o CTISM propõe a criação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à população nessa área da atividade econômica. Também visa responder às demandas com profissionais que atendam à necessidade desse mercado emergente, contribuindo substancialmente para a qualidade dos serviços oferecidos.

A criação deste curso justifica-se pelo fato da crescente busca das empresas do setor industrial da região central do Rio Grande do Sul e também do Brasil por novas tecnologias relacionadas à automação industrial. Os processos produtivos automatizados, por sua vez, são compostos por equipamentos eletrônicos, possibilitando com isso, o aumento da eficiência, segurança, produtividade e qualidade dos produtos e serviços desenvolvidos.

De acordo com o Arranjo Produtivo Local (APL) denominado “Metal Centro”, a região central do estado do RS, liderada pela cidade de Santa Maria, tem no setor metal mecânico uma forte representação perante a economia industrial, com empresas tradicionais que já vêm a muitos anos se desenvolvendo na fabricação de máquinas, equipamentos e implementos agrícolas e industriais, usinagem de componentes e peças a serem usadas por outras empresas. Como se pode observar, uma das características do setor metal mecânico da região central do estado do Rio Grande do Sul é a diversificação de produtos, que resultou na criação do grupo Metal Centro em 2008, com forte apoio do SEBRAE-RS, de entidades empresariais e instituições de ensino técnico e superior. O setor metal mecânico, aparece no planejamento estratégico do COREDE Central como um dos maiores setores de cadeias produtivas com capacidade de gerar emprego e renda na região.

Além disso, está em operação na região central do RS o “Santa Maria Tecnoparque” com objetivo de implantar um parque tecnológico em Santa Maria, apoiar a disseminação da inovação tecnológica e criar um conselho de inovação tecnológica. O parque tecnológico de Santa Maria possui empresas na área industrial de fabricação de máquinas CNC, agricultura de precisão, automação comercial, softwares dentre outras empresas nas áreas tecnológicas e de prestação de serviços.

O estado do RS e também outras regiões do Brasil possuem diversos polos industriais que demandam profissionais egressos deste Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial. A Região Sul é destaque no setor industrial ocupando, atualmente, o segundo lugar do percentual nacional nesse setor da economia com o volume comercial correspondente a

21% do total nacional. As indústrias da Região Sul estão regularmente distribuídas ao longo do território, onde são encontradas em pequenos e médios centros urbanos.

No entanto, naturalmente as áreas que concentram a maior parcela das indústrias estão nas regiões metropolitanas de Porto Alegre e Curitiba, e nordeste de Santa Catarina, na qual se encontra Joinville, Jaraguá do Sul, Blumenau e Brusque, além dos parques industriais nas cidades de Londrina, Maringá e Ponta Grossa no Paraná. Já no Rio Grande do Sul os principais polos industriais são Caxias do Sul, Santa Maria, Santa Cruz, Panambi e Pelotas.

Portanto, a crescente busca das indústrias por sistemas autônomos de produção ocasiona a necessidade do domínio tecnológico de uma grande diversidade de equipamentos eletrônicos e novas tecnologias como: inversores de frequência, soft-starters, controladores lógicos programáveis, sensores industriais, sistemas de telecomunicações, redes industriais de comunicação, sistemas de controle e supervisão, interfaces homem-máquina, multimedidores, fontes de alimentação, eletrônica embarcada para sistemas de agricultura de precisão, etc. Assim sendo, com este Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial busca-se formar um profissional com ênfase no projeto, operação e manutenção de equipamentos eletrônicos industriais visando atender a esta crescente demanda industrial em nosso país.

Além disso, com a implementação desta proposta, o CTISM proporcionará à comunidade a verticalização do estudo na área de eletroeletrônica, com a oferta de cursos técnicos integrados ao ensino médio, cursos subsequentes ao ensino médio, cursos superiores de tecnologia e curso de pós-graduação, todos voltados à Educação Profissional. A inserção destes alunos à pesquisa fortalecerá os conceitos da UFSM em Pesquisa, Ensino e Extensão.

Assim, diante do cenário apresentado, observa-se uma real e importante necessidade da região em possuir um Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial. Sendo assim, entende-se que a proposta do CTISM/UFSM atende a essa necessidade e contribui para o desenvolvimento da região central do estado do Rio Grande do Sul e também de outras regiões do estado e do país.

2. OBJETIVOS

O Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial tem por objetivo geral propiciar ao estudante a habilitação profissional para atuar em sistemas eletroeletrônicos industriais, com a capacidade de produzir e aplicar conhecimentos tecnocientíficos nesta área, bem como contribuir para sua formação como cidadão ético, com capacidade técnica e senso crítico.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Formar e fornecer pessoal competente para atender às necessidades do Mundo do Trabalho na área de Eletrônica Industrial;
- Habilitar profissionais capazes de projetar e implementar circuitos e dispositivos eletrônicos empregados na operação e supervisão de processos industriais;
- Dar condições para que os formados prestem assistência tecnológica nos processos de fabricação, instalação e manutenção de sistemas e dispositivos eletrônicos utilizados na indústria, através da adoção de novas práticas capazes de minimizar custos e maximizar a eficácia destas atividades.
- Utilizar a pesquisa científica nos processos formativos como instrumento de construção do conhecimento, visando a formação de profissionais aptos a contribuir com o desenvolvimento tecnológico de interesse para os setores público e privado na área de Eletrônica Industrial;
- Contemplar práticas acadêmicas que possam contribuir não só com a formação técnica, mas também com o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, tornando-os capazes de propor novas soluções para as dificuldades encontradas e para as exigências contemporâneas de seu ramo de atuação;
- Desenvolver a consciência da necessidade contínua de atualização profissional e de uma constante atitude empreendedora.

3. PERFIL DO EGRESO E ÁREAS DE ATUAÇÃO

O egresso do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial estará apto para produzir e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos voltados para sistemas eletroeletrônicos industriais. Através de conhecimentos adquiridos, também poderá empreender e gerenciar o seu próprio negócio voltado à indústria, comércio ou serviço. Além disso, o profissional poderá prosseguir seus estudos em cursos de Pós-Graduação no Brasil ou no exterior, nos níveis de mestrado e doutorado. Ao concluir o curso, o egresso deverá ser capaz de:

- Analisar, projetar e implementar sistemas eletroeletrônicos industriais;
- Desenvolver atividades relacionadas à eletrônica na indústria da manufatura e de processos;
- Construir protótipos de sistemas eletroeletrônicos industriais;
- Realizar manutenção de produtos e sistemas eletrônicos;
- Aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial;
- Desenvolver procedimentos que garantam administração eficiente dos recursos disponíveis;
- Aplicar alternativas técnicas com vista à solução de problemas e à modernização de tecnologias ligadas à eletrônica industrial;
- Atualizar, renovar e aprofundar os conhecimentos relativos à sua área e campo de atuação;
- Comunicar-se adequadamente, nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipe com a perspectiva de solucionar problemas e tomar decisões;
- Avaliar o impacto das atividades de tecnologia no contexto social e ambiental;
- Coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuem na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- Planejar, elaborar e supervisionar projetos e serviços.



4. CURRÍCULO

O Sistema Acadêmico, além daquelas observações constantes neste Projeto Pedagógico, segue as instruções do Guia do Estudante da UFSM, onde se encontram as informações gerais e procedimentos para realização de matrículas; comentários sobre o sistema acadêmico; normativas gerais de matrícula na UFSM; Programa de Apoio ao Estudante – PRAE e nos anexos, legislação pertinente ao Sistema Acadêmico com as resoluções específicas.

DAS FORMAS DE INGRESSO

Os alunos terão acesso ao Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial através do SISU e das formas de ingresso definidas pela UFSM.

NÚMERO DE VAGAS E DE TURMAS

O Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial terá a oferta de 32 vagas

DURAÇÃO DO CURSO

O curso tem duração de 6 (seis) semestres letivos.

TURNO

Integral (Matutino/Vespertino)

4.1. DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
Carga horária a ser vencida em:	
Disciplinas Obrigatorias e/ou Eletivas	2340h
Atividades e disciplinas complementares de graduação	90h
Atividades e disciplinas complementares de extensão	270h
Carga horária total mínima a ser vencida	2700h
PRAZOS PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
Mínimo	3 semestres
Médio (estabelecido pela Seq. Aconselhada do Curso)	6 semestres
Máximo (estabelecido pela Seq. Aconselhada + 50%)	9 semestres
LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE	
Máximo*	540h
Mínimo (C.H.T. / prazo Max. de integralização + arredond.)	300h
NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS	
Parciais	6
Totais	3
DADOS PARA A ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO GERAL	
Legislação que regula o Currículo do Curso: Resolução CNE/CP nº03 de 18 de dezembro de 2002, Parecer CNE/CES nº: 239/2008, Parecer CES 277/2006.	
Portaria de reconhecimento do Curso: Portaria nº891 de 20 de setembro de 2022	
CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
* O máximo de carga horária requerível por semestre não terá limite fixado, devendo, porém, atender ao disposto na Resolução UFSM n. 14/2000.	

Demonstrativo da Distribuição da Carga Horária no Curso	CH Total	CH de extensão	Oferta de CH	
			Pres	EAD
Carga horária em disciplinas obrigatorias	2220	0	2220	0
Carga horária em disciplinas eletivas	120	0	120	0
Carga horária total no Núcleo Flexível	360			
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação	DCG	DCEx		
	30	0	30	0
Carga Horária em Atividades Complementares de Graduação	ACG	ACEx		
	60	270		
Carga Horária Total de Extensão no Núcleo Flexível (DCEx + ACEx)			270	

4.2. MATRIZ CURRICULAR

CÓD	NOME DA DISCIPLINA	SEM	TIPO	(T-P-PEXT)	CH total	Oferta de CH	
						Pres.	EAD
DPADI0122	Algoritmos e Programação	1	OBR	(15-30-0)	45	45	0
DPADI0123	Cálculo I	1	OBR	(90-0-0)	90	90	0
DPADI0124	Circuitos Elétricos I	1	OBR	(30-45-0)	75	75	0
DPADI0125	Desenho Técnico	1	OBR	(15-15-0)	30	30	0
DPADI0126	Introdução à Tecnologia	1	OBR	(15-15-0)	30	30	0
DPADI0127	Organização de Computadores	1	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0128	Sistemas Digitais I	1	OBR	(45-15-0)	60	60	0
DPADI0129	Circuitos Elétricos II	2	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0130	Eletrônica I	2	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0131	Equações Diferenciais	2	OBR	(75-0-0)	75	75	0
DPADI0132	Linguagem de Programação	2	OBR	(15-30-0)	45	45	0
DPADI0133	Metodologia Científica	2	OBR	(15-15-0)	30	30	0
DPADI0134	Sistemas Digitais II	2	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0135	Eletromagnetismo	3	OBR	(45-15-0)	60	60	0
DPADI0136	Eletrônica II	3	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0137	Matemática Aplicada	3	OBR	(45-0-0)	45	45	0
DPADI0138	Microcontroladores I	3	OBR	(30-45-0)	75	75	0
DPADI0139	Projeto e Montagem de Placas de Circuito Impresso	3	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0140	Relações Humanas e Diversidade	3	OBR	(45-0-0)	45	45	0
DPADI0141	Eletrônica de Potência I	4	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0142	Eletrônica III	4	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0147	Fundamentos de Controle	4	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0148	Instrumentação	4	OBR	(15-15-0)	30	30	0
DPADI0149	Microcontroladores II	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0
DPADI0150	Redes de Comunicação	4	OBR	(45-0-0)	45	45	0
DPADI0151	Sinais e Sistemas	4	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0152	Controle de Processos	5	OBR	(60-15-0)	75	75	0
DPADI0153	Eletrônica de Potência II	5	OBR	(45-30-0)	75	75	0

DPADI0154	Instalações e Acionamentos Elétricos	5	OBR	(30-45-0)	75	75	0
DPADI0155	Processamento Digital de Sinais	5	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0156	Projeto de Sistemas Eletrônicos I	5	OBR	(30-30-0)	60	60	0
DPADI0157	Sistemas de Energia Elétrica	5	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0167	Trabalho de Conclusão de Curso I	5	ELE	(60-0-0)	60	60	0
DPADI0165	Estágio Profissional Supervisionado I	5	ELE	(6-54-0)	60	60	0
DPADI0158	Automação Industrial	6	OBR	(30-45-0)	75	75	0
DPADI0159	Fundamentos de Microeletrônica	6	OBR	(30-0-0)	30	30	0
DPADI0160	Higiene e Segurança do Trabalho	6	OBR	(30-0-0)	30	30	0
DPADI0161	Manutenção Eletrônica	6	OBR	(30-15-0)	45	45	0
DPADI0162	Projeto de Sistemas Eletrônicos II	6	OBR	(15-60-0)	75	75	0
DPADI0163	Telecomunicações	6	OBR	(45-30-0)	75	75	0
DPADI0168	Trabalho de Conclusão de Curso II	6	ELE	(30-30-0)	60	60	0
DPADI0166	Estágio Profissional Supervisionado II	6	ELE	(6-54-0)	60	60	0
Carga horária total em disciplinas obrigatórias						2220	
Carga horária total em disciplinas eletivas						120	
Carga horária total em disciplinas complementares de graduação						30	
Carga horária em atividades complementares de graduação						60	
Carga horária total em atividades complementares de extensão						270	
Carga horária total do curso						2700	

SEM= semestre de oferta aconselhada

TIPO= OBR (obrigatória)/ELE (eletiva)

T/P= carga horária teórica/carga horária

prática CH= carga horária total da disciplina

EAD= disciplina com xx carga horária ofertada na modalidade de educação a distância, conforme Estratégias Pedagógicas e Ementa da Disciplina.

Pres. = Carga horária ofertada na modalidade presencial.

4.3. SEQUÊNCIA ACONSELHADA

1º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0122	Algoritmos e Programação	OBR	(15-30-0)	45
DPADI0123	Cálculo I	OBR	(90-0-0)	90
DPADI0124	Circuitos Elétricos I	OBR	(30-45-0)	75
DPADI0125	Desenho Técnico	OBR	(15-15-0)	30
DPADI0126	Introdução à Tecnologia	OBR	(15-15-0)	30
DPADI0127	Organização de Computadores	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0128	Sistemas Digitais I	OBR	(45-15-0)	60
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas*				375
2º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0129	Circuitos Elétricos II	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0130	Eletrônica I	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0131	Equações Diferenciais	OBR	(75-0-0)	75
DPADI0132	Linguagem de Programação	OBR	(15-30-0)	45
DPADI0133	Metodologia Científica	OBR	(15-15-0)	30
DPADI0134	Sistemas Digitais II	OBR	(45-30-0)	75
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *				375
3º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0135	Eletromagnetismo	OBR	(45-15-0)	60
DPADI0136	Eletrônica II	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0137	Matemática Aplicada	OBR	(45-0-0)	45
DPADI0138	Microcontroladores I	OBR	(30-45-0)	75
DPADI0139	Projeto e Montagem de Placas de Circuito Impresso	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0140	Relações Humanas e Diversidade	OBR	(45-0-0)	45
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *				345
4º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0141	Eletrônica de Potência I	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0142	Eletrônica III	OBR	(45-30-0)	75

DPADI0147	Fundamentos de Controle	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0148	Instrumentação	OBR	(15-15-0)	30
DPADI0149	Microcontroladores II	OBR	(45-15-0)	60
DPADI0150	Redes de Comunicação	OBR	(45-0-0)	45
DPADI0151	Sinais e Sistemas	OBR	(30-15-0)	45
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *				375

5º SEMESTRE

CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0152	Controle de Processos	OBR	(60-15-0)	75
DPADI0153	Eletrônica de Potência II	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0154	Instalações e Acionamentos Elétricos	OBR	(30-45-0)	75
DPADI0155	Processamento Digital de Sinais	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0156	Projeto de Sistemas Eletrônicos I	OBR	(30-30-0)	60
DPADI0157	Sistemas de Energia Elétrica	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0167	Trabalho de Conclusão de Curso I	ELE	(60-0-0)	60
DPADI0165	Estágio Profissional Supervisionado I	ELE	(6-54-0)	60
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *				435

6º SEMESTRE

CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
DPADI0158	Automação Industrial	OBR	(30-45-0)	75
DPADI0159	Fundamentos de Microeletrônica	OBR	(30-0-0)	30
DPADI0160	Higiene e Segurança do Trabalho	OBR	(30-0-0)	30
DPADI0161	Manutenção Eletrônica	OBR	(30-15-0)	45
DPADI0162	Projeto de Sistemas Eletrônicos II	OBR	(15-60-0)	75
DPADI0163	Telecomunicações	OBR	(45-30-0)	75
DPADI0168	Trabalho de Conclusão de Curso II	ELE	(30-30-0)	60
DPADI0166	Estágio Profissional Supervisionado II	ELE	(6-54-0)	60
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *				390

* A carga horária total poderá variar em decorrência da oferta de ACGs e/ou DCGs.

4.4. ADAPTAÇÃO CURRICULAR

A matriz atualizada, descrita neste PPC, será válida apenas para os estudantes que ingressem de 2023/1 em diante, não sendo prevista a migração de discentes anterior a esse período.

5. PAPEL DOCENTE

5.1 PAPEL DOS DOCENTES NO CURSO

O trabalho do professor na Educação Profissional exige um comprometimento com a construção de conhecimentos, a relação teoria e prática e a pesquisa enquanto princípio pedagógico. O processo de ensino e aprendizagem precisa envolver docentes e estudantes na busca pelo conhecimento e o professor deve estar atento ao processo de formação dos estudantes, acompanhando-os, motivando-os e despertando para o exercício da profissão e o exercício da cidadania.

Em vista disso, o CTISM vislumbra a possibilidade de implementar estratégias pedagógicas orientadoras, como fundamento de práticas educativas, tendo em vista o desenvolvimento integral e humano do aluno. Para isso, fundamenta-se em uma concepção pedagógica crítica, que elege o diálogo e a pesquisa como métodos significativos na aprendizagem. O princípio educativo pela pesquisa, entendido como via de emancipação na busca e construção do conhecimento, define-se como uma metodologia necessária ao processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, o professor atua como um mediador da discussão e reflexão, de forma que os alunos participem como atores e protagonistas da ação.

Além disso, busca-se uma educação em que teoria e prática se fundem na perspectiva do processo socioeducativo, abordando situações-problema, estudos da realidade e experiências. O conhecimento, quando apreendido e aplicado pelo aluno, terá como foco a sua formação profissional e seu desenvolvimento como cidadão participativo crítico e reflexivo. O conhecimento necessário para a compreensão crítica da problematização, de acordo com o que sugere Gouvêia (1999), será priorizado pelo professor, enfatizando abordagens

conceituais e orientando na apreensão de situações iniciais (concepções intuitivas, prévias e de senso comum).

No sentido de buscar a qualidade de ensino e aprendizagem os professores do curso, juntamente com a coordenação e com o Departamento de Ensino do CTISM, oportunizarão aos estudantes um acompanhamento psicopedagógico da sua formação buscando auxiliar os estudantes com dificuldades de aprendizagem e adaptando-os aos objetivos da formação profissional. Os alunos do curso também poderão participar dos programas de monitoria e tutoria oferecidos atualmente pelo CTISM.

Reforçando novamente a importância da pesquisa como atividade reflexiva e investigativa para o processo educativo e formativo do professor e do aluno, salienta-se o papel do professor-pesquisador. Diante dos princípios elencados nos pressupostos pedagógicos assumidos para os Cursos do CTISM, a pesquisa pode e deve fazer parte da vida dos professores que atuam em todos os níveis de ensino, desde que desenvolvam habilidades, saberes e atitudes que os subsidiem a esta ação teórico-metodológica. Assim, com o intuito de promover um ambiente formativo baseado na pesquisa como atividade reflexiva e investigativa, é fundamental o diálogo como a principal ação que permite a interação professor aluno de forma crítica.

Através da pesquisa o professor poderá ter uma ação pedagógica diferenciada, relacionando a teoria e a prática e se conscientizando da realidade em que está inserido. O professor deve usar da pesquisa para lidar com as situações problemas que surgirem, criando oportunidades para que os envolvidos investiguem e compreendam aquilo que o pesquisador proporcionou, pois desta maneira o conhecimento será construído e sistematizado.

A pesquisa é importante tanto para o professor como para o aluno, devido ao processo de ensino-aprendizagem se dar de forma mais investigativa, envolvendo os sujeitos no processo de construção do conhecimento. Cabe ao professor pesquisador planejar e proporcionar ações que façam com que aconteça a efetivação do desenvolvimento do conhecimento de maneira construtiva, pois assim estas ações irão enfocar o ambiente pesquisado e educativo, não esquecendo também que a experiência e a bagagem que o aluno traz consigo serão valorizados, explorados e respeitados, sendo que dessa forma cada um (educador e educando) desenvolverá o seu potencial integral.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Para o CTISM, a pesquisa além de ser um ato educativo, reflexivo e formativo, é um ato político. Portanto, o enfoque na pesquisa como fonte de saber, tem uma questão importante para considerar, que é a formação de grupos de estudos por parte de todos os profissionais envolvidos no processo educativo.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. Os caminhos do professor na Era da Tecnologia – Acesso. **Revista de Educação e Informática**, ano 9, n. 13, abr. 1999.

6. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

A proposta do Curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial é formar profissionais capacitados ao domínio e desenvolvimento de tecnologias da área, qualificados a trabalhar para o progresso sócio-econômico da sociedade. Para isso, serão adotados os seguintes referenciais para as ações pedagógicas:

As atividades desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso deverão oferecer oportunidades para o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos propostos de forma coerente, integrada e contextualizada, permitindo ao aluno assumir um papel ativo e consciente em sua formação.

As práticas e os conteúdos devem ser continuamente aperfeiçoados e atualizados. Neste contexto, salienta-se a importância do papel do professor-pesquisador. Através da pesquisa, o professor poderá relacionar a teoria e a prática e ficar a par da realidade em que os alunos serão inseridos. O professor deve usar a pesquisa para lidar com as situações problemas que surgirem, criando oportunidades para que os envolvidos também investiguem e compreendam os problemas propostos.

O educador assumirá o papel de orientador dos estudantes na trajetória de aprendizado, suscitando uma postura questionadora, investigativa e autônoma.

O estudante assumirá papel ativo no processo ensino-aprendizagem, buscando informações, preparando-se para as atividades de forma a aproveitar ao máximo as experiências vivenciadas durante o curso.

Mecanismos de avaliação contínua serão utilizados para a identificação de desvios, correção de rumos e adaptação às mudanças da realidade.

Para atingir seu objetivo na formação de profissionais, o curso contará com a carga horária de 2.700 h distribuídas da seguinte forma:

- 2.220 h em Disciplinas Obrigatorias;
- 30 h em Disciplinas Complementares de Graduação (DCGs);
- 60 h em Atividades Complementares de Graduação (ACGs);
- 120 h em Estágio Profissional Supervisionado ou Trabalho de Conclusão de Curso;
- 270h em Atividades Complementares de Extensão (ACEs).

Para permitir uma flexibilidade ao aluno e em atendimento ao disposto no art. 3º, parágrafo único, do regulamento de estágio aprovado na sessão nº 336 do Colegiado do CTISM, de 29 de fevereiro de 2016, “o aluno poderá optar pela realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), em substituição ao estágio obrigatório”. Neste caso, o aluno deverá obter aprovação nas disciplinas TCC I e TCC II, de 60h cada uma.

Na disciplina TCC I, o aluno deverá definir o tema abordado no trabalho, fazer uma revisão da literatura relacionada e estabelecer os referenciais teóricos que nortearão a realização do mesmo. Na disciplina TCC II, o aluno dará continuidade ao trabalho, realizando atividades como implementação prática e análise de resultados, de acordo com a abordagem do trabalho realizado.

O sistema acadêmico a ser adotado pelo curso é o regime semestral seriado. Além disso, é previsto que todas as disciplinas obrigatórias do curso sejam ofertadas em período matutino, possibilitando aos alunos a realização de atividades complementares nos outros períodos do dia.

As DCG, ACG e ACEx formam a parte flexível, porém obrigatória, do currículo do curso, perfazendo uma carga de 360h. As DCGs são disciplinas com o objetivo de permitir ao aluno a complementação, a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades.

A carga horária em DCGs poderá ser cumprida em disciplinas cursadas em outras áreas do conhecimento, desde que complementem de forma coerente sua formação. O objetivo é permitir uma multi-disciplinaridade na formação do aluno, quando este julgar importante.

Já as ACGs são atividades com o objetivo de proporcionar ao aluno meios para aprender conteúdos e habilidades em atividades práticas, contextualizando os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso. Os procedimentos para contabilização e registro das ACGs serão fixados pelo Colegiado do Curso, atendendo o disposto neste Projeto Pedagógico e a Resolução nº022/1999 da UFSM.

As ACEs são atividades de extensão, as quais o discente poderá realizar em projetos registrados na UFSM (ou fora, desde que devidamente comprovado). As normas para contabilização e registro serão criadas pelo NDE, necessitando passar pela aprovação do Colegiado do Curso. Enquanto as normas não forem aprovadas, fica a cargo do Coordenador do Curso aprovar ou trazer ao Colegiado do curso casos que levantem dúvidas.

Como atividades de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, este Projeto Pedagógico prevê realização do Estágio Profissional Supervisionado ou o desenvolvimento do TCC. Desta forma, o aluno deverá completar ao menos um destes elementos curriculares para receber a titulação de Tecnólogo em Eletrônica Industrial.

6.1. ATENDIMENTO A LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS

Além do caráter técnico, o curso oferece um conjunto de conteúdos curriculares e optativos que possibilitam ao discente desenvolver atividades que estimulem a formação de um perfil empreendedor e uma consciência social, ética e moral. Tal conjunto envolve: Empreendedorismo, Políticas Ambientais, Multiculturalismo, Educação Inclusiva e Língua Brasileira dos Sinais – Libras.

No que diz respeito ao desenvolvimento do perfil empreendedor, procurar-se-á instigar os alunos através de atividades abordadas na disciplina obrigatória Projetos de Sistemas Eletrônicos II. Além disso, o aluno terá a oportunidade de contabilizar atividades realizadas neste tema como ACG na área ACADÊMICO-PROFISSIONAL, bem como cursar a disciplina DPADI0025 – Empreendedorismo, ofertada como DCG.

Em relação às políticas ambientais é observada a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e o Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002, sendo prevista a discussão do tema ao longo de todo o curso através da disciplina de Introdução à Tecnologia e nas ACGs as atividades de Estudos Dirigidos em Sociedade e Meio Ambiente.

Quanto ao Multiculturalismo, Educação em Direitos Humanos e à Educação Inclusiva, em que se observa o atendimento à Lei Nº 11.645, de 10 de março de 2008, à Resolução CNE/CP Nº 01, de 30 de maio de 2012 e à Resolução CNE/CP Nº 01, de 17 de junho de 2004 é oferecida no curso a disciplina obrigatória Relações Humanas e Diversidade. Também são previstas na relação de ACGs atividades que envolvam: Estudos Dirigidos em Ética ou

Cidadania e Atividades Voluntárias.

Com relação ao disposto no decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, está prevista no rol das DCGs a oferta da disciplina EDE 1114 - Libras I, com 60h. Já com relação a Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 e ao Decreto Nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, o curso contará com o apoio da Coordenadoria de Ações Educacionais da UFSM para o atendimento das necessidades educacionais especiais de pessoa com Transtorno do Espectro Autista e com a orientação para adequação frente as possíveis barreiras pedagógicas, psicológicas, arquitetônicas, urbanísticas, de transporte, informação e comunicação. Além disso, cabe esclarecer que o CTISM conta com elevadores, banheiros adaptados e rampas de acesso em seus prédios.

6.2. APOIO AO DISCENTE E ACESSIBILIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Observa-se que as demais disciplinas e atividades que comporão a parte flexível do currículo, mencionada neste Projeto Pedagógico, serão definidas pelo Colegiado do Curso, quando este iniciar suas atividades. O referido colegiado também deverá aprovar as normas para realização de Estágio e TCC, propondo as atualizações necessárias de modo a adequá-las às novas tecnologias e às necessidades de mercado.

Para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e acompanhamento aos discentes, os docentes do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial terão acesso aos recursos educacionais disponíveis na Universidade Federal de Santa Maria, como o Moodle, o Portal do Professor e o Portal do Aluno. Ainda, contarão com o apoio do Coordenadoria de Tecnologia Educacional (CTE/UFSM) para fomentar a incorporação e o domínio das Tecnologias Digitais de Comunicação ao curso e do Estúdio EaD/CTISM para a produção de mídias e realização de vídeo-aulas.

Além das estratégias mencionadas, o CTISM realiza diversos projetos e atividades como: encontros de estagiários, ciclos de palestras, mini-cursos, visitas técnicas e participação em feiras. Todas estas possibilidades serão adaptadas para a inclusão e participação de alunos do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.

ENCONTRO DE ESTAGIÁRIOS: O CTISM realiza encontros anuais de estagiários que têm por objetivo promover a interação entre alunos, estagiários, docentes, ex-alunos, supervisores de estágio das organizações concedentes de estágio, representantes de agências

de integração escola-empresa, pessoal ligado às áreas de gestão de pessoas das empresas para coleta de informações para melhoria da gestão do estágio e busca de subsídios para as atualizações e adequações dos componentes curriculares dos cursos ou sinalização para abertura de novos cursos.

- **VISITAS TÉCNICAS:** São as chamadas visitas de estudos a indústrias e feiras. Têm como objetivo proporcionar ao aluno um rápido contato com o mundo do trabalho, novas tecnologias e processos de produção das indústrias.
- **MINICURSOS E PALESTRAS:** O CTISM também proporciona aos seus alunos e professores palestras e mini-cursos de atualização e/ou complementação da formação geral e profissional.

6.3. TECNOLOGIAS DIGITAIS DE COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A principal ferramenta empregada na UFSM e consequentemente no CST em Eletrônica Industrial é o Moodle, o qual se caracteriza por ser uma ferramenta que provê aos docentes e discentes um ambiente de aprendizado virtual completo. Dentro do Moodle é possível: postar notas, criar fóruns de discussão, postar arquivos, receber e enviar mensagens para a turma ou aluno.

O sistema de e-mails dentro da UFSM, bem como armazenamento em nuvem e reuniões on-line é provido pela G Suite for Education do Google, acessado tanto por alunos quanto por professores. O "G Suite for Education" é uma edição gratuita de colaboração provida em nuvem pela Google, composta pelos serviços principais do "G Suite", incluindo Google Sala de Aula, Sincronização do Chrome, Gmail, Google Drive, Google Agenda, entre outros serviços.

Também é disponibilizado o Portal do Aluno e o Portal do Professor, onde são postadas as notas e presenças para cada disciplina. Ainda, contarão com o apoio da Coordenadoria de Tecnologia Educacional (CTE/UFSM) para fomentar a incorporação e o domínio das Tecnologias Digitais de Comunicação ao curso e do Estúdio EaD/CTISM para a produção de mídias e realização de vídeo-aulas.

Dentro da UFSM o CTE oferece cursos de capacitação para a comunidade acadêmica no uso dos ambientes virtuais e das Tecnologias Digitais de Comunicação. São ações como

oficinas, minicursos e seminários, visando capacitar profissionais e aprimorar suas formações, sendo abaixo citados alguns exemplos deste ano:

- Oficina Ferramentas Web para Apresentação de Conteúdo;
- Oficina Infográficos na Educação;
- Avaliação no AVEA Moodle UFSM;
- Recursos Educacionais Abertos;
- Oficina Games na Educação;
- Oficina App Android para Educação;
- Oficina de Realidade Aumentada e Realidade Virtual na Educação.

Por fim, os espaços onde são desenvolvidas as atividades acadêmicas possuem:

- Rede de internet wi-fi;
- Datashow;
- Sistema multimídia.

6.4. ATENDIMENTO À POLÍTICA DE EXTENSÃO NO ÂMBITO DO CURSO

Em virtude do disposto na Meta 12, Estratégia 7 do Plano Nacional de Educação (PNE) e na Resolução N° 7, de 18 e dezembro de 2018 do Conselho Nacional de Educação, fica estabelecido que as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% por cento do total da carga horária do curso de graduação.

Nesse sentido, a UFSM regulamentou, através da Resolução N. 003/2019, as modalidades para inserção da extensão, sendo elas:

- I. Ações Complementares de Extensão (ACEx), podendo ser na modalidade de Programa, Projeto, Curso, Evento e Prestação de Serviços, conforme a Política de Extensão da UFSM, as quais podem ser integralizadas durante o curso, paralelamente aos demais componentes curriculares.
- II. Componentes curriculares do núcleo rígido com destinação de sua carga horária prática para extensão, definida previamente no currículo.
- III. Componentes curriculares do núcleo flexível, vinculados à existência prévia de programas e/ou projetos de extensão, com carga horária teórica e encargos

didáticos destinados à finalidade instrutiva relacionada a estes, onde a parte prática é executada dentro dos programas e/ou projetos.

A extensão será atendida no CST em Eletrônica Industrial através das Atividades Complementares de Extensão (ACEEx). A carga horária total a ser vencida pelo estudante será de 270 horas.

Podem ser consideradas ACEEx programa(s), projeto(s), curso(s), evento(s) e prestação de serviços, além de produtos voltados à difusão e à divulgação cultural, científica e tecnológica, nos termos da Política de Extensão da UFSM. O registro e cômputo das horas desenvolvidas nesta modalidade deverá ser solicitado pelo(a) estudante ao Curso.

7. AVALIAÇÃO

7.1. AVALIAÇÃO DO CURSO

Dentre os objetivos do processo de avaliação pode-se citar a melhoria da qualidade da educação e o aprofundamento dos compromissos e responsabilidade sociais das instituições. Neste contexto, o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial prevê uma proposta de avaliação baseada nas orientações do MEC, que ressalta a necessidade de programas de avaliação para os Cursos Superiores de Graduação. As diretrizes para os Cursos Superiores de Tecnologia ainda não enfatizam como deve ser elaborado o processo de avaliação dos cursos, mas salienta a necessidade de critério e procedimentos de avaliação da aprendizagem. Assim, considerando que estes cursos serão avaliados pelo INEP para fins de reconhecimento, este projeto prevê o Processo de Avaliação em 2 modalidades conforme a orientação do MEC/INEP, além da avaliação interna prevista pelo Projeto Pedagógico Institucional:

- Autoavaliação (autoavaliação institucional);
- Avaliação Externa (realizada pelo INEP);
- Avaliação Interna (realizada pelo CTISM);

A autoavaliação institucional consiste no levantamento de um conjunto de indicadores de desempenho da instituição, cuja análise pode servir de subsídios para o dimensionamento do nível de satisfação dos alunos, professores e servidores como um todo. Este processo é operacionalizado através da Comissão Própria de Avaliação da UFSM (CPA/UFSM), que desenvolve a autoavaliação institucional articulando as áreas de pesquisa, graduação, pós-graduação, extensão e gestão na busca da melhoria da qualidade de ensino.

A avaliação externa será constituída pelo ENADE e pelo processo de Avaliação das Condições de Ensino, realizada pelo MEC/INEP, onde são avaliadas a qualificação do corpo docente, a infraestrutura (laboratórios, bibliotecas) e o Projeto Pedagógico do Curso.

O Projeto Pedagógico Institucional da UFSM prevê a realização de uma avaliação interna do curso, de forma continuada, como instrumento indispensável para análise da qualidade do ensino dos cursos, e cujos resultados deverão subsidiar e justificar as reformas curriculares. O Plano de Desenvolvimento Institucional do CTISM também prevê a elaboração de uma ferramenta de avaliação dos cursos e de uma avaliação dos indicadores de ensino-aprendizagem. Portanto, o sistema de avaliação interna do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial será realizado atendendo aos mesmos critérios dos demais cursos do CTISM.

Seguindo a experiência do CTISM no ensino técnico, com os Encontros de Estagiários, que fomentam a discussão sobre o perfil do egresso, demonstram as tendências de mercado, entre outros aspectos, preveem-se estruturas e encontros semelhantes para os egressos do curso. As reuniões bimestrais das coordenações dos cursos técnicos, onde são discutidas questões pertinentes ao curso e propostas atualizações curriculares, serão utilizadas como modelo para o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial. Estas informações também servirão de subsídios para o sistema de avaliação interna do curso.

7.2. PROCESSO DE AVALIAÇÃO DISCENTE

A proposta pedagógica do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial atende ao PPP do CTISM que prevê atividades avaliativas que funcionem como instrumentos colaboradores na verificação da aprendizagem, contemplando os seguintes aspectos: adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa; prevalência dos aspectos qualitativos

sobre os quantitativos; inclusão de atividades contextualizadas; manutenção de diálogo permanente com o aluno e definição de conhecimentos significativos. Nesse processo, são assumidas as funções diagnóstica, formativa e somativa de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, as quais devem ser utilizadas como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes.

Para tanto, torna-se necessário destacar os seguintes aspectos inerentes aos processos avaliativos: os docentes deverão divulgar previamente os critérios a serem adotados na avaliação, tanto na avaliação teórica quanto nas avaliações práticas (laboratoriais) e também se exigem os mesmos critérios de avaliação para todos os alunos. Com o objetivo de manter os alunos permanentemente informados acerca de seu desempenho acadêmico, os resultados de cada atividade avaliativa deverão ser analisados. Após o cômputo do desempenho acadêmico dos alunos, o docente deverá divulgar a média parcial e o total de faltas de cada estudante na respectiva disciplina. O Departamento de Ensino (DE) do CTISM define algumas estratégias e orientações para a divulgação dos resultados para os alunos, as quais serão atendidas pelo curso.

Entre as estratégias de avaliação sugeridas pelo Departamento de Ensino do CTISM, está a orientação ao docente para que utilize as estratégias cognitivas como aspectos a serem considerados na correção, que estabeleça a prevalência dos erros mais frequentes e, de posse destes resultados, reavalie a estratégia pedagógica utilizada. Também se sugere considerar a importância conferida e avaliar as aptidões necessárias dos alunos, seus conhecimentos prévios e o domínio atual dos conhecimentos que contribuam para a construção do perfil do futuro egresso.

O processo de avaliação discente também seguirá os instrumentos de avaliação de conhecimento empregados pela UFSM para os cursos superiores dentre os quais destacam-se:

- “A aprovação, em qualquer disciplina, somente poderá ser concedida ao aluno que obtiver, no mínimo, 75% da frequência às atividades escolares dessa disciplina.”
- “O aluno que alcançar nota mínima igual ou superior a sete, obtida pela média aritmética das avaliações parciais, e frequência mínima regimental de 75%, estará aprovado na disciplina.”
- “O aluno que alcançar nota média inferior a sete e possuir a frequência mínima regimental deverá submeter-se à avaliação final. É vedado o direito de prestação de avaliação final ao aluno que não possuir a frequência mínima exigida de 75%.

A nota mínima de aprovação na avaliação final é cinco, obtida pela média aritmética das notas das aprovações parciais e da avaliação final.”

7.3. AVALIAÇÃO DOCENTE

A implementação da avaliação docente está prevista no Plano de Desenvolvimento Institucional do CTISM. Esta avaliação é fundamental para a identificação das necessidades dos docentes e como subsídios para acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem. A UFSM elaborou uma proposta de Instrumento de Avaliação Docente pelo Discente no âmbito institucional. O objetivo deste instrumento é identificar a percepção dos estudantes em relação à atuação dos professores nas atividades desenvolvidas no curso, com vistas ao aperfeiçoamento e acompanhamento da qualidade de ensino oferecido na UFSM. Assim, serão utilizados estes instrumentos como forma de avaliação docente no Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.

8. NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO E ESTÁGIO

8.1. NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Capítulo I

Das Considerações Preliminares

Artigo 1º - Este instrumento regulamenta as disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Eletrônica Industrial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em relação à orientação, execução e avaliação.

Capítulo II

Das Disposições Gerais

Artigo 2º - O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) consiste em um trabalho elaborado individualmente pelo aluno, voltado para suas atividades de formação acadêmica, desenvolvido sob orientação de um professor do curso ou da instituição.

Artigo 3º - O(a) discente poderá optar pela realização do TCC, em substituição ao estágio obrigatório, devendo solicitar a dispensa das disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado, caso desejar.

Artigo 4º - Na opção pelo desenvolvimento de TCC, o(a) discente deverá obter aprovação nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II, como requisito parcial para obter a titulação de Tecnólogo em Eletrônica Industrial.

Artigo 5º - Na disciplina TCC I, o(a) discente deverá, juntamente com o(a) docente orientador, definir o tema abordado no trabalho, realizar revisão bibliográfica referente ao tema, e estabelecer os referenciais teóricos que nortearão a realização do mesmo. Ao final da disciplina de TCC I, o(a) discente irá submeter o trabalho desenvolvido para apreciação de banca examinadora.

Artigo 6º - Na disciplina de TCC II, o(a) discente vai dar continuidade ao trabalho iniciado na disciplina TCC I, realizando atividades como implementação prática e análise de

resultados, de acordo com a abordagem do trabalho realizado. Ao final da disciplina de TCC II, o aluno submeterá o trabalho desenvolvido para apreciação de banca examinadora.

Artigo 7º - Para cursar a disciplina de TCC I, o(a) discente deverá ter cumprido 65% da carga horária total das disciplinas obrigatórias do curso. Já para a disciplina de TCC II, o valor exigido será de 80%.

Artigo 8º - A média das avaliações para as disciplinas de TCC I e TCC II será de 7 (sete), não cabendo realizar exames.

Artigo 9º - O TCC será considerado concluído após o cumprimento de todas as determinações estabelecidas pelo referido sistema de avaliação.

Artigo 10º - O(a) discente que não lograrem êxito na disciplina de TCC I deverão matricular-se novamente, a partir do semestre subsequente à reprovação.

Artigo 11º - O(a) discente que não lograrem êxito na disciplina de TCC II deverão matricular-se novamente, a partir do semestre subsequente à reprovação, para desenvolvimento do projeto defendido e aprovado na disciplina de TCC I.

Artigo 12º - Em caso de alteração do projeto de TCC, aprovado previamente na disciplina de TCC I, o(a) discente deverá submeter-se novamente à apreciação de banca examinadora do Projeto de TCC ao início da disciplina de TCC II e lograr aprovação. Para tal, o(a) discente estará sujeito aos mesmos critérios de avaliação estabelecidos na disciplina de TCC I.

Artigo 13º - Os períodos das defesas serão definidos pelo colegiado do curso, a cada semestre letivo.

Artigo 14º - Os casos omissos serão apreciados pelo colegiado do curso.

Capítulo III

Das Atribuições do(a) Orientador(a) de TCC.

Artigo 15º - São atribuições do(a) Orientador(a) de TCC:

§ 1 – estabelecer, em conjunto com o discente, um cronograma de atividades a serem desenvolvidas durante as disciplinas de TCC;

§ 2 – orientar o discente em todas as atividades desenvolvidas, conforme estabelecido

no cronograma de tarefas:

§ 3 – assessorar na elaboração do documento final do TCC I e II;

§ 4 – compor a banca examinadora da defesa do TCC I e II;

§ 5 - responsabilizar-se pelo Diário de Classe, segundo calendário acadêmico da UFSM do ano em vigor; § 6 – encaminhar via processo específico do PEN-SIE, a ATA de defesa do TCC I e II assinada por todos os membros da banca para a Coordenação do CST em Eletrônica Industrial. § 7 – encaminhar à Coordenadação do Curso a versão digital da monografia do TCC II. Caso o(a) discente permita, encaminhar junto a autorização para liberação on-line na plataforma Manacial, assinada pelo(a) discente.

Capítulo IV

Das Atribuições do(a) Discente

Artigo 16º - São atribuições do(a) discente:

§ 1 - elaborar uma proposta de TCC, juntamente com o(a) docente orientador(a), aplicando prévios e novos conhecimentos adquiridos ao longo do curso;

§ 2 - desenvolver o TCC proposto, observando o cronograma e etapas de verificação definidas pelo orientador;

§ 3 - elaborar a documentação do TCC com base em metodologia científica no formato monografia ou artigo científico;

§ 4 - apresentar o TCC para uma banca examinadora;

§ 5 - entregar a monografia corrigida para o(a) docente orientador(a) na data prevista pela banca avaliadora;

§ 6 - tomar ciência e cumprir os prazos estabelecidos pela Coordenação do Curso.

Capítulo IV Do Processo de Avaliação.

Artigo 17º - A avaliação do TCC será feito através de uma banca examinadora, a qual deverá pontuar o candidato através de um modelo de ficha de avaliação, o qual está nos anexos desta norma.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Artigo 18º - A banca examinadora deverá ser composta pelo(a) orientador(a) de TCC e mais dois profissionais, sendo graduação a titulação mínima exigida de todos os membros.

Artigo 19º - O(a) discente deverá defender o seu TCC para a banca examinadora.

Artigo 20º - A banca examinadora deverá nomeada pela Coordenadação do Curso.

Artigo 21º - Os períodos das defesas serão definidos pelo colegiado do curso, a cada semestre letivo.

8.2. NORMAS DO ESTÁGIO PROFISSIONAL

Capítulo I

Das Considerações Preliminares

Artigo 1º - Este instrumento regulamenta a realização de estágio e as disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Eletrônica Industrial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em relação à orientação, supervisão, execução e avaliação.

Capítulo II

Das Disposições Gerais

Artigo 2º - São objetivos do estágio:

§ 1º - sedimentar os conhecimentos teóricos adquiridos pelo(a) discente através de vivências práticas em campo de trabalho;

§ 2º - evidenciar a importância das fundamentações teóricas abordadas no decorrer do curso;

§ 3º - oferecer subsídios à identificação de preferências e a constatação de áreas de atuação profissional futura;

§ 4º - despertar a consciência do(a) discente quanto a aspectos comportamentais e éticos indispensáveis à boa convivência no ambiente de trabalho;

§ 5º - proporcionar uma integração CTISM/Empresa que possibilite a transferência de tecnologia, bem como, a obtenção de informações para a adequação do currículo do curso às exigências do mercado na medida do necessário.

Artigo 3º - O(a) discente poderá optar pela realização do TCC, em substituição às cadeiras de Estágio Profissional Supervisionado, caso desejar.

Artigo 4º - Na opção pela realização do estágio obrigatório, o(a) discente deverá obter

aprovação nas disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado I e II como requisito parcial para obter a titulação de Tecnólogo em Eletrônica Industrial.

Artigo 5º - O estágio (obrigatório ou não obrigatório) deve levar o(a) discente a uma experiência pré-profissional em uma ou mais áreas abrangidas pelo campo profissional do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.

Artigo 6º - Ao discente será aconselhada a realização de Estágio Profissional Supervisionado após a conclusão de 80% do total de disciplinas obrigatórias, prevendo a sua inserção ao mundo trabalho. No entanto, tendo em vista o caráter profissional dos Cursos Superiores de Tecnologia, será opcional ao aluno iniciar seu Estágio Profissional Supervisionado após a conclusão de 65% da carga horária total das disciplinas obrigatórias do curso.

Artigo 7º - Como atividade opcional, será prevista a possibilidade de realização de não obrigatório, quando compatível com as atividades acadêmicas do curso, a ser computado como Atividade Complementar de Graduação (ACG), caso o(a) discente deseje. A carga horária máxima admitida, com fins de aproveitamento para ACG, é estabelecida através das normas das ACGs do curso aprovadas pelo Colegiado. Cabe ressaltar que a processualidade relativa ao estágio não obrigatório é a mesma do estágio obrigatório. Contudo, neste caso, o discente não precisa estar matriculado nas cadeiras de Estágio Profissional Supervisionado, consequentemente não precisa apresentar relatório ou ser aprovado em banca.

Artigo 8º - A Coordenação de Estágio fica a cargo do Departamento de Relações Empresariais e Comunitárias – DREC do CTISM.

Artigo 9º - A Orientação de estágio será realizada por docente autorizado(a) pela Coordenação de Curso.

Artigo 10º - A Supervisão de Estágio será realizada por profissional da empresa concedente, atuante na área do campo de estágio.

Artigo 11º - O início do Estágio Profissional Supervisionado I e II ocorre após a celebração do Termo de Compromisso de Estágio entre o(a) discente, docente orientador(a) e empresa cedente.

Artigo 12º - Na falta da Coordenação de Estágio, tal função deverá ser executada pela Coordenação de Curso.

Artigo 13º - A execução do Estágio Profissional deve estar em consonância com a legislação federal e normativa da UFSM vigente.

Artigo 14º - Caso o(a) discente não cumpra as suas atribuições relativas às normas de estágio, será reprovado na disciplina de Estágio Profissional Supervisionado.

Artigo 15º - O discente deverá procurar a Coordenação do Curso antes de abrir o processo no PEN-SIE. Nesta etapa será avaliado se o estágio atende ao Artigo 5º desta normativa, bem como a definição do(a) docente responsável pela Orientação de Estágio.

Capítulo III

Das Atribuições da Coordenação de Estágio.

Artigo 16º - São atribuições da coordenação de estágio:

§ 1 - promover, em conjunto com as coordenações dos cursos e professores(as) orientadores(as) a adequada gestão administrativa e pedagógica dos estágios;

§ 2 - realizar e manter atualizado o cadastramento de: alunos estagiários, organizações concedentes e agências de integração;

§ 3 - identificar e divulgar as oportunidades de estágio;

§ 4 - na medida de sua competência, promover os meios necessários para a realização do processo de seleção de estagiários;

§ 5 - elaborar, fornecer e controlar a documentação necessária ao encaminhamento, acompanhamento e avaliação do estágio;

§ 6 - proceder ao encaminhamento dos estagiários;

§ 7 - promover os meios necessários para a elaboração dos convênios de estágio;

§ 8 - excepcionalmente, quando a concedente não o fizer, providenciar o seguro contra acidentes pessoais em favor do estagiário do estágio obrigatório;

§ 9 - fornecer aos estagiários e concedentes, orientações e informações sobre os aspectos legais, administrativos e pedagógicos das atividades de estágio;

§ 10 - dar suporte administrativo às coordenações de curso e professores orientadores no que se refere ao acompanhamento e avaliação dos estagiários;

§ 11 – Registrar as informações sobre o estágio no SIE mediante os dados extraídos dos processos de estágio encaminhados para seu conhecimento. As informações a serem

lançadas deverão considerar o tipo de estágio e incluir o nome e o número de matrícula do(a) estagiário(a), o período do estágio, a carga horária semanal, o(a) professor(a) orientador(a) e o local onde a atividade será desenvolvida, além do número único de protocolo (NUP) do processo eletrônico de homologação de estágio relacionado (se houver).

Capítulo IV

Das Atribuições da Orientação de Estágio

Artigo 17º - São atribuições da Orientação de Estágio:

§ 1 - aprovar ou propor alterações no plano de estágio supervisionado elaborado pelo estagiário e supervisor;

§ 2 - orientar o(a) estagiário(a) em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no programa de estágio;

§ 3 - assessorar na elaboração do relatório de estágio;

§ 4 - manter a coordenação de estágio informada sobre questões pertinentes ao desenvolvimento do mesmo;

§ 5 - auxiliar a coordenação de estágio no cadastramento dos campos de estágio;

§ 6 - responsabilizar-se pelo Diário de Classe, segundo calendário acadêmico da UFSM do ano em vigor;

§ 7 - compor a banca examinadora da defesa do estágio;

§ 8 – encaminhar para a coordenação do curso, via processo específico do PEN-SIE, a ATA de defesa do Estágio Supervisionado I e II (Anexo 7 e 8), assinada (de forma digital) por membros da banca, bem como a avaliação confidencial feita pela Supervisão de Estágio para a coordenação do CST em Eletrônica Industrial.

Capítulo V

Das Atribuições da Supervisão de Estágio

Artigo 18º - São atribuições da supervisão de estágio:

§ 1 - participar da elaboração do plano de estágio ;

§ 2 - supervisionar as atividades durante o estágio, visando o efetivo desenvolvimento das atividades propostas no plano de estágio;

§ 3 - informar à Orientação de Estágio, sobre a situação da(o) discente, quando solicitado;

§ 4 - avaliar a(o) discente em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no programa de estágio.

Capítulo VI

Das Atribuições do(a) Discente.

Artigo 19º - São atribuições do(a) discente:

§ 1 - conhecer e cumprir as Normas de Estágio Profissional Supervisionado e da UFSM;

§ 2 - elaborar o plano de atividades em conjunto com a Orientação e Supervisão de Estágio;

§ 3 - cumprir integralmente o plano de atividades e respeitar as normativas de funcionamento do campo de estágio;

§ 4 - atender as solicitações do orientador e supervisor de estágio;

§ 5 - comunicar, imediatamente à Coordenação de estágio e à Orientação de Estágio sua ausência ou quaisquer fatos que venham a interferir no desenvolvimento do estágio;

§ 6 - zelar pelo bom desenvolvimento do estágio, mantendo um elevado padrão de comportamento e de relações humanas;

§ 7 - entregar à Orientação de estágio a versão final do relatório de estágio em versão impressa ou mídia eletrônica em formato PDF, assinada pela Supervisão de Estágio.

§ 8 – encaminhar, via processo específico do PEN-SIE, a homologação do Termo de Compromisso de Estágio e as assinaturas da empresa e do professor orientador.

Capítulo VII

Do Termo de Compromisso de Estágio.

Artigo 20º - O Termo de Compromisso de Estágio visa estabelecer as condições para a realização do estágio (obrigatório ou não) e particularizar a relação jurídica existente entre o estagiário(a), a parte concedente e a UFSM.

Artigo 21º - O modelo do Termo de Compromisso de Estágio deve seguir a normativa mais recente da UFSM, a qual é disponibilizada no site do curso.

Artigo 22º - Dentro do Termo de Compromisso deve constar o plano de atividades. Este é uma explicitação metódica do conjunto de ações a serem implementadas com vistas a atingir determinados objetivos, compreendendo resumidamente:

§ 1 - apresentação da concedente de estágio;

§ 2 - área de atuação;

§ 3 - objetivos: geral e específicos;

§ 4 - atividades do estágio;

§ 5 - cronograma de atividades.

Capítulo VIII

Do Relatório de Estágio Curricular

Artigo 23º - O conteúdo do relatório de estágio deverá refletir o produto do esforço, dedicação e amadurecimento dos objetivos traçados no Plano de Estágio e que visaram seu crescimento formativo durante a realização dessa tarefa.

Artigo 24º - O relatório deve ser estruturado de acordo com as normas técnicas de elaboração de relatórios estabelecidas pela Apresentação de Monografias, Dissertações e Teses (MDT) da UFSM.

Artigo 25º - O relatório deve ser entregue à Orientação de Estágio, em versão impressa ou mídia eletrônica em formato PDF, assinada pela Supervisão de Estágio. Caso requisitado pela banca, cada membro tem direito a uma versão impressa. Tal relatório/documento será descartado após sua avaliação e conclusão do semestre.

Artigo 26º - Caso o aluno faça matrícula concomitante das disciplinas de Estágio Supervisionado 1 e Estágio Supervisionado 2, com a finalidade de executar o seu estágio em uma única empresa, totalizando a obrigatoriedade mínima de 300 horas, o mesmo poderá apresentar um único relatório, a critério do seu orientador.

Capítulo IX Da Avaliação

Artigo 27º - A nota atribuída ao discente nas disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado é obtida pela média aritmética das seguintes avaliações:

§ 1 - nota da avaliação confidencial feita pelo Supervisor de Estágio, com escala de nota de 0 a 10;

§ 2 - defesa pública para uma banca examinadora, a qual deverá pontuar o candidato através de um modelo de ficha de avaliação (Anexo 5 e 6)

Artigo 28º - A banca examinadora deverá ser composta pelo orientador de estágio e mais dois profissionais, sendo graduação a titulação mínima exigida de todos os membros. Tal banca deverá ser nomeada pela Coordenação do Curso.

Artigo 29º - Os períodos das defesas serão definidos pelo colegiado do curso, a cada semestre letivo.

Artigo 30º - No processo de avaliação do estágio supervisionado não dão direito à habilitação: § 1 - estágios com menos de 150 (cento e cinquenta) horas de trabalho efetivo; § 2 - estágios cuja avaliação final não atendam os critérios de aprovação previstos no regimento da UFSM.

Artigo 31º - No caso de matrícula concomitante nas disciplinas de Estágio Supervisionado 1 e Estágio Supervisionado 2, poderá ser realizado apenas um processo de avaliação.

Capítulo X Das Disposições Finais

Artigo 32º - Em caso de plágio comprovado o(a) discente será reprovado nas



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado, estando sujeito à abertura de inquérito para as devidas providências legais.

Artigo 33º - A compra de trabalhos é considerada plágio, estando assim sujeitas às mesmas penalidades do artigo 32º.

Artigo 34º - Não será previsto exames de recuperação para discentes que não lograrem aprovação nas disciplinas de Estágio Profissional Supervisionado, devendo os mesmos, em tais circunstâncias, cursarem novamente a referida disciplina. Artigo 35º - Os casos omissos nesta norma serão resolvidos pelo Colegiado do CST em Eletrônica Industrial.

9. CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO

O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) possui um corpo docente com experiência na Área de Eletrônica que atua diretamente no Curso Técnico em Eletrônica Subsequente, atuando também nos Cursos Técnicos em Automação Industrial e Eletrotécnica em disciplinas específicas da área. A maior parte destes professores possui Doutorado na Área de Eletrônica. Além dos docentes, é necessária uma estrutura de apoio ao ensino, composta de Técnico Administrativos em Educação (TAE), para o controle e registro acadêmico, entre outras funções. Também contribuem para a administração o Colegiado do Curso, o Núcleo Docente Estruturante, Coordenador de Curso, o Coordenador Substituto, a Coordenação de Registros Escolares e o Departamento de Ensino.

9.1. ATUAÇÃO DO COLEGIADO

O Colegiado do Curso é o órgão responsável pela administração e coordenação das atividades didático-pedagógicas do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, sendo o mesmo constituído de professores, numa proporção de setenta por cento, sendo os trinta por cento restantes preenchidos pela representação discente e ou de TAE e um representante do Órgão de Classe (CREA).

O Colegiado do Curso costuma-se reunir, no mínimo, duas vezes por semestre, por convocação do seu Presidente, e extraordinariamente sempre que convocado pelo seu presidente ou pela maioria de seus membros, conforme estabelecido pelo Regimento Interno do Colegiado do CST em Eletrônica Industrial.

A atuação do colegiado do curso está expressa a seguir, amparada pelo Regimento Geral da UFSM.

Art. 94 Aos colegiados de curso de graduação compete:

I. propor ao CEPE, por intermédio do conselho do respectivo centro ou de unidade descentralizada, os projetos pedagógicos de curso, assim como as

reformulações curriculares;

- II. estabelecer a oferta de disciplina de cada período letivo, inclusive as Disciplinas Complementares de Graduação – DCG;
- III. acompanhar a implementação dos Projetos Pedagógicos de Curso;
- IV. aprovar as Atividades Complementares de Graduação – ACG;
- V. representar junto aos órgãos competentes em caso de infração disciplinar discente;
- VI. deliberar sobre o aproveitamento de estudo, consultado o departamento respectivo, se necessário;
- VII. estabelecer, semestralmente, os critérios de seleção para preenchimento de vagas destinadas a ingresso, reingresso e transferências internas e externas;
- VIII. decidir sobre todos os aspectos da vida acadêmica do corpo discente, tais como: adaptação curricular, matrícula, trancamento, opções, dispensas e cancelamento de matrícula, bem como estabelecer o controle da respectiva integralização curricular;
- IX. zelar para que os horários das disciplinas sejam adequados à sua natureza e do Curso; e
- X. exercer as demais atribuições que lhe sejam previstas em lei ou estabelecidas pelo CEPE.

Parágrafo único. Das decisões do colegiado de curso, caberá recurso em primeira instância ao conselho de centro ou de unidade descentralizada respectivo e posteriormente ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão”.

9.2. ATUAÇÃO DO COORDENADOR

A atuação do coordenador do curso está expressa a seguir, amparada pelo Regimento Geral da UFSM:

Art. 96 Os coordenadores de curso de graduação serão designados conforme dispõe o Regimento Interno da Unidade.

Art. 97 Aos coordenadores de curso de graduação incumbe:

- I – integrar o conselho de centro ou de unidade descentralizada, na qualidade de

membro nato;

II – elaborar propostas para a programação acadêmica a ser desenvolvida e submetê-la ao colegiado de curso dentro dos prazos previstos no Calendário Acadêmico;

III – convocar, por escrito, e presidir as reuniões do colegiado de curso;

IV – providenciar na obtenção da nominativa dos representantes e zelar para que a representatividade do colegiado de curso esteja de acordo com a legislação vigente;

V – representar o colegiado de curso, sempre que se fizer necessário;

VI – cumprir ou promover a efetivação das decisões do colegiado de curso;

VII – promover as articulações e inter-relação que o colegiado de curso deverá manter com os diversos órgãos de administração acadêmica;

VIII – submeter ao diretor de centro ou de unidade descentralizada os assuntos que requeiram ação dos órgãos superiores;

IX – assegurar a fiel observância dos programas e do regime didático propondo, nos casos de infração, as medidas corretivas adequadas;

X – encaminhar ao órgão competente, por intermédio do diretor de centro ou de unidade descentralizada, as propostas de alterações curriculares aprovadas pelo colegiado de curso;

XI – solicitar aos departamentos, a cada semestre letivo, a oferta das disciplinas;

XII – promover a adaptação curricular dos alunos quer nos casos de transferência, quer nos demais casos previstos na legislação vigente;

XIII – exercer a coordenação da matrícula dos alunos, no âmbito do curso, em colaboração com o órgão central de matrícula;

XIV – representar junto ao diretor de centro ou de unidade descentralizada e ao chefe de departamento nos casos da transgressão disciplinar discente; e

XV – examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelo corpo discente.

9.3. ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação

e contínua atualização do projeto pedagógico do curso, zelando sempre pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação. O NDE é constituído, conforme Resolução CONAES nº1 de 17 de junho de 2010, e Resolução interna UFSM aprovada na reunião nº 723 CONSU da UFSM de 5 (cinco) professores, pertencentes ao corpo docente do curso, com titulação, regime de trabalho adequados a essa Resolução.

Conforme Regimento Interno do Núcleo Docente Estruturante do CST em Eletrônica Industrial, o NDE deverá reunir-se, ordinariamente, no mínimo uma vez por semestre, e extraordinariamente sempre que convocado pelo seu Presidente ou por solicitação da maioria de seus membros.

Conforme a Resolução N. 043/2019 da UFSM, são atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- I. elaborar o Projeto Pedagógico do Curso – PPC definindo sua concepção e fundamentos;
- II. zelar pelo perfil profissional do egresso do curso;
- III. supervisionar e apoiar as formas de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do curso definidas pelo Colegiado;
- IV. conduzir os trabalho de alteração e/ou reestruturação curricular para aprovação no Colegiado de Curso, e demais instâncias Institucionais, sempre que necessário;
- V. zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso e demais marcos regulatórios; e,
- VI. indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão e sua articulação com a pós-graduação, oriundas das necessidades de curso de graduação, das exigências do mundo do trabalho, sintonizadas com as políticas públicas próprias à área de conhecimento.

Parágrafo único: As proposições do Núcleo Docente Estruturante (NDE) serão submetidas à apreciação do Colegiado do Curso.

9.4. RELAÇÃO DOS DOCENTES QUE ATUAM NO CURSO:

NOME	TITULAÇÃO
Alysson Raniere Seidel	Doutorado
Douglas Camponogara	Doutorado
Jonas Roberto Tibola	Doutorado
Leandro Roggia	Doutorado
Lucas Teixeira	Doutorado
Marcelo Freitas da Silva	Doutorado
Mateus Felzke Schonardie	Doutorado
Olinto César Bassi Araújo	Doutorado
Rodrigo Varella Tambara	Doutorado
Saul Azzolin Bonaldo	Doutorado

10. RECURSOS MATERIAIS

O CTISM/UFSM conta com uma estrutura física composta de salas de aula, salas administrativas, auditório e diversos laboratórios nas áreas específicas de mecânica, segurança do trabalho, redes de computadores e eletrônica, além dos laboratórios de informática destinados ao uso de todas as áreas. As salas de aula do ctism foram recentemente reformadas e estão equipadas com projetor multimídia e sistemas de áudio, condicionadores de ar, conjunto de mesas e cadeiras modernas, confortáveis e em quantidade suficiente para acomodar todos os alunos do curso. Para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem nas salas de aula com o uso de ferramentas educacionais, o ctism/ufsm disponibiliza aos professores computadores e sistemas de multimídia.

A Biblioteca setorial do ctism promove serviços que apoiam o ensinoaprendizagem da comunidade escolar. Sua infraestrutura possui capacidade para 30 alunos e um acervo com mais de 4.000 exemplares, além de um terminal de pesquisa na base bibliográfica, portal capes e portal do iee (ieeexplore) que possui periódicos atualizados e específicos da área de eletrônica. Os alunos do curso superior de tecnologia em eletrônica industrial também poderão usufruir da biblioteca central da u fsm.

Uma das características do CTISM é a adequada carga horária e infraestrutura para a realização de atividades práticas, proporcionando ao aluno a experiência necessária para a atuação na indústria. A utilização desses espaços de convivência, laboratórios, bibliotecas e salas de aula entre os cursos da Educação Profissional (cursos técnicos de nível médio, cursos superiores de tecnologia e mestrado acadêmico) permite a proximidade e integração dos alunos e futuros profissionais das áreas tecnológicas.

Para o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial será utilizada uma infraestrutura, composta de: Salas de Aulas: - Sala 142 do Prédio 5 - Sala 132 do Prédio 5 - Sala 307 do Prédio 5D Laboratórios de Ensino: - Laboratório de Açãoamentos; - Laboratórios de Automação Industrial I e II; - Laboratórios de Eletrônica Básica; - Laboratório de Eletrônica Digital; - Laboratório de Eletrônica e Telecomunicações; - Laboratório de Instalações Elétricas; - Laboratório de Instalação de Motores; - Laboratório de Eletrônica Digital; - Laboratório de Protótipos e Eletrônica de Potência; - Laboratório de P&D



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

em Eletrônica; - Laboratórios de Informática I, II, III e IV. Espaços Complementares: - Sala de Reuniões do CTISM - Sala multiuso para alunos - Sala dos Coordenadores de Curso Superior - Sala da Coordenação de Registros Escolares – Secretaria de apoio - Sala dos Professores - Sala da Videoconferência - Auditório Geral - Auditório de Ensino a Distância - Bibliotecas Setoriais e Central - Espaço de convivência

11. EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

11.1. 1º SEMESTRE

Nome da disciplina: Algoritmos e Programação

Carga horária total: 45h (1T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Formular soluções para problemas, visando à obtenção dos resultados por computador; Conhecer e desenvolver algoritmos; Verificar e corrigir algoritmos estruturados; Introduzir noções de linguagem de programação; Compreender a lógica de programação; Escrever programas, utilizando uma linguagem de programação.

Programa:

UNIDADE 1 - CONCEITOS DE LÓGICA

1.1 - Sequências lógicas

UNIDADE 2 - CONCEITOS E IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS

2.1 - Conceitos fundamentais

2.2 - Tipos primitivos de dados

2.3 - Memória; constantes e variáveis

2.4 - Operadores aritméticos, lógicos e relacionais

2.5 - Comandos básicos de atribuição e de entrada e saída de dados

2.6 - Funções primitivas

2.7 - Estruturas condicionais

2.8 - Estruturas de repetição

UNIDADE 3 - TIPOS DE ESTRUTURADOS DE DADOS

3.1 – Strings

3.2 - Estruturas homogêneas de dados

UNIDADE 4 – IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS

4.1 – Definição de Problemas

4.1.1 – Métodos de Solução

4.1.2 – Definição versus solução

4.2 – Resolução de Problemas

4.3 – Modelos de Desenvolvimento

4.4 – Desenvolvimento de Algoritmos

4.5 – Verificação e Correção de Algoritmos

UNIDADE 5 - TÓPICOS DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

5.1 – Pearl

5.2 - Shell Script / C

Bibliografia Básica

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. **Fundamentos da programação de computadores:** algoritmos, pascal e C/C ++. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

FORBELLONE, A. L. V. **Lógica de programação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 2000. 197 p.
LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à Programação**: 500 algoritmos resolvidos. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

Bibliografia Complementar

- DEITEL, P. J. **C: como programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.
FARRER, H. et. al. **Algoritmos Estruturados**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. de. **Estudo Dirigido de Algoritmos**. São Paulo: Érica, 2004.
MANZANO, J. A.; OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos, lógica para desenvolvimento de programação**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2001.
ZIVIANI, N. **Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C**. 2. ed. São Paulo: Thomson, 2004.

Nome da disciplina: Cálculo I

Carga horária total: 90h (6T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender as funções quando apresentadas sob forma algébrica ou sob forma de gráficos; Compreender intuitivamente limites, bem como a definição formal matemática de limites; Utilizando a interpretação geométrica da derivada, resolver problemas geométricos de cálculo de equações de retas tangentes e normais a curvas, bem como suas aplicações. Calcular a derivada de funções de uma variável; Analisar o comportamento de funções determinando seus valores extremos e esboçar gráficos; Resolver problemas práticos e relacionados à área de engenharia sobre taxas de variação e maximização e minimização de funções e.g. a corrente elétrica em circuitos de tensão variável, custos de produção, dentre outros.

Programa:

UNIDADE 1 – REVISÃO DE FUNÇÕES

1.1 - Função Quadrática

1.2 - Função Exponencial

1.3 - Função Logarítmica

1.4 - Funções Trigonométricas

UNIDADE 2 – LIMITE E CONTINUIDADE

2.1 - Definição e propriedades de limite

2.2 – Teorema do Confronto

2.3 – Limites Fundamentais

2.4 – Limites envolvendo infinito

2.5 – Assíntotas

2.6 - Continuidade de funções reais

2.7 - Teorema do valor intermediário

UNIDADE 3 – DERIVADA

3.1 – Reta Tangente

3.2 - Definição da derivada

3.3 - Regras básicas de derivação

3.4 - Derivada de funções elementares

3.5 - Regra da Cadeia

3.6 - Derivadas de ordem superior

3.7 - Taxas de Variação

3.8 - Teorema do Valor Intermediário

3.9 - Crescimento e Decrescimento de uma função

3.10 - Concavidade e pontos de inflexão

3.11 - Problemas de maximização e minimização

UNIDADE 4 – INTEGRAL

4.1 - Conceito e Propriedades da integral indefinida

4.2 - Técnicas de integração: substituição e por partes

4.3 - Conceito e Propriedades da integral definida

4.5 - Teorema Fundamental do cálculo

4.6 - Integrais Impróprias

4.7 - Aplicações de Integral

Bibliografia Básica

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A.** 6. ed. Revista e ampliada. São Paulo: Pearson, 2012.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
THOMAS, George; WEIR, Maurice; HASS, Joel. **Cálculo**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 1 v.

Bibliografia Complementar

GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. 5. ed. São Paulo: LTC, 1995. 1 v.
HOWARD, Anton; IRL, BIVIS; STEPHEN, Davis. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 1 v.
HUGHES-HALLET, Débora. et al. **Cálculo Aplicado**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 2002. 1 v.
STEWART, James. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 1 v.

Nome da disciplina: Circuitos Elétricos I

Carga horária total: 75h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Reconhecer e interpretar conceitos básicos sobre formas de onda de corrente contínua e alternada; Conhecer, empregar e interpretar os princípios e fundamentos que regem os circuitos elétricos de corrente contínua; Reconhecer componentes de circuitos elétricos em corrente continua; Identificar, calcular e aplicar as leis básicas em circuitos elétricos; Determinar a potência e a energia consumida em circuitos elétricos; Empregar métodos diferentes de solução de circuitos elétricos; Determinar a resposta de circuitos de primeira e segunda ordem; Utilizar corretamente equipamentos para medidas de circuitos elétricos.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO

- 1.1 - Corrente contínua e alternada
- 1.2 - Carga e corrente
- 1.3 - Tensão, energia, potência
- 1.4 - Rendimento, Energia
- 1.5 - Fontes de Tensão e Corrente

UNIDADE 2 – CIRCUITOS

RESISTIVOS

- 2.1 – Definições
- 2.2 - Fontes de tensão e corrente
- 2.3 - Lei de Ohm
- 2.4 - Lei de Joule
- 2.5 - Leis de Kirchoff

UNIDADE 3 – ELETRODINÂMICA

- 3.1 - Definições de Circuitos elétricos
- 3.2 - Tipos de fontes e conexões
- 3.3 - Voltímetro e amperímetro
- 3.4 - Análise por equivalência de circuitos elétricos
- 3.5 - Teorema de Kennelly
- 3.6 - Teorema de Máxima transferência de potência
- 3.7 - Teoremas de Norton e Thévenin
- 3.8 - Teorema da superposição

3.9 - Outros Métodos de Análise de circuitos: Nós, Ramos e Malhas

UNIDADE 4 - CIRCUITOS DE PRIMEIRA ORDEM

- 4.1 - Características de capacitores e indutores
- 4.2 - Energia armazenada nos componentes
- 4.3 - Associação de Capacitores/Indutores
- 4.4 - Resposta de Circuitos de primeira ordem RL e RC

UNIDADE 5 - CIRCUITOS DE SEGUNDA

ORDEM

- 5.1 - Equações diferenciais de circuitos RLC
- 5.1.1 - Solução da equação diferencial de 2ª. Ordem
- 5.2 - Resposta natural de um circuito RLC

- 5.2.1 - Circuito superamortecido
- 5.2.2 - Circuito criticamente amortecido
- 5.2.3 - Circuito sub-amortecido
- 5.2.4 - Circuito sem perdas
- 5.3 - Resposta completa de circuitos de segunda ordem

UNIDADE 6 - INSTRUMENTOS E MEDIDAS

ELÉTRICAS

- 6.1 - Instrumentos de Medidas elétricas, procedimentos, erros
- 6.2 - Fontes de alimentação
- 6.3 - Geradores de Sinais
- 6.4 - Multímetros
- 6.5 - Osciloscópio

Bibliografia Básica

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

DORF, R. C.; SVOBOA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

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

Bibliografia Complementar

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2010.

ALEXANDRE, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BIRD, J. O. **Circuitos elétricos: teoria e tecnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GUSSOW, M. **Eletrociadade Básica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.



Nome da disciplina: Desenho Técnico

Carga horária total: 30h (1T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Ler, interpretar e traçar a mão livre, com correção e facilidade, desenhos técnicos de peças e pequenos conjuntos, conforme norma ABNT; Cotar e dimensionar, conforme norma ABNT, desenhos de pequenos dispositivos elétricos e mecânicos; Interpretar e executar vistas de peças e seus detalhamentos; Executar e interpretar desenhos de peças e conjuntos em perspectivas cavaleira e isométrica e seus detalhamentos; Escolher e traçar cortes em peças e conjuntos; Interpretar e executar vistas explodidas; Conhecer simbologia de elementos eletrônicos.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO DESENHO TÉCNICO

- 1.1 - Tipos de desenho técnico
- 1.2 - Formas de elaboração e apresentação do desenho técnico
- 1.3 - A padronização dos desenhos técnicos
- 1.4 - Normas ABNT

UNIDADE 2 – SISTEMAS DE PROJEÇÕES ORTOGONIAIS

- 2.1 - Ângulos diedros
- 2.2 - Projeções ortogonais pelo 1º e pelo 3º diedros
- 2.3 - Escolha das vistas
- 2.4 - Comparação entre as projeções

UNIDADE 3 – LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DESENHOS

- 3.1 - Esboço em perspectiva: paralelepípedo de referência
- 3.2 - Esboço em perspectiva de superfícies inclinadas
- 3.3 - Esboço em perspectiva de superfícies curvas
- 3.4 - Leitura de desenhos pela análise das superfícies representadas

UNIDADE 4 – VISTAS EM CORTE

- 4.1 - Regras para traçado de vistas em corte
- 4.2 - Corte total
- 4.3 - Meio corte
- 4.4 - Corte parcial

UNIDADE 5 – ESCALAS E DIMENSIONAMENTO

- 5.1 – Escalas
- 5.2 – Dimensionamento
- 5.3 - Regras para colocação de cotas
- 5.4 - Tipos de cotagem

UNIDADE 6 – SIMBOLOGIA E INTERPRETAÇÃO DE DIAGRAMAS

- 6.1 - Símbolos de componentes
- 6.2 - Diagrama esquemático

Bibliografia Básica

BARETA, D. R.; Webber, J. **Fundamentos de desenho técnico mecânico**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. São Paulo: Globo, 2009.

RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. **Curso de Desenho Técnico e AUTOCAD**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013

Bibliografia Complementar

BUENO, C. P.; PAPAZOGLU, R. S. **Desenho técnico para engenharia**. Curitiba: Juruá, 2008.

LEAKE, J. M.; BORGESON, J. L. **Manual de desenho técnico para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial/Introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial**. São



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Paulo: Hemus, 2008.

SILVA, A. et al. **Desenho técnico moderno.** Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SILVA, E. de O.; ALBIERO, E.; SCHMITT, A. **Desenho técnico fundamental.** São Paulo: EPU, 2012.

Nome da disciplina: Introdução à Tecnologia

Carga horária total: 30h (1T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer o curso, identificar e reconhecer suas potencialidades, a profissão e o Mundo do Trabalho; Conhecer as principais regulamentações, órgãos e instituições relacionados à atuação profissional; Conceber um plano de estudos e um planejamento de carreira; Integrar a ética ambiental nas atividades desenvolvidas pelo profissional; Aplicar as teorias básicas de circuitos eletroeletrônicos, princípios básicos de instrumentação e de medidas elétricas.

Programa:

UNIDADE 1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

1.1 - Estrutura Administrativa e Acadêmica

1.2 - Regimento da UFSM

1.3 - Instrumentos de Apoio Acadêmico

1.4 - Órgãos Complementares

UNIDADE 2 - O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL DA UFSM

2.1 – Histórico

2.2 - Perfil do profissional

2.3 - Diretrizes Curriculares para o CST em Eletrônica Industrial

2.4 - Estrutura Geral do Curso

2.5 - Título a Ser Conferido e Atribuições Básicas

2.6 - Grupos e Áreas de Pesquisa

UNIDADE 3 - ÓRGÃOS E/OU INSTITUIÇÕES RELACIONADOS À PROFISSÃO

3.1 – Introdução

3.2 - Objetivos dos conselhos profissionais

3.3 - Exigências legais

3.4 - Atribuições profissionais

3.5 - Registro Profissional

3.6 - Organização do sistema CONFEA-CREA e Serviços prestados

3.7 - Outros institutos vinculados

UNIDADE 4 – ÉTICA AMBIENTAL DAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS DESENVOLVIDAS PELO TECNÓLOGO EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL

4.1 – A relação da ética ambiental e sua integração ao currículo do curso

4.2 - Causas e efeitos dos atuais problemas ambientais

4.3 – Legislação Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental

4.4 - Desenvolvimento Sustentável

UNIDADE 5 – INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS ELETROELETRÔNICOS, PRINCÍPIOS BÁSICOS DE INSTRUMENTAÇÃO E DE MEDIDAS ELÉTRICAS

5.1 - Grandezas elétricas, unidades, símbolos e prefixos SI

5.2 - Resistência e resistores: Código de cores

5.3 - Equipamento básico: Matriz de Contatos, Fontes de alimentação, Multímetro

5.4 – Introdução aos circuitos eletroeletrônicos

Bibliografia Básica

BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. do V. **Introdução à Engenharia.** 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2006.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.** 17. ed. São Paulo: Érica, 2002.

Manual do Engenheiro: introdução ao exercício da profissão. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Bibliografia Complementar

- BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- DORF, R. C.; SVOBOA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica: diodos, transistores e amplificadores**. 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Nome da disciplina: Organização de Computadores

carga horária total: 45h (2t – 1p)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina:

Apreender os conceitos básicos relacionados à estrutura e funcionamento dos computadores digitais;
Compreender o funcionamento dos microcomputadores e periféricos a partir da análise de seus componentes.

Programa:

UNIDADE 1 INTRODUÇÃO À ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

1.1 – Organização estruturada de computadores

1.2 – Estágios na evolução da arquitetura dos computadores

1.3 – Principais tipos de máquinas

UNIDADE 2 COMPONENTES

2.1 Organização geral

2.2 Esquema típico de um microcomputador

2.3 Operação do computador

UNIDADE 3 SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

3.1 Números binários, octais, hexadecimais

3.2 Aritmética binária

3.3 Ponto flutuante

3.4 Representação de valores negativos

3.5 Códigos padronizados

UNIDADE 4 SISTEMA DE INTERCONEXÃO

4.1 Estruturas de interconexão

4.2 Interconexão de barramentos

UNIDADE 5 SISTEMA DE MEMÓRIA

5.1 Características de sistemas de memória

5.2 Hierarquia de memória

5.3 Memória principal

5.4 Memória cache

5.5 Memória virtual

5.6 Memória secundária

5.7 Organização de memória

UNIDADE 6 SISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA

6.1 Dispositivos externos (periféricos)

6.2 Acesso direto à memória

UNIDADE 7 CONJUNTO DE INSTRUÇÕES

7.1 Estruturas de instruções

7.2 Registradores

7.3 Modos de endereçamento

7.4 Operações condicionais

7.5 Pilhas e sub-rotinas

UNIDADE 8 UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

8.1 Fluxos de dados e de endereços

8.2 Diagramas de blocos

8.3 Ciclos de máquinas

8.4 Controle decodificado

8.5 Controle micropogramado

8.6 Interrupção, suspensão, parada e partida

Bibliografia Básica



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.
TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TOCCI, R. J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1994.

Bibliografia Complementar

DAVID A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization & Design**: the hardware/software interface. New York: Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. **Introdução aos sistemas digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
MACHADO, F. B.; MAIA, L. P. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
MANO, M. **Computer Engineering**: hardware design. New Jersey: Prentice-Hall, 1988.
WAKERLY, J. F. **Digital design**: principles and practices. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

Nome da disciplina: Sistemas Digitais I

Carga horária total: 45h (3T – 1P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender os sistemas e códigos numéricos; Compreender a álgebra de Boole e as portas lógicas; Realizar a análise de circuitos lógicos, tabelas verdade e expressões algébricas; Compreender a simplificação de circuitos lógicos através do método algébrico, por mapas de Karnaugh e do método de Quine McCluskey; Assimilar diferenças entre as famílias de circuitos lógicos; Entender o funcionamento de circuitos lógicos combinacionais diversos.

Programa:

UNIDADE 1 – CIRCUITOS LÓGICOS

- 1.1 - Introdução
- 1.2 - Eletrônica Digital
- 1.3 - Sinais Analógicos e Digitais
- 1.4 - Escalas de Integração
- 1.5 - Aplicações de Eletrônica Digital

UNIDADE 2 – SISTEMAS E CÓDIGOS NUMÉRICOS

- 1.
- 2.1 - O Sistema Numérico Decimal
- 2.2 - O Sistema Numérico Binário
- 2.3 - O Sistema Numérico Octal
- 2.4 - O Sistema Numérico Hexadecimal
- 2.5 - Conversões entre os Sistemas Numéricos
- 2.6 - O Código BCD
- 2.7 - Códigos Alfanuméricos
- 2.8 - Aritmética Binária

UNIDADE 3 – PORTAS LÓGICAS E ÁLGEBRA BOOLEANA

- 2.
- 3.1 - Portas Lógicas
- 3.2 - Propriedades ou Leis da Álgebra De Boole
- 3.3 - Teoremas e Postulados da Algebra De Boole
- 3.4 - Expressões Lógicas e Tabela Verdade
- 3.5 - Simplificação de Expressões Algébricas
- 3.6 - Universalidade das Portas Lógicas NAND e NOR

UNIDADE 4 – SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

- LÓGICAS 3.
- 4.1 - Diagrama ou Mapa de Karnaugh
 - 4.2 - Método de Quine-McCluskey
 - 4.3 - Diagramas com Condições Irrelevantes

UNIDADE 5 – FAMÍLIAS DE CIRCUITOS LÓGICOS

- 5.1- Conceitos e Parâmetros das Famílias Lógicas 5.2- Família TTL
 - 5.3- Família CMOS
- UNIDADE 6 – CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONAIS
- 6.1 - Circuitos Aritméticos
 - 6.2 - Circuitos Codificadores e Decodificadores
 - 6.3 - Circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores
 - 6.4 - Exemplos Práticos de Circuitos Combinacionais

Bibliografia Básica

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**. 41. ed. São Paulo: Érica, 2014.
SZAJNBERG, M. **Eletrônica Digital: teoria, componentes e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Bibliografia Complementar

ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
FLOYD, T. L. **Sistemas Digitais: fundamentos e aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
TOKHEIM, R. **Fundamentos de eletrônica digital: sistemas combinacionais**. 7. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.
UYEMURA, J. P. **Sistemas Digitais: uma abordagem integrada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
WAKERLY, J. F. **Digital Design: principles and practices**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

11.2 2º SEMESTRE

Nome da disciplina: Circuitos Elétricos II

Carga horária total: 75h (3T – 2P –

0Pext) Carga horária ofertada em EAD:

00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer, empregar e interpretar os princípios e fundamentos que regem os circuitos elétricos de corrente alternada; Reconhecer e interpretar os fenômenos elétricos em corrente alternada; Reconhecer componentes de circuitos elétricos em corrente alternada; Identificar, calcular e aplicar as leis básicas em circuitos elétricos de corrente alternada; Identificar as características de circuitos em corrente alternada; Representar as grandezas elétricas em corrente alternada nas formas polar e retangular, e através de diagrama fasorial; Determinar as potências ativa, reativa e aparente bem como as energias em circuitos corrente alternada; Obter resposta de circuitos de corrente alternada de primeira e segunda ordem; Obter resposta de circuitos elétricos com a transformada de Laplace; Analisar formas de onda periódicas empregando série de Fourier.

Programa:

UNIDADE 1 - CORRENTE ALTERNADA

- 1.1 - Geração de Energia Elétrica
- 1.2 - Sinais Senoidais
- 1.3 - Operações com fasores
- 1.4 - Circuitos Resistivos em corrente alternada
- 1.5 - Valor Eficaz, médio e máximo
- 1.6 - Defasagem angular

UNIDADE 2 - POTÊNCIA E ENERGIA

- 2.1 - Potência e Energia Ativa
- 2.2 - Potência e Energia Reativa
- 2.3 - Potência e Energia Aparente
- 2.4 - Fator de Potência
- 2.5 - Correção de Fator de Potência
- 2.6 - Medidas elétricas de potência

UNIDADE 3 - RESSONÂNCIA E FILTROS PASSIVOS

- 3.1 - Circuitos ressonantes
- 3.2 - Filtros Passivos
- 3.3 - Resposta em Frequência
- 3.4 - Diagrama de Bode

UNIDADE 4 - CIRCUITOS POLIFÁSICOS

- 4.1 - Princípio de geração
- 4.2 - Sequência de fase
- 4.3 - Representação fasorial
- 4.4 - Circuitos trifásicos em estrela e triângulo
- 4.5 - Cálculos e análises de circuitos trifásicos

UNIDADE 5 - CIRCUITOS MAGNETICAMENTE ACOPLADOS

- 5.1 - Indutância mútua
- 5.2 - Coeficiente de acoplamento
- 5.3 - Análise de circuitos acoplados
- 5.4 - Regra do ponto
- 5.5 - Transformador

5.6 – Autotransformador

UNIDADE 6 – REPOSTA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COM TRANSFORMADA DE LAPLACE

6.1 - Circuitos de primeira ordem

6.2 - Circuitos de segunda ordem

UNIDADE 7 – ANÁLISE DE FORMAS DE ONDA PERIODICAS

7.1 - Nomenclaturas, representação e definições

7.2 - Análise através de Série de Fourier

Bibliografia Básica

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos.** 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

DORF, R. C.; SVOBOA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

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

Bibliografia Complementar

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente alternada.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2010.

ALEXANDRE, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BIRD, J. O. **Circuitos elétricos: teoria e tecnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica.** 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Nome da disciplina: Eletrônica I

Carga horária total: 75h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Reconhecer e especificar componentes em circuitos eletrônicos; Entender o princípio de funcionamento dos principais componentes eletrônicos ; Aplicar os fundamentos e técnicas de análise de circuitos eletrônicos; Identificar aplicações para os componentes eletrônicos estudados.

Programa:

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO A ELETRÔNICA

- 1.1 - Conceito de Eletrônica
- 1.2 - Evolução Histórica da Eletrônica
- 1.3 – Evolução tecnológica e impacto ambiental

UNIDADE 2 – SEMICONDUTORES

- 2.1 - Condutores e Isolantes
- 2.2 - Estudo dos semicondutores

UNIDADE 3 - O DIODO SEMICONDUTOR

- 3.1 - Polarização do diodo
- 3.2 - Polarização direta
- 3.3 - Polarização reversa
- 3.4 - Curva característica de um diodo
- 3.5 - Aproximações do diodo: Díodo Ideal, segunda e terceira aproximações
- 3.6 - Especificações de um diodo
- 3.7 - Análise de defeitos

UNIDADE 4 - CIRCUITOS COM DIODOS

- 4.1 - Onda senoidal
- 4.2 - Retificador de meia onda
- 4.3 - Retificador de onda completa
- 4.4 - Retificador de onda completa em ponte
- 4.5 - Circuitos Ceifadores
- 4.6 - Circuitos Grampeadores
- 4.7 - Circuitos Multiplicadores de Tensão

UNIDADE 5 - TIPOS ESPECIAIS DE DIODOS

- 5.1 - Díodo emissor de luz e fotodíodo
- 5.2 - Díodo Zener
- 5.3 - Regulador Zener com Carga
- 5.4 - Díodo Schottky
- 5.5 – Varicap
- 5.6 – Termistores
- 5.7 – Aplicações

UNIDADE 6 - FONTES DE ALIMENTAÇÃO

- 6.1 – Transformador
- 6.2 - Circuitos retificadores
- 6.3 - Filtragem capacitativa
- 6.4 - Regulador de tensão com zener
- 6.5 - Varistores, Fusível e Relé

UNIDADE 7 - TRANSISTOR BIPOLAR DE JUNÇÃO

- 7.1 - Funcionamento do transistor bipolar
- 7.2 - Montagem básica com transistor
- 7.3 - Configurações de operação: Região Ativa, Região de Corte e Saturação
- 7.4 - Reta de Carga
- 7.5 - Modelo AC de transistor: Ebers-Moll

- 7.6 - Polarização de Transistores
- 7.7 - Transistor Darlington
- 7.8 – Aplicações de transistores
 - 7.8.1 - Transistor Como Chave
 - 7.8.2 - Transistor Como Fonte de Corrente
 - 7.8.3 – Transistor como Amplificador
- 7.9 - Reguladores lineares
- 7.10 - Limitadores de corrente
- 7.11 - Acionamento de Relés por Transistores NPN e PNP

Bibliografia Básica

- BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica: diodos, transistores e amplificadores**. 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Bibliografia Complementar

- CAPUANO, F. G. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. 20. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- CRUZ, E. C. A.; CHOUERI, S. J. **Eletrônica Aplicada**. São Paulo: Érica, 2007.
- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
- LALOND, D. E.; ROSS, J. A. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1999. 1, 2 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 2 v.

Nome da disciplina: Equações Diferenciais

Carga horária total: 75h (5T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina:

Compreender números complexos e sua representação usando a Fórmula de Euler e as propriedades de trigonometria envolvidas; Dominar com rigor e detalhes conceitos e resultados relativos aos métodos de resolução de equações diferenciais ordinárias lineares de primeira e segunda ordem; Dominar conceitos e técnicas de resolução de sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias; Proporcionar aos alunos conceitos e definições de Equações Diferenciais Ordinárias para que os mesmos possam aplicá-los em sua área de atuação, mais especificamente nas disciplinas de circuitos.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO A EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

1.1 - Revisão de Trigonometria

1.1.1 - Propriedades Trigonometria

1.1.2 - Função Inversa Trigonométrica

1.2 - Revisão de Números Complexos

1.2.1 - Propriedades de Números Complexos

1.2.2 - Operações com Números Complexos

1.2.3 - Fórmula de Euler

1.2.4 - Representação Gráfica

UNIDADE 2 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM

4.

2.1 - Definição de Equações Lineares

2.2 - Método dos Fatores Integrantes

2.3 - Equações Separáveis

2.4 - Modelagem com Equações de Primeira Ordem

2.5 - Equações Exatas e Fatores Integrantes

2.6 - Precisão de Métodos Numéricos

2.7 - Soluções, campos de direção e método de Euler

2.8 - Método de Euler aperfeiçoado e de Runge-Kutta

2.9 - Aplicações em circuitos RL

UNIDADE 3 – SISTEMAS DE DUAS EQUAÇÕES DE PRIMEIRA ORDEM

2

3.1 - Sistemas de Duas Equações Lineares Algébricas

3.2 - Sistemas de Duas Equações Diferenciais Lineares de Primeira Ordem

3.3 - Sistemas Lineares Homogêneos com Coeficientes Constantes

3.4 - Autovalores Complexos

3.5 - Autovalores Repetidos

3.6 - Métodos Numéricos para Sistemas de Equações de Primeira Ordem

UNIDADE 4 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE SEGUNDA ORDEM

1.

4.1 - Definição de Equações de Segunda Ordem

4.2 - Aplicações em circuitos RCL

4.3 - Equações Lineares Homogêneas de Segunda Ordem

4.4 - Métodos Numéricos para Equações de Segunda Ordem

Bibliografia Básica

BOYCE, William; DIPRIMA, Richard. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

BRANNAN, James; BOYCE, William. **Equações Diferenciais**: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ZILL, Dennis. **Equações Diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Bibliografia Complementar

- FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A**. 6. ed. Revista e ampliada. São Paulo: Pearson, 2012.
- GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. 5^a ed. São Paulo: LTC, 1995. 1 v.
- HUGHES-HALLET, Débora. et al. **Cálculo Aplicado**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- RUGGIERO, Márcia; LOPES, Vera. **Cálculo Numérico**: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- THOMAS, George; WEIR, Maurice; HASS, Joel. **Cálculo Volume 1**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

Nome da disciplina: Metodologia Científica

Carga horária total: 30h (1T – 1P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Aperfeiçoar o conhecimento o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito. Desenvolver as habilidades de leitura e escrita de textos de natureza técnica e científica e/ou acadêmica. Identificar concepções básicas de linguagem através de suas características essenciais. Desenvolver habilidade na comunicação oral interpessoal e de oratória. Desenvolver habilidades relacionadas com elaboração de diferentes tipos de trabalhos acadêmicos voltados para a área de eletrônica.

Programa:

UNIDADE 1 - TÓPICOS DE GRAMÁTICA

- 1.1 - Padrões frasais escritos
- 1.2 - Convenções ortográficas
- 1.3 - Pontuação
- 1.4 – Concordância
- 1.5 – Regência
- 1.6 - Colocação pronominal

UNIDADE 2 - TÓPICOS DE LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS DE NATUREZA TÉCNICA, CIENTÍFICA E/OU ACADÊMICA

- 2.1 - Gêneros acadêmicos: estrutura e adequações linguísticas
 - 2.2 - Características da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica
 - 2.3- Paragrafação: tópico de parágrafo e desenvolvimento
 - 2.4 - Coesão: mecanismos principais
 - 2.5 - Coerência: tipos de coerência
 - 2.6 - Estratégias de impessoalização do texto
 - 2.7 - Formas básicas de citação
- ##### **UNIDADE 3 - TRABALHOS ACADÊMICOS**
- 3.1 - Tipos de trabalho acadêmico: fichamento, sinopse, resumo, resenha, artigo, relatório, projeto, memorial, pôster, monografia, dissertação, tese
 - 3.2 - Estrutura, organização e elaboração de trabalhos acadêmicos
 - 3.3 - Normas técnicas e metodológicas
 - 3.4 - Elaboração de diferentes trabalhos acadêmicos

Bibliografia Básica

FARACO, C. A.; TEZZA, C. **Oficina de texto.** Petrópolis: Vozes, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES R. G. **Produção Textual na universidade.** São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

Bibliografia Complementar

BECHARA, E. **Moderna Gramática Portuguesa.** 37 ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Lecerna, 2006.

CARNEIRO, A. D. **Redação em construção:** a escritura do texto. São Paulo: Moderna, 2001.

GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação:** o que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martins Fontes, 2002.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

SAVIOLI, F. P.; FIORIN, J. L. **Lições de texto:** leitura e redação. São Paulo: Ática, 1996.
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **MDT:** estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses. 8. ed. Santa Maria: UFSM, 2015.

Nome da disciplina: Linguagem de Programação

Carga horária total: 45h (1T – 2P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Desenvolver programas estruturados para a solução de problemas em uma linguagem de programação de alto nível; Desenvolver programas modularizados; Verificar e corrigir erros de programas estruturados.

Programa:

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS CONCEITOS DE LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

1.1 - Utilização de um ambiente de programação

UNIDADE 2 - CONCEITOS BÁSICOS

2.1 - Tipos de dados primitivos

2.2 - Declaração de variáveis e constantes

2.3 - Expressões aritméticas e lógicas

UNIDADE 3 - COMANDOS BÁSICOS

3.1 - Comandos de entrada e saída

3.2 - Comandos condicionais

3.3 - Comandos de repetição

UNIDADE 4 - TIPOS ESTRUTURADOS DE DADOS

4.1 – Vetor

4.2 – Registro

4.3 - Vetor de registro

4.4 – Matriz

UNIDADE 5 - PONTEIROS

5.1 – Declaração e utilização de ponteiros

5.2 – Operações com ponteiros

5.3 – Ponteiros com vetores

5.4 – Ponteiros e Strings

UNIDADE 6 - MODULARIDADE

6.1 – Conceito

6.2 - Procedimentos e funções

6.3 - Passagem de parâmetros por valor e

referência UNIDADE 7 - DEPURAÇÃO DE

CÓDIGOS

7.1 – Inserção de pontos de interrupção

7.2 – Identificação de valores das variáveis durante a execução

7.3 – Interpretação das mensagens de depuração

UNIDADE 8 - ESCRITA E LEITURA EM

ARQUIVOS

8.1 – Abertura de arquivo em disco

8.2 – Formas de escrita em arquivos

8.3 – Formas de leitura de arquivo

8.4 – Fechamento de arquivo

Bibliografia Básica

DEITEL, P. J., C: **Como Programar**/São Paulo: Pearson,2013

KERNIGHAN, B. W., C, a linguagem de programação: padrão ANSI / Rio de Janeiro, RJ : Campus, c1989.

289 p

SCHILD, H. C **Completo e Total**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

Bibliografia Complementar

- FORBELLONE, A. L. **Lógica de programação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 2000.
- LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à Programação**: 500 algoritmos resolvidos. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- MELO, A. C. V.; SILVA, F. S. C. **Princípios de Linguagem de Programação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- SANTOS, M.G., SARAIVA, M.O. e FATIMA, P.G. **Linguagem de programação**. Porto Alegre: Grupo A, 2018.
- ZIVIANI, N., **Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C**. 2. ed. São Paulo: Thomson, 2004.

Nome da disciplina: Sistemas Digitais II

Carga horária total: 75h (3T – 2P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Entender o funcionamento e saber utilizar flip-flops em circuitos contadores e registradores. Analisar, projetar e sintetizar máquinas de estado. Compreender a estrutura e a forma de armazenamento de informações em memórias. Entender e saber utilizar conversores A/D e D/A. Conhecer a arquitetura e funcionamento dos dispositivos lógicos programáveis.

Programa:

UNIDADE 1 – FLIP-FLOPS OU BI-ESTÁVEIS

1.1 - Latches

1.1.1 - Latch SR com Portas NOR

1.1.2 - Latch SR com Portas NAND

1.1.3 - Latch SR com ENABLE

1.2 - Flip-Flop

1.2.1 - Flip-Flop SR

1.2.2 – Flip-Flop JK

1.2.3 - Flip-Flop T

1.2.4 - Flip-Flop D

1.2.5 - Entradas Assíncronas

1.3 - Aplicações e Exercícios de Flip-Flop

1.4 - Circuitos Contadores

1.5 - Circuitos Registradores

UNIDADE 2 - PROJETO DE CIRCUITOS SEQUENCIAIS

2.1 - Características e Estrutura de Máquinas de Estado

2.2 - Tipos de Máquinas de Estado

2.3 - Procedimento de Análise de Máquinas de Estado

2.4 - Procedimento de Projeto de Máquinas de Estado

2.5 - Procedimento de Projeto através de Equações de Estado

2.6 - Simplificação de Máquinas de Estado

UNIDADE 3 - NOÇÕES BÁSICAS DE

MEMÓRIAS

3.1 - Tipos de Memória

3.2 - Aplicações de Memória

UNIDADE 4 - CONVERSORES A/D E D/A

4.1 - Conversor Analógico/Digital

4.2 - Conversor Digital/Analógico

UNIDADE 5 - PLD, CPLD E FPGA

5.1 - Introdução aos Dispositivos Lógicos Programáveis

5.2 - Arquitetura dos PLD, CPLDs e FPGAs

Bibliografia Básica

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital.** 41. ed. São Paulo: Érica, 2014.

SZAJNBERG, M. **Eletrônica Digital:** teoria, componentes e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas Digitais:** princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Bibliografia Complementar

COSTA, C. **Projetos de Circuitos Digitais com FPGA.** 3. ed. São Paulo: Érica, 2014.

ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos Sistemas Digitais.** Porto Alegre: Bookman,



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

2000.

FLOYD, T. L. **Sistemas Digitais: fundamentos e aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
UYEMURA, J. P. **Sistemas Digitais: uma abordagem integrada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
WAKERLY, J. F. **Digital Design: principles and practices**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

11.3 3º SEMESTRE

Nome da disciplina: Eletromagnetismo

Carga horária total: 60h (3T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer as leis físicas e expressões matemáticas fundamentais do eletromagnetismo. Resolver problemas em nível de aplicação em eletrônica industrial a partir dos princípios fundamentais abordados nesta disciplina

Programa:

UNIDADE 1 – ELETROSTÁTICA

- 1.1 - Carga elétrica
- 1.2 - Processos de eletrização
- 1.3 - Condutores e isolantes
- 1.4 - Campo elétrico
- 1.5 - Potencial elétrico

UNIDADE 2 – MAGNETISMO

- 2.1 - Histórico
- 2.2 - Imãs permanentes
- 2.3 - Fenômenos magnéticos fundamentais
- 2.4 - Materiais magnéticos
- 2.5 - Classificação dos materiais magnéticos
- 2.6 - Processos de magnetização e desmagnetização
- 2.7 - Grandezas físicas associadas

UNIDADE 3 –ELETROMAGNETISMO

- 3.1 - Campo magnético criado por corrente elétrica
- 3.1.1 - Condutor retilíneo
- 3.1.2 - Condutor circular
- 3.1.3 - Bobina
- 3.1.4 - Solenoide
- 3.2 - Expressão da força magnética
- 3.3 - Fluxo magnético
- 3.4 - Densidade de fluxo magnético (B) e intensidade de campo magnético (H)
- 3.5 - Permeabilidade magnética
- 3.6 - Histerese magnética
- 3.7 - Indução magnética e força eletromotriz induzida
- 3.8 - Lei de Faraday e Lei de Lenz
- 3.9 - Correntes de Foucault

UNIDADE 4 - CIRCUITOS MAGNÉTICOS

- 4.1 - Introdução aos circuitos magnéticos
- 4.2 - Relutância magnética
- 4.3 - Força magnetomotriz
- 4.4 - Fluxo concatenado
- 4.5 - Indutância própria e indutância mútua
- 4.6 - Transformadores

- 4.7 - Perdas associadas ao núcleo e aos enrolamentos de transformadores
- 4.8 - Formas construtivas de núcleos e enrolamentos
- 4.9 - Tipos de transformadores

UNIDADE 5 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

- 5.1 - Corrente de deslocamento
- 5.2 - Oscilações eletromagnéticas
- 5.3 - Propagação de ondas no espaço livre
- 5.4 - Vetor de Poynting e considerações de potência

5.5 - Ondas eletromagnéticas em meios materiais perfeitos

UNIDADE 6 – APLICAÇÕES DO ELETROMAGNETISMO

- 6.1 - Compatibilidade eletromagnética
- 6.2 - Efeito pelicular
- 6.3 - Correntes induzidas
- 6.4 - Blindagem eletrostática
- 6.5 - Blindagem magnética
- 6.6 - Linhas de transmissão
- 6.6.1 - Cabo coaxial
- 6.6.2 - Guia de onda

Bibliografia Básica

EISBERG, R. M.; LERNER, L. S. **Física**: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. 3 v.

MARIANO, W. C. **Eletromagnetismo**: fundamentos e aplicações. São Paulo: Érica, 2003.

WENTWORTH, S. M. **Eletromagnetismo aplicado**: abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução a eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HAYT, W. H. **Eletromagnetismo**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

RIBEIRO, J. A. J. **Propagação das ondas eletromagnéticas**: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SADIKU, M. N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ULABY, F. T. **Eletromagnetismo para engenheiros**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.



Nome da disciplina: Eletrônica II

Carga horária total: 75h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Reconhecer e especificar novos componentes em circuitos eletrônicos. Entender o princípio de funcionamento dos semicondutores de potência. Analisar e projetar amplificadores empregando transistores. Identificar aplicações para os componentes eletrônicos estudados.

Programa:

UNIDADE 1 - AMPLIFICADORES DE SINAL COM TRANSISTORES

- 1.1 – Introdução
- 1.2 - Amplificador de Pequenos Sinais
- 1.3 - Amplificadores de Potência
 - 1.3.1 - Amplificador classe A
 - 1.3.2 - Amplificador classe B
 - 1.3.3 - Amplificador classe AB

UNIDADE 2 - TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO: JFET

- 3.1 – Características
- 3.2 - Polarização de JFET
- 3.3 - Amplificadores com JFET
- 3.4 – Aplicações

UNIDADE 3 - DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA: MOSFET E IGBT

- 4.1 - Funcionamento do MOSFET e IGBT
- 4.2 - Características de corrente-tensão, curvas do MOSFET
- 4.3 - Circuitos com MOSFET e IGBT
- 4.4 - Região ôhmica
- 4.5 - O MOSFET como amplificador
- 4.6 - O MOSFET como chave
- 4.7 – Aplicações

UNIDADE 4 - TIRISTORES

- 5.1 - A Estrutura PNPN
- 5.2 - O Retificador Controlado de Silício - SCR
- 5.3 - O Tiristor para corrente alternada - TRIAC
- 5.4 - O Açãoamento dos tiristores
- 5.5 – Aplicações
- 5.6 - Retificadores Polifásicos
- 5.7 - Sistemas de Controle de Velocidade de Motores
- 5.8 - Proteção de Circuitos e Componentes
- 5.9 - Inversores e Conversores
 - 5.9.1 - Modulação PWM
 - 5.9.2 - Aplicações em Automação Industrial

UNIDADE 5 -CIRCUITOS INTEGRADOS

- 6.1 – Generalidades
- 6.2 - Classificação dos circuitos integrados
- 6.3 - Tipos de encapsulamentos de circuitos integrados
- 6.4 – Aplicações
- 6.5 - Acopladores ópticos
- 6.6 - Reguladores de Tensão
- 6.7 - CI 555 - astável e monostável

Bibliografia Básica

- BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica: diodos, transistores e amplificadores**. 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Bibliografia Complementar

- CAPUANO, F. G. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. 20. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- CRUZ, E. C. A.; CHOUERI, S. J. **Eletrônica Aplicada**. São Paulo: Érica, 2007.
- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
- LALOND, D. E.; ROSS, J. A. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Makron Books, 1999. 1, 2 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 2 v.

Nome da disciplina: Matemática Aplicada

Carga horária total: 45h (3T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Desenvolver o raciocínio matemático e dominar as técnicas com relação à representação de funções por séries, visando sua aplicação na análise e resolução de problemas da área de Ciências e de Engenharias. Compreender as equações diferenciais e aplicá-las no equacionamento e solução de problemas envolvendo circuitos elétricos, osciladores harmônicos e vigas.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO A FUNÇÕES E SÉRIES

1.1 - Definição de Funções Periódicas

1.2 - Séries Trigonométricas

1.3 - Definição de Série de Fourier

1.4 - Condição de Convergência das Séries de Fourier

1.5 - Desenvolvimento em Séries de Fourier

1.6 - Definição de Funções Pares e Ímpares

1.7 - Séries de Fourier de Senos e Cossenos

UNIDADE 2 – TRANSFORMADA DE FOURIER

5.

2.1 - Integral de Fourier

2.2 - Formas Equivalentes para o Integral de Fourier

2.3 - Propriedades: Linearidade, Atraso, Modulação, Convolução, Similaridade, Amostragem

2.4 - Definição de Transformadas de Fourier

2.5 - Identidade de Parseval para as Integrais de Fourier

2.6 - Aplicações Diversas das Transformadas de Fourier

2.7 - Aplicações das Transformadas de Fourier na Resolução de Equações

Diferenciais 6.

UNIDADE 3 – TRANSFORMADA DE LAPLACE

3.1 - Finalidade e Construção das Transformadas de Laplace

3.2 - Definição Formal das Transformadas de Laplace

3.3 - Condição de Existência das Transformadas de

Laplace 2.

3.4 - Linearidade das Transformadas de Laplace

3.5 - Transformadas de Laplace das funções Elementares

3.6 - Transformada Inversa de Laplace

3.7 - Transformada de Laplace de Derivadas

3.8 - Transformadas de Integrais

3.9 - Derivação e Integração das Transformadas de Laplace

3.10 - Teorema da Convolução

3.11 - Resolução de Equações Diferenciais por Transformadas de Laplace

3.12 - Aplicações das Transformadas de Laplace

Bibliografia Básica

KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 1 v.

KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2 v.

OPPENHEIM, Alan. **Sinais e sistemas.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

Bibliografia Complementar



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

- BOYCE, William; DIPRIMA, Richard. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- BRANNAN, James; BOYCE, William. **Equações Diferenciais**: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 3 v.
- SPIEGEL, Murray Ralph. **Análise de Fourier**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1976.
- ZILL, Dennis. **Equações Diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Nome da disciplina: Microcontroladores I

Carga horária total: 75h (2T – 3P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Projetar e executar sistemas que integrem uso de microcontroladores e demais subsistemas, como conversores analógico-digitais, displays de cristal líquido, teclados, entre outros dispositivos de entrada e saída.

Programa:

UNIDADE 1 - CONCEITOS BÁSICOS

1.1 – Histórico

1.2 - CPU, Memórias e Dispositivos de Entrada/Saída

1.3 - Sistema de Barramentos

1.4 - Arquitetura Padrão de um Microcontrolador

1.5 - Execução de Instruções em Microcontroladores

1.6 - Algumas Instruções Importantes

UNIDADE 2 – PROGRAMAÇÃO DE UM MICROCONTROLADOR

2.1 - Softwares de simulação

2.2 - Ambientes de programação

UNIDADE 3 - INTRODUÇÃO AOS PERIFÉRICOS

3.1 - As portas de entrada e saída

3.2 - Conversor A/D

3.3 - Módulo de captura

3.4 - Módulo PWM

UNIDADE 4 – INTERFACES HOMEM-MÁQUINA

4.1 - Teclado matricial

4.2 - Displays de LED de sete segmentos

4.3 - Display LCD

4.4 - Display GLCD

UNIDADE 5 – FUNÇÕES ESPECIAIS

5.1 - Timers

5.2 - Interrupções

Bibliografia Básica

MALVINO, A. P., **Eletrônica** / 8. ed. Porto Alegre, RS : AMGH, 2016.

SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2000.

DENARDIN, G. W., **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. São Paulo: Blucher, 2019.

Bibliografia Complementar

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC**: programação em c. São Paulo: Érica, 2003.

BANZI, M., **Primeiros passos com o Arduino** / 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Novatec, 2016.

TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

TOCCI, R. J. **Sistemas Digitais**: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1994.

WAKERLY, J. F. **Digital design**: principles and practices. 3. ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2000.

Nome da disciplina: Projeto e Montagem de Placas de Circuito Impresso

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Projetar e produzir placas de circuito impresso, dominar técnicas de soldagem e métodos de produção de placas de circuito impresso.

Programa:

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS DE PROJETO

- 1.1 - Interpretação de diagramas e esquemas eletrônicos
- 1.2 - Localização de componentes
- 1.3 - Frequência de funcionamento e suas implicações
- 1.4 - Considerações sobre corrente e tensões de isolação
- 1.5 - Capacitâncias
- 1.6 - Interferência eletromagnética

UNIDADE 2 - MÉTODOS DE ROTEAMENTO

- 2.1 - Roteamento manual
- 2.2 - Softwares para roteamento

UNIDADE 3 - PRODUÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

- 3.1 - Corrosão química
- 3.2 - Fresagem

UNIDADE 4 - MONTAGEM DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

- 4.1 - Considerações sobre eletricidade estática
- 4.2 - Soldagem thru-hole
- 4.3 - Soldagem SMD e BGA
- 4.4 - Máquinas pick and place
- 4.5 - Normativa RoHS
- 4.6 - Verificação e testes

Bibliografia Básica

CRUZ, E. C. A., **Eletrônica aplicada**. São Paulo : Érica, 2007.

RASHID, M. H., **Eletrônica de potência dispositivos, circuitos e aplicações**. São Paulo: Pearson Education do Brasil 2015.

FRATASSI, S. R. **Reparos em Placas com Componentes SMD**. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2006.

Bibliografia Complementar

PAIXÃO, R. R.; JÚNIOR, J. C. S. **Circuitos Eletroeletrônicos - Fundamentos e Desenvolvimento de Projetos Lógicos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

GEIER, M. C. **How to diagnose and fix everything electronic**. New York: McGraw-Hill, 2011.

HOROWITZ, P., HILL, W. **The Art of Electronics**. 3. ed. New York: Cambridge Univ. Press, 2015.

SCHERZ, P., MONK, S. **Practical Electronics for inventors**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2016.

SZANJNBERG, M., **Eletrônica digital : teoria, componentes a aplicações** / Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2014.

Nome da disciplina: Relações Humanas e Diversidade

Carga horária total: 45h (3T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Refletir sobre as questões de Relações Humanas e Diversidade. Compreender as discussões atuais sobre as relações humanas no trabalho, a ética profissional, as relações étnico-raciais e os direitos humanos. Perceber a importância de respeitar as diferenças.

Programa:

UNIDADE 1 - RELAÇÕES HUMANAS NO TRABALHO

1.1 – As relações humanas

1.2 – Comportamento Humano

1.3 – Comunicação

1.4 – Grupos

1.5 – Liderança

UNIDADE 2 – ÉTICA PROFISSIONAL

2.1 - Ética no contexto da vida e do trabalho

UNIDADE 3 – RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS

3.1 - Contexto histórico e social

3.2 - Diversidade e inclusão nas organizações

3.3 – Preconceito

3.4 - A convivência com as diferenças

UNIDADE 4 - DIREITOS HUMANOS

4.1 - Conceito e bases históricas

4.2 - Inclusão social

4.3 - Direitos humanos, diversidade e relações humanas na sociedade e no trabalho

Bibliografia Básica

MINICUCCI, A. **Relações Humanas:** psicologia das relações interpessoais. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
SINGER, P. **Ética prática.** Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
ZANELLI, J. C.; BORGES-ANDRADE, J. E.; BASTOS, A. V. B. (Org.). **Psicologia, Organizações e Trabalho no Brasil.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Bibliografia Complementar

BRAGA, M. L. de S.; SILVEIRA, M. H. V. da. **O Programa Diversidade na Universidade e a Construção de uma política educacional anti-racista.** Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução n. 01, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação das Relações Étnicos Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 de jun. 2004. Seção 1, p 11.

DIMENSTEIN, G. **Democracia em pedaços:** direitos humanos no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SASSAKI, R. K. **Inclusão:** construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997. WEIL, P. **Relações Humanas na família e no trabalho.** 56. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

11.4 4º SEMESTRE

Nome da disciplina: Eletrônica de Potência I

Carga horária total: 60h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Entender as características estáticas e dinâmicas de semicondutores de potência (diodos e transistores). Projetar circuitos de comando de transistores. Analisar e projetar conversores CC-CC isolados e não isolados. Conhecer e especificar dispositivos semicondutores de potência (diodos e tiristores) e suas aplicações em conversores estáticos.

Programa:

UNIDADE 1 – CIRCUITOS CHAVEADOS E DISPOSITIVOS

1.1 - Teoria de circuitos chaveados

1.2 - Dispositivos semicondutores de potência

1.2.1 – Diodos

1.2.2 - Transistores (TBJ, MOSFET e IGBT)

1.2.3 - Tiristores (SCR, TRIAC, DIAC e GTO)

1.3 - Indutores e Capacitores

1.4 - Circuitos de comando

UNIDADE 2 – CONVERSORES CA-CC

2.1 - Retificadores não controlados monofásicos e trifásicos

2.2 - Retificadores controlados monofásicos e trifásicos

UNIDADE 3 - CONVERSORES CC-CC NÃO

ISOLADOS

3.1 - Conversor abaixador

3.2 - Conversor elevador

3.3 - Conversor elevador-abaixador

3.4 - Outros tipos de conversores não isolados

3.5 - Projeto de conversores

3.6 - Avaliação de perdas e eficiência

3.7 - Introdução a retroalimentação em conversores não isolados

UNIDADE 4 – CONVERSORES CC-CC ISOLADOS

4.1 - Conversor Flyback

4.2 - Conversor Forward

4.3 - Conversor meia-ponte e ponte completa

4.4 - Conversor Push-pull

4.5 - Projeto de conversores

4.6 - Introdução a retroalimentação em conversores isolados

Bibliografia Básica

HART, D. W. **Eletrônica de Potência:** análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: MacGraw-Hill, 2012.

MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M., ROBBINS, W. P. **Power Electronics:** converters, applications, and design. New York: Wiley, 2003.

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência:** circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books Ltda, 1999.

Bibliografia Complementar

AHMED, A. **Eletrônica de Potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.

BARBI, I. **Eletrônica de Potência.** 6. ed. Florianópolis: Autor, 2006.

ERICSON, R. W.; MAKSIMOVIĆ, D. **Fundamentals of Power Electronics.** 2. ed. Norwell: Kluwer Academic, 2004.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C. **Principles of Power Electronics**. Reading: Addison-Wesley, 1992.

MELLO, L. F. P. **Projetos de fontes chaveadas: teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2011.

Nome da disciplina: Eletrônica III

Carga horária total: 75h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Reconhecer e especificar novos componentes em circuitos eletrônicos. Entender o princípio de funcionamento dos amplificadores operacionais. Projetar e analisar diferentes circuitos empregando Amplificadores Operacionais. Identificar e projetar os diferentes tipos de filtros ativos.

Programa:

UNIDADE 1 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 1.1 - Introdução
 - 1.2 - Conceitos Fundamentais
 - 1.3 - Características de Operação
 - 1.4 - Circuitos com Opamp em Aplicações Lineares
 - 1.5 - Opamp inversor
 - 1.6 - Opamp não-inversor
 - 1.7 - Opamp seguidor de tensão
 - 1.8 - Opamp somador
 - 1.9 - Opamp somador não-inversor
 - 1.10 - Opamp subtrator
 - 1.11 - Opamp diferenciador
 - 1.12 - Opamp integrador
 - 1.13 - Opamp para instrumentação
 - 1.14 - Circuitos com Opamp para Aplicações Não-lineares
 - 1.15 - Comparadores
 - 1.16 - Gerador de forma de onda
 - 1.17 - Comparador Schmitt-trigger
 - 1.18 - Oscilador com ponte de Wien
 - 1.19 - Temporizador e multivibrador
 - 1.20 - Aplicações como
 - 1.21 - Fontes de tensão
 - 1.22 - Fontes de corrente
- UNIDADE 2 - FILTROS COM OPAMP
- 2.1
 - Introdução e características
 - 2.2 - Filtros de primeira e segunda ordem
 - 2.3 - Filtro Passa-Baixa
 - 2.4 - Filtro Passa-Alta
 - 2.5 - Filtro Passa-Faixa
 - 2.6 - Filtro Rejeita-Faixa

Bibliografia Básica

- BOYLESTAD, R.; NASHELSKY. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.
- MALVINO, A. P. **Eletrônica: diodos, transistores e amplificadores. Versão Concisa**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Bibliografia Complementar

- CAPUANO, F. G. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. 20. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- CRUZ, E. C. A.; CHOUERI, S. J. **Eletrônica Aplicada**. São Paulo: Érica, 2007.
- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

- LALOND, D. E.; ROSS, J. A. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999. 1, 2 v.
MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 2 v.

Nome da disciplina: Fundamentos de Controle

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos, tendo como base as metodologias de projeto heurísticas.

Programa:

UNIDADE 1 – CONCEITOS DE SISTEMAS DE CONTROLE

- 1.1 - Elementos dos sistemas de controle
- 1.2 - Objetivos de controle: rastreamento, rejeição a distúrbios e estabilidade
- 1.3 - Especificação de desempenho: regime transitório e regime permanente
- 1.4 - Sistemas de controle em malha aberta
- 1.5 - Malhas de controle por realimentação (feedback)
- 1.6 - Malhas de controle avançado: cascata e alimentação à frente (feedforward)
- 1.7 - Ações básicas de controle: histerese (on /off), proporcional (P), integral(I) e derivativa (D)

UNIDADE 2 – MÉTODOS HEURÍSTICOS DE SINTONIA DE CONTROLADORES PID

- 2.1 - Método da resposta ao salto
- 2.2 - Método do ponto crítico
- 2.3 - Regras de Ziegler-Nichols, Cohen-Coon e 3C
- 2.4 - Circuitos eletrônicos para implementação de controladores P, PI, PD e PID

UNIDADE 3 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS SISTEMAS DINÂMICOS

- 3.1 - Solução de equações diferenciais empregando a Transformada de Laplace
- 3.2 - Representação por funções de transferência
- 3.2 - Representação por diagramas de blocos
- 3.3 - Regras de álgebra dos diagramas de blocos
- 3.4 - Representação por grafos de fluxos de sinais
- 3.5 - Representação por variáveis de estado
- 3.6 - Conversão entre as representações por função de transferência e variáveis de estado
- 3.7 - Diagrama de Bode

UNIDADE 4 - COMPORTAMENTO DINÂMICO DE PROCESSOS

- 4.1 - Sistemas de primeira ordem
- 4.2 - Sistemas de segunda ordem
- 4.3 - Sistemas de ordem superior

Bibliografia Básica

- DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos.** 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
FRANCHI, C. M., **Controle de Processos Industriais:** princípios e aplicações. São Paulo: Érica, 2011.
OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia Complementar

- CASTRUCCI, P. B. L.; BITTAR, A.; SALES, R. M. **Controle Automático.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.
GOLNARAGHI, F.; KUO, B. C. **Sistemas de Controle Automático.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
BOLTON, W.; **Instrumentação & Controle.** Curitiba: Hemus, c2002
NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
SMITH, C. S.; CORRIPIO, A. B. **Princípios e Prática do Controle Automático de Processo.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Nome da disciplina: Instrumentação

Carga horária total: 30h (1T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer os principais sensores e seus princípios básicos de funcionamento. Selecionar, especificar e instalar sensores industriais. Conhecer e operar equipamentos para aquisição de dados por computador e programas computacionais para instrumentação virtual.

Programa:

UNIDADE 1 – CONCEITOS BÁSICOS EM INSTRUMENTAÇÃO

- 1.1 - Medições de sinais
- 1.2 - Sistemas de unidades de medidas
- 1.3 - Características dos medidores: precisão, exatidão, resolução e linearidade
- 1.4 - Padrão, aferição, calibração e rastreabilidade
- 1.5 - Teorias dos erros e propagação de incertezas
- 1.6 - Ruídos e interferências

UNIDADE 2 – CIRCUITOS EM SISTEMAS DE MEDIÇÃO

- 2.1 - Ponte de Wheatstone
 - 2.1.1 - Linearidade da ponte de Wheatstone
 - 2.1.2 - Sensibilidade da ponte de Wheatstone
 - 2.1.3 - Circuitos relacionados à ponte de Wheatstone
- 2.2 - Configurações básicas de amplificadores
 - 2.2.1 - Amplificador inversor e não inversor
 - 2.2.2 - Amplificador diferencial
 - 2.2.3 - Amplificador de instrumentação
 - 2.2.4 - Amplificador síncrono
- 2.3 - Laços de corrente
- 2.4 - Aterramento e blindagem
 - 2.4.1 - Acoplamento resistivo, capacitivo e indutivo
 - 2.4.2 - Redução de acoplamento elétrico

UNIDADE 3 - SENsores INDUSTRIALs

- 3.1 - Generalidades e conceitos de sensores industriais
- 3.2 - Sensores Discretos
 - 3.2.1 - Sensores Indutivos
 - 3.2.2 - Sensores Capacitivos
 - 3.2.3 - Sensores Fotoelétricos
 - 3.2.4 - Sensores Ultrassônicos
- 3.3 - Sensores Analógicos
 - 3.3.1 - Sensores de Pressão
 - 3.3.2 - Sensores de Temperatura
 - 3.3.3 - Sensores de Nível
 - 3.3.4 - Medidores de Vazão
- 3.4 - Sensores de posição
- 3.5 - Sensores de corrente e de tensão

UNIDADE 4 - SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS POR COMPUTADOR

- 4.1 - Sistemas de instrumentação e monitoramento por computador
- 4.2 - Placas eletrônicas para aquisição de dados
- 4.3 - Softwares para instrumentação virtual
- 4.4 - Sistemas comerciais de aquisição de dados

Bibliografia Básica



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

BALBINOT, A. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas** - Vol. 1. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2019.

BEGA, E. A. **Instrumentação industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciênciam: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, 2011.

FRANCHI, C. M. **Instrumentação de Processos Industriais: princípios e aplicações**. São Paulo: Érica, 2015.

Bibliografia Complementar

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

FIALHO, A. B. **Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2010.

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

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

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2005.

Nome da disciplina: Microcontroladores II

Carga horária total: 60h (3T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Projetar e executar softwares e hardwares para sistemas embarcados e para a internet das coisas (IoT), considerando restrições e requisitos de projeto.

Programa:

UNIDADE 1 - TECNOLOGIAS DE PLATAFORMAS EMBARCADAS

1.1 - Processadores ARM

1.2 – DSP

1.3 – Microcontroladores

1.4 - Simuladores de plataformas

UNIDADE 2 - PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO SERIAL

2.1 - Introdução e definições

2.2 - Módulos de interface serial (UART)

2.3 - Interface SPI

2.4 - Interface I2C

2.5 - Interface USB

UNIDADE 3 – MEMÓRIAS

3.1 - Introdução e definições gerais

3.2 - Memórias não voláteis

3.3 - Memórias voláteis

3.4 - Técnicas de acesso para memórias

3.5 - Diagramas de tempo típicos

3.6 - Tecnologias avançadas

3.7 - Módulos de memória

UNIDADE 4 - PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

4.1 - Protocolo Bluetooth

4.2 - Protocolo IrDA

4.3 - Protocolos Wi-Fi

UNIDADE 5 - TENDÊNCIAS PARA SOFTWARE E HARDWARE EMBARCADO

5.1 - Arquiteturas Reconfiguráveis

5.2 - Arquiteturas Tolerantes a Falhas

5.3 – Protocolos proprietários

Bibliografia Básica

ANDRADE, F. S.; OLIVEIRA, A. S. **Sistemas Embarcados:** hardware e firmware na prática. São Paulo: Érica, 2006.

GANSSLE, J. **The Art of Designing Embedded Systems.** Boston: Newnes, 1999.

DENARDIN, G. W., **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados.** São Paulo: Blucher, 2019.

Bibliografia Complementar

HOROWITZ, P.; HILL, W. **The Art of Electronics.** 3. ed. New York: Cambridge Univ. Press, 2015.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC:** programação em c. 4. ed. São Paulo: Érica, 2002.

SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC.** 5. ed. São Paulo: Érica, 2000.

SOUZA, V. A. **Programação em C para o DSPIC:** fundamentos. São Paulo: Ensino Profissional, 2008.

BANZI, M., **Primeiros passos com o Arduino /** 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Novatec, 2016.

Nome da disciplina: Redes de Comunicação

Carga horária total: 45h (3T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender o funcionamento das redes de comunicação. Construir redes de computadores e industriais. Realizar manutenção de redes de computadores e industriais e de seus equipamentos. Operar redes de computadores e industriais e seus equipamentos.

Programa:

UNIDADE 1 CONCEITOS BÁSICOS DE REDES

- 1.1 - Elementos básicos da comunicação de dados
- 1.2 - Meios de transmissão
- 1.3 - Modelo de referência ISO/OSI
- 1.4 - Modelo de referência TCP/IP

UNIDADE 2 MULTIPLEXAÇÃO DE SINAIS

- 2.1 - Princípios de multiplexação de sinais
- 2.2 - Multiplexação no domínio do tempo
- 2.3 - Multiplexação no domínio da frequência
- 2.4 - Multiplexação por codificação
- 2.5 - Multiplexação estatística
- 2.6 - Concentradores

UNIDADE 3 TELEMETRIA E REDES DE TEMPO REAL

- 3.1 - Técnicas de telemetria
- 3.2 - Aquisição de dados remotos
- 3.3 - Tratamento de dados de telemetria
- 3.4 - Redes de dados em tempo real
- 3.5 - Técnicas de tratamento de requisições de tempo real
- 3.6 - Protocolos de contenção

UNIDADE 4 REDES INDUSTRIAS

- 4.1 - Histórico das redes industriais
- 4.2 - Definições de redes industriais
- 4.3 - Classificação das redes industriais
- 4.4 - Requisitos de operação

UNIDADE 5 PADRONIZAÇÃO DE REDES INDUSTRIAS

- 5.1 - Modelos de padronização
- 5.2 - Hierarquia de serviços
- 5.3 - Protocolos de redes industriais
- 5.4 - Segurança
- 5.5 - Correção de erros e confiabilidade
- 5.6 - Gerenciamento de redes industriais

UNIDADE 6 REQUISITOS DO AMBIENTE

- 6.1 - Classificação do ambiente de operação
- 6.2 - Áreas classificadas
- 6.3 - Proteção intrínseca
- 6.4 - Ambientes explosivos
- 6.5 - Normalização específica
- 6.6 - Barramentos padronizados

Bibliografia Básica

KUROSE, R. **Redes de Computadores e a Internet:** uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
SOUSA, L. B. , **Redes de computadores: guia total**. São Paulo: Érica, c2009.

Bibliografia Complementar

MORAES, A. F., **Redes de computadores: fundamentos**. São Paulo: Érica, 2010.
GIOZZA, W. F. et al. **Redes Locais de Computadores: tecnologia e aplicações**. São Paulo: McGraw Hill, 1986. BARRETO, J. S.; ZANIN, A.; SARAIVA, Maurício de O. **Fundamentos de redes de computadores**. Porto Alegre: Grupo A, 2018.
TANENBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.
TAROUCO, L. M. R. **Redes de computadores locais e de longa distância**. São Paulo: McGraw Hill, 1986.

Nome da disciplina: Sinais e Sistemas

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer, representar e analisar sinais e sistemas dinâmicos de tempo contínuo e discreto utilizando as ferramentas matemáticas abordadas.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AOS SINAIS E SISTEMAS

1.2 - Classificação dos sinais

1.3- Operações básicas em sinais

1.4- Sinais elementares

1.5- Propriedade dos sistemas

1.6 - Revisão sobre números complexos: expoentes complexos, funções harmônica complexas, resíduos e polos.

UNIDADE 2 – REPRESENTAÇÃO EM DOMÍNIO DO TEMPO PARA SINAIS LINEARES INVARIANTES NO TEMPO

2.1 - Sistemas contínuos e discretos no tempo

2.2 - Representação por equações diferenciais e equações de diferenças

2.3 - Convolução

2.4 - Propriedades da representação da resposta ao impulso

UNIDADE 3 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA: FOURIER

3.1 - Sinais periódicos em tempo contínuo: Série de Fourier

3.2 - Sinais periódicos em tempo discreto: Série de Fourier em Tempo Discreto

3.3 - Sinais não periódicos em tempo contínuo: Transformada de Fourier

3.4 - Sinais não periódicos em tempo discreto: Transformada de Fourier em Tempo Discreto

UNIDADE 4 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS CONTÍNUOS: TRANSFORMADA DE LAPLACE

4.1 - Propriedades da transformada de Laplace

4.2 - Função de Transferência

4.3 - Conceitos de polos e zeros

4.4 - Estabilidade de sistemas contínuos lineares e invariantes no tempo

4.5 - Sistemas de primeira ordem, segunda ordem e ordem superior

4.6 - Sistemas com atraso de transporte

4.7 - Análise da resposta em regime permanente

4.8 - Análise da resposta transitória

4.9 - Resposta em frequência e Diagrama de Bode

UNIDADE 5 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS DISCRETOS: TRANSFORMADA Z

5.1 - Definição de Transformada Z

5.2 - Polos e zeros

5.3 - Propriedades da Transformada Z

5.4 - Transformada Z direta e inversa

5.5 - Resposta de sistemas em regime transitório e em regime permanente

5.6 - Estabilidade de sistemas discretos lineares e invariantes no tempo

Bibliografia Básica

HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

ROBERTS, M. J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Bibliografia Complementar

- CHEN, C. **Signals and systems**. 3. ed. New York: Oxford University Press, 2004.
- DINIZ, P. S. R.; DA SILVA, E. A. B.; NETTO, S. L. **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- GIROD, B.; RABENSTEIN, R.; STENGER, A. **Sinais e sistemas**. São Paulo: Brasiliense, 2003.
- OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. 3. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2014.
- WALDMAN, H. **Processamento digital de sinais: conceitos fundamentais**. Buenos Aires: Kapelusz, 1987.

11.5 5º SEMESTRE

Nome da disciplina: Controle de Processos

Carga horária total: 75h (4T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos, tendo como base as metodologias de projeto empregando técnicas baseadas na resposta em frequência, do método do lugar das raízes e de espaço de estados, além de técnicas de controle digital.

Programa:

UNIDADE 1 – MODELAGEM MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÂMICOS

- 1.1 - Modelagem de sistemas contínuos
- 1.2 - Sistemas mecânicos: translação e rotação
- 1.3 - Sistemas elétricos e eletromecânicos
- 1.4 - Sistemas térmicos e de nível de líquido
- 1.5 - Sistemas análogos
- 1.6 - Obtenção do modelo matemático empregando a resposta em frequência
- 1.7 – Aplicações

UNIDADE 2 - ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES E INVARIANTES NO TEMPO

- 2.1 - Análise de transitório em sistemas dinâmicos
- 2.2 - Análise de regime permanente em sistemas dinâmicos
- 2.3 - Análise de estabilidade
- 2.4 - Resposta de sistemas realimentados a sinais exógenos: referência, distúrbios de entrada, distúrbios de saída, distúrbios de medição
- 2.5 - Erro de sistemas realimentados em regime permanente

UNIDADE 3 – ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLE PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 3.1 - Análise de sistemas realimentados pelo Gráfico de Nyquist
 - 3.2 - Análise de sistemas realimentados pelo Diagrama de Bode
 - 3.3 - Determinação da estabilidade relativa através da Margem de Fase e Margem de Ganho
 - 3.4 - Relação entre margem de fase e coeficiente de amortecimento em malha fechada
- #### UNIDADE 4 – PROJETO DE CONTROLADORES PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA
- 4.1 - Compensação proporcional (P)
 - 4.2 - Compensação por avanço de fase e proporcional-derivativo (PD)
 - 4.3 - Compensação por atraso de fase e proporcional-integral (PI)
 - 4.4 - Compensação por avanço-atraso de fase e proporcional-integral-derivativo (PID)
 - 4.5 - Aplicações

UNIDADE 5 – ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLE PELO MÉTODO DO LUGAR DAS RAÍZES

- 5.1 - Diagrama do lugar das raízes
- 5.2 - Regras de construção do diagrama do lugar das raízes

UNIDADE 6 – PROJETO DE CONTROLADORES PELO MÉTODO DO LUGAR DAS RAÍZES

- 6.1 - Compensação proporcional (P)
- 6.2 - Compensação por avanço de fase e proporcional-derivativo (PD)
- 6.3 - Compensação por atraso de fase e proporcional-integral (PI)
- 6.4 - Compensação por avanço-atraso de fase e proporcional-integral-derivativo (PID)
- 6.5 - Aplicações

UNIDADE 7 – MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS CONTÍNUOS POR ESPAÇO DE ESTADOS

- 7.1 - Representações canônicas de funções de transferência por espaço de estados

- 7.2 - Solução das equações de estado de sistemas LTI

- 7.3 - Análise de estabilidade

- 7.4 - Controlabilidade e observabilidade

UNIDADE 8 – PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLE NO ESPAÇO DE ESTADOS

8.1 - Projeto por retroação de estados empregando alocação de pólos
8.2 - Observadores de estado

8.3 - Projeto de servocontroladores

8.4 - Aplicações

UNIDADE 9 – SISTEMAS DE CONTROLE NÃO LINEARES

9.1 - Efeitos não-lineares típicos: saturação, zona morta, não-linearidades suaves

9.2 - Linearização de modelos não lineares

9.3 - Compensação de não-linearidades: ação anti-windup, modelo inverso e programação de ganhos

9.4 - Aplicações

UNIDADE 10 – CONTROLE DIGITAL

10.1 - Amostragem e reconstrução de sinais contínuos

10.2 - Representação de equações de diferenças discretas empregando a transformada Z

10.3 - Discretização de controladores contínuos

10.4 - Implementação digital de controladores

10.5 – Aplicações

Bibliografia Básica

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

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

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

Bibliografia Complementar

CASTRUCCI, P. B. L.; BITTAR, A.; SALES, R. M. **Controle Automático**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

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

MAYA, P.; LEONARDI, F. **Controle Essencial**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

OGATA, K. **MATLAB for Control Engineers**. Upper Saddle River: Pearson, 2008.

SMITH, C. S.; CORRIPIO, A. B. **Princípios e Prática do Controle Automático de Processo**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Nome da disciplina: Eletrônica de Potência II

Carga horária total: 75h (3T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Analisar, simular e projetar conversores CC-CA e conversores para correção de fator de potência e conversores retroalimentados. Classificar, analisar e aplicar conversores ressonantes.

Programa:

UNIDADE 1 – CONVERSORES CC-CA

1.1 - Inversor monofásico

1.2 - Inversores polifásicos

1.3 - Técnicas de modulação

1.4 - Projeto de conversores

UNIDADE 2 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

2.1 - Definições

2.2 - Técnicas passivas e ativas de correção do fator de potência

2.3 - Projeto de conversores empregados na correção do fator de potência

UNIDADE 3 – RETROALIMENTAÇÃO DE CONVERSORES

3.1 - Introdução a Modelagem

3.2 - Projeto e Simulação

3.3 - Implementação

UNIDADE 4 – CONVERSORES RESSONANTES

4.1 - Classificação

4.2 - Análise

Bibliografia Básica

HART, D. W. **Eletrônica de Potência:** análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: MacGraw-Hill, 2012.

MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. **Power Electronics:** converters, applications, and design. New York: Wiley, 2003.

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência:** circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 2015.

Bibliografia Complementar

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

BARBI, I. **Eletrônica de Potência.** Florianópolis: Autor, 1997.

ERICSON, R. W; MAKSIMOVIĆ, D. **Fundamentals of Power Electronics.** 2. ed. Norwell: Kluwer Academic, 2004.

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C. **Principles of Power Electronics.** Reading: Addison-Wesley, 1992.

MELLO, L. F. P. **Projetos de fontes chaveadas:** teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011.

Nome da disciplina: Instalações e Acionamentos Elétricos

Carga horária total: 75h (2T – 3P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Interpretar e aplicar as normas técnicas referentes a projetos elétricos de baixa tensão industriais. Identificar esquemas de ligação e características operacionais de motores elétricos. Projetar e executar instalações de quadros de açãoamentos elétricos. Empregar a lógica de relés na solução de problemas operacionais envolvendo açãoamentos elétricos. Reconhecer e aplicar chaves de partida eletrônicas.

Programa:

UNIDADE 1 – FUNDAMENTOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1.1 - Conceitos básicos

1.1.1 - Açãoamento simples

1.1.2 - Three-way e four-way de lâmpadas

1.1.3 - Ligação de tomadas

1.1.4 - Divisões de circuitos e proteções

1.2 - Normatizações

1.2.1 - NBR 5410, NBR 5444, NR10, NR12

1.2.2 - Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) BT e MT

1.3 - Critérios e etapas para a elaboração de um projeto
elétrico
UNIDADE 2 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
INDUSTRIAS

2.1 - Elementos de projeto

2.2 - Iluminação industrial

2.3 - Dimensionamentos de condutores elétricos

2.4 - Proteção dos circuitos elétricos industriais

2.5 - Estudo e desenvolvimento de plantas baixas industriais

UNIDADE 3 - NOÇÕES FUNDAMENTAIS DE MOTORES DE INDUÇÃO

3.1 - Motores elétricos de indução monofásicos e trifásicos: tipos, funcionamento e ligação

UNIDADE 4 - COMPONENTES DE CHAVES DE PARTIDA

4.1 - Contator: aspectos construtivos e funcionais

4.2 - Relé de sobrecarga: aspectos construtivos e funcionais

4.3 - Fusível: tipos, aspectos construtivos e funcionais

4.4 - Disjuntor-Motor: tipos, aspectos construtivos e funcionais

4.5 - Relés eletrônicos

4.5.1 - Temporizador

4.5.2 - Relé de sequência de fase

4.5.3 - Relé de falta de fase

4.5.4 - Relé de proteção PTC

4.5.5 - Relé de máxima e mínima tensão

4.5.6 - Relé de máxima corrente

4.6 - Proteção térmica (sondas térmicas para motores elétricos)

4.7 - Relés de segurança referentes à NR12

4.7.1 - Relé de parada de emergência

4.7.2 - Relé de simultaneidade

4.7.3 - Relé de controle de parada de emergência temporizado

4.7.4 - Relé monitor de movimento zero

UNIDADE 5 - CHAVES DE PARTIDA: CIRCUITOS DE COMANDO E FORÇA, APLICAÇÕES E
CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

5.1 - Partida direta

5.2 - Partida estrela-triângulo

5.3 - Partida compensadora

5.4 - Partidas com reversão de rotação para motores trifásicos e monofásicos

- 5.5 - Circuitos lógicos com contatoras e intertravamentos
- 5.6 - Partidas com lógicas sequenciais temporizadas
- 5.7 - Correção do fator de potência: acionamentos de capacitores
- 5.8 - Controladores automáticos do fator de potência e demanda
- 5.9 - Projeto, dimensionamento e simulação de quadros de acionamentos elétricos de baixa tensão UNIDADE 6 - CHAVES DE PARTIDA ELETRÔNICAS
 - 6.1 - Soft-Starters
 - 6.1.1 - Princípio de funcionamento
 - 6.1.2 - Circuito de potência e circuito de controle
 - 6.1.3 - Proteções, parametrização e formas de ligação
 - 6.1.4 - Circuitos práticos de aplicação
 - 6.1.5 - Acionamento pela IHM e por entradas auxiliares de comando
 - 6.2 - Inversores de frequência
 - 6.2.1 - Princípios de funcionamento
 - 6.2.2 - Conversores com controle escalar e vetorial
 - 6.2.3 - Dimensionamento do inversor
 - 6.2.4 - Sistemas de entradas e saída de dados
 - 6.2.5 - Circuitos práticos de aplicação
 - 6.2.6 - Acionamento pela IHM e por entradas auxiliares de comando

Bibliografia Básica

- FRANCHI, C. M. **Acionamentos Elétricos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- FRANCHI, C. M. **Inversores de Frequência: teoria e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- MAMEDE FILHO, J. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Bibliografia Complementar

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão**. Elaboração Rio de Janeiro, 2004.
- CARVALHO, G. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.
- CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 16. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- FILLIPO FILHO, G. **Motor de Indução**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- WEG ACIONAMENTOS LTDA. **Manual de Chaves de Partida**. 1ª ed. Jaraguá do Sul: Weg, 2007.

Nome da disciplina: Processamento Digital de Sinais

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer a teoria matemática básica e aplicar as principais ferramentas utilizadas para o processamento digital de sinais. Ao final da disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em eletrônica industrial e também em outras áreas do conhecimento.

Programa:

UNIDADE 1 – REVISÃO DE SINAIS E SISTEMAS DISCRETOS

- 1.1 - Representação matemática de sinais discretos básicos
- 1.2 - Sinais periódicos e aperiódicos
- 1.3- Operações sobre sinais discretos
- 1.4 - Propriedades de sistemas discretos
- 1.5 - Transformada Z

UNIDADE 2 – AMOSTRAGEM DE SINAIS CONTÍNUOS NO TEMPO

- 2.1 - Representação de um sinal contínuo no tempo pelas suas amostras
- 2.2 - Amostragem por trem de impulsos
- 2.3 - Teorema da amostragem
 - 2.3.1 - Aliasing
 - 2.3.2 - Reconstrução de um sinal contínuo no tempo a partir de suas amostras
 - 2.3.3 - Pré-filtragem e pós-filtragem
 - 2.3.4 - Escolha da taxa de amostragem
- 2.4 - Quantização e codificação
- 2.5 - Tipos de conversores A/D e D/A

UNIDADE 3 – ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES E INVARIANTES

- 3.1 - Resposta em frequência de sistemas LTIs
 - 3.2 - Sistemas caracterizados por equações de diferença com coeficientes constantes
 - 3.3 - Resposta em frequência de sistemas caracterizados por funções racionais
 - 3.4 - Relações entre magnitude e fase
- Sistemas passa-tudo, de mínima fase e de fase linear

UNIDADE 4 – ESTRUTURAS DE SISTEMAS DISCRETOS

- 4.1 - Representação em diagrama de blocos de equações de diferença com coeficientes constantes
- 4.2 - Estruturas básicas de sistemas IIR
- 4.3 - Formas transpostas
- 4.4 - Estruturas básicas de sistemas FIR
- 4.5 - Efeitos da precisão numérica finita e da quantização

UNIDADE 5 – TÉCNICAS DE PROJETO DE FILTROS

DIGITAIS

- 5.1 - Revisão de transformada de Laplace
- 5.2 - Filtros IIR e FIR

5.2.1 - Projeto de filtros digitais IIR a partir de filtros analógicos

- 5.2.2 - Transformação bilinear
- 5.2.3 - Propriedades dos filtros FIR
- 5.2.4 - Projetos de filtros FIR usando janelas
- 5.3 - Comparação de filtros analógicos e filtros digitais
- 5.4 - Simulações de filtros digitais IIR e FIR

UNIDADE 6 – TRANSFORMADA DE FOURIER DISCRETA

- 6.1 - Sinais periódicos e sua representação pela série discreta de Fourier
- 6.2 - Representação de sequências de duração finita por transformada de Fourier
- 6.3 - Propriedades da transformada de Fourier no tempo discreto
- 6.4 - Transformada inversa
- 6.5 - Algoritmos rápidos para a transformada de Fourier



6.6 - Decimação no tempo e na frequência

Bibliografia Básica

- DINIZ, P. S. R.; DA SILVA, E. A. B.; NETTO, S. L. **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno.** 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- ROBERTS, M. J. **Fundamentos em sinais e sistemas.** São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

Bibliografia Complementar

- OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.
- OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing.** 3. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2014.
- OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. **Sinais e sistemas.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação.** São Paulo: Makron Books, 1996.
- WALDMAN, H. **Processamento digital de sinais: conceitos fundamentais.** Buenos Aires: Kapelusz, 1987.

Nome da disciplina: Projeto de Sistemas Eletrônicos I

Carga horária total: 60h (2T – 2P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Realizar um projeto interdisciplinar contendo os componentes estudados nas demais disciplinas do curso. Aplicar técnicas e ferramentas de apoio e do trabalho em equipe. Projetar, simular e implementar circuitos eletrônicos. Realizar o desenvolvimento e o gerenciamento de projetos de produtos industriais. Aplicar metodologia científica.

Programa:

UNIDADE 1 - PROJETO DE PRODUTOS INDUSTRIALIS

1.1 - Fases do processo de projeto de produtos industriais

1.2 - Métodos e ferramentas de projeto

1.3 - Gerenciamento de projetos

1.4 - Escopo do projeto

1.5 - Necessidades do consumidor

1.6 - Análise de produtos

1.7 - Requisitos e especificações de projeto

1.8 - Normatativa RoHS e componentes Lead-Free

UNIDADE 2 - GERENCIAMENTO DE PROJETO ELETROELETRÔNICO

2.1 - Caracterização de situação problema

2.2 - Planejamento

2.3 - Análise de viabilidade econômica do projeto

2.4 - Documentação técnica do produto

UNIDADE 3 - EXECUÇÃO DE PROJETO ELETROELETRÔNICO

3.1 - Simulação de circuitos eletrônicos.

3.2 - Desenvolvimento do protótipo em matriz de contatos

UNIDADE 4 - INSPEÇÃO E TESTES

4.1 - Inspeção do produto

4.2 - Operação, testes e correções

UNIDADE 5 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 - Relatórios

5.2 - Lista de materiais

5.3 - Planilhas de custos

5.4 - Exposição do projeto

Bibliografia Básica

BAXTER, M. **Projeto de produto:** guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CIPELLI, A. M. V. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.** 23. ed. São Paulo: Érica, 2011.

Bibliografia Complementar

BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos:** planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

HARTLEY, J. R., **Engenharia simultânea:** um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos. Porto Alegre: Bookman, 1998.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 2 v.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

MALVINO, A. P. **Eletrônica:** diodos, transistores e amplificadores. 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Nome da disciplina: Sistemas de Energia Elétrica

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender os aspectos gerais do funcionamento de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, bem como as principais tecnologias eletrônicas empregadas nestes sistemas.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- 1.1 - Revisão de potência elétrica em sistemas de corrente alternada
- 1.2 - Estrutura do Sistema Interligado Nacional (SIN)
 - 1.2.1 - Geração
 - 1.2.2 - Transmissão
 - 1.2.3 - Distribuição
- 1.3 - Aspectos gerais sobre fluxo de potência
- 1.4 - Eficientização energética e sua relação com o Meio

Ambiente UNIDADE 2 – SISTEMAS DE GERAÇÃO

DISTRIBUÍDA (GDs)

- 2.1 - Conceitos iniciais e definições sobre GDs, produtores independentes e autoprodutores
- 2.2 - Regulamentação, incentivos e programas nacionais para adoção de GDs
- 2.3 - Fontes para GDs
 - 2.3.1 - Principais fontes primárias de energia
 - 2.3.2 - Fontes alternativas e fontes renováveis de energia
 - 2.3.3 - Cogeração
- 2.4 - Sistemas de GDs
 - 2.4.1 - Painéis fotovoltaicos
 - 2.4.2 - Aerogeradores
 - 2.4.3 - Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)
 - 2.4.4 - Micro centrais termoelétricas a biomassa
- 2.5 - Tecnologias empregadas em sistemas de GDs
 - 2.5.1 - Principais tipos de conversores
 - 2.5.2 - Sistemas isolados e conectados a rede elétrica
 - 2.5.3 - Simulações
- 2.6 - Impactos positivos e negativos das GDs sobre a rede de distribuição: harmônicos, níveis de tensão, níveis de curto-círcuito, perdas
- 2.7 - Aspectos regulatórios para conexão de GDs na rede elétrica

UNIDADE 3 – SISTEMAS DE TRANSMISSÃO FLEXÍVEL EM CORRENTE ALTERNADA: FACTS

- 3.1 - Princípio de funcionamento dos FACTS
- 3.2 - Necessidades de utilização e benefícios proporcionados pelos FACTS
- 3.3 - Reator Controlado por Tiristores (RCT)
- 3.4 - Capacitor Chaveado por Tiristores (CCT)
- 3.5 - Compensador Estático de Reativos a tiristores (SVC)
- 3.6 - Compensador Estático de Reativos com inversor (STATCOM)
- 3.7 - Compensador Série Controlado (CSC)
- 3.8 - Controlador Universal de Fluxo de Potência (UPFC)

UNIDADE 4 – SISTEMAS DE TRANSMISSÃO EM CORRENTE CONTÍNUA

- 4.1 - Concepção de sistemas de transmissão em CC
- 4.2 - Vantagens e desvantagens da transmissão em CC
- 4.3 - Tipos de sistemas de transmissão em CC
- 4.4 - Conversores empregados em estações retificadoras e inversoras
- 4.5 - Estações “back-to-back” para intercâmbio entre sistemas de freqüências diferentes
- 4.6 - Contexto da transmissão em CC e perspectivas no Brasil

Bibliografia Básica

- AHMED, A. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- MONTICELLI, A. J. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Unicamp, 2013.
- RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

Bibliografia Complementar

- JANNUZZI, G. M.; SWISHER, J. N. P. **Planejamento integrado de recursos energéticos**: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas: Autores Associados, 1997.
- MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS W. P. **Power Electronics**: converters, applications, and design. 3. ed. New York: J. Wiley, 2003.
- EL-SHARKAWI, M. A. **Electric energy**: an introduction. Boca Raton: CRC Press, 2005. (Power electronics and application series).
- SANTOS, R. F.; SIQUEIRA, J. A. C. **Fontes renováveis**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. 1 v.
- TOLMASQUIM, M. T. **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência: Cenergia, 2003.

Nome da disciplina: Estágio Profissional Supervisionado I

Carga horária total: 150 (1T – 9P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer áreas de atuação profissional. Conciliar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso com sua formação profissional e pessoal, ter experiências práticas em campo de trabalho, inserir-se no Mundo do trabalho.

Programa:

UNIDADE 1 – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO

1.1-Elaboração do Plano de Estágio em conjunto com Supervisor de

Estágio 1.2-Verificação e aprovação do Plano de Estágio pelo Orientador
de Estágio

1.3-Apresentação do Plano de Estágio ao Departamento de Relações Empresariais e Comunitárias - DREC do
CTISM

UNIDADE 2 – DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO

1

2

2.1 - Realização das atividades de estágio de acordo com o Plano de Estágio

UNIDADE 3 - RELATÓRIO PARCIAL DE ESTÁGIO

3.1 - Elaboração do relatório parcial de estágio

3.2 - Defesa do relatório parcial

Bibliografia Básica

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

Bibliografia Complementar

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006. 479 p.

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência:** dispositivos, circuitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. 853 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **MDT:** estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses. 8. ed. Santa Maria: UFSM, 2015.

Nome da disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I

Carga horária total: 150h (10T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Definir e planejar, por meio da relação direta entre orientador e orientando, um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), configurado na forma de uma monografia, partindo de linhas de pesquisa e desenvolvimento de projeto abordadas pelo curso. Ler e sintetizar textos científicos. Aplicar os conhecimentos de metodologia científica. Interpretar e aplicar a pesquisa bibliográfica.

Programa:

UNIDADE 1 – DEFINIÇÃO E PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1.1 Definição do tema abordado no TCC

1.2 Revisão da literatura relacionada ao tema

1.3 Planejamento do desenvolvimento do trabalho

1.4 Elaboração do projeto de Pesquisa: Título, objetivos, problema, hipóteses, revisão de literatura, metodologia, cronograma, orçamento, referências bibliográficas

Bibliografia Básica

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

Bibliografia Complementar

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAPUANO, F. G. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.** 20. ed. São Paulo: Érica, 2003.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações.** 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **MDT:** estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses. 8. ed. Santa Maria: UFSM, 2015.

11.6 6º SEMESTRE

Nome da disciplina: Automação Industrial

Carga horária total: 75h (2T – 3P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender as características de instalação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), utilizando diferentes dispositivos para entradas e saídas. Reconhecer diferentes estruturas de linguagem para programação de CLP. Desenvolver projetos práticos de automação industrial com Controladores Programáveis, definindo dispositivos de entrada e saída e simulando o funcionamento do programa. Desenvolver projetos de automação com IHMs industriais e programas supervisórios industriais.

Programa:

UNIDADE 1 - NOÇÕES BÁSICAS DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

- 1.1 – Histórico
- 1.2 – Definição
- 1.3 – Evolução
- 1.4 - Aplicações e vantagens
- 1.5 – Funcionamento
- 1.6 - Estrutura Interna de um CLP

UNIDADE 2 – INTERFACES DE ENTRADAS E SAÍDAS

- 2.1 - Entradas Digitais
- 2.2 - Entradas Analógicas
- 2.3 - Saídas Digitais
- 2.4 - Saídas Analógicas
- 2.5 - Dispositivos para entradas digitais
- 2.6 - Dispositivos para entradas analógicas
- 2.7 - Dispositivos para saídas digitais
- 2.8 - Dispositivos para saídas analógicas

UNIDADE 3 – LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

- 3.1 - Linguagem Ladder
- 3.1.1 - Lógica de contatos
- 3.1.2 - Símbolos básicos
- 3.1.3 - Estudo completo das principais funções de programação em software específico
- 3.2 - Noções de outras linguagens de programação
- 3.2.1 - Lista de Instruções – Instruction List (IL)
- 3.2.2 - Texto Estruturado – Structured Text (ST)
- 3.2.3 - Diagrama de Blocos de Funções – Function Block Diagram (FBD)
- 3.2.4 - Sequenciamento Gráfico de Funções – Sequential Function Chart (SFC)/GRAFCET

UNIDADE 4 – INTERFACES HOMEM–MÁQUINA INDUSTRIAS (IHM)

- 4.1 - Aspectos construtivos e ligações
- 4.2 - Estudo das funções de programação em software específico
- 4.2.1 - Elaboração de telas de supervisão e controle
- 4.2.2 - Simulação on-line com programas específicos de CLPs e supervisórios
- 4.2.3 - Comunicação em rede, usando protocolos industriais, com CLPS, inversores de frequência, multimedidores e soft-starters

UNIDADE 5 – PROGRAMAS SUPERVISÓRIOS

- 5.1 - Estudo das funções de programação em software específico
- 5.1.1 - Elaboração de telas de supervisão e controle
- 5.1.2 - Simulação on-line com programas específicos de CLPs e IHMs
- 5.1.3 - Comunicação em rede, usando protocolos industriais, com CLPS, inversores de frequência, multimedidores, soft-starters e IHMs



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

Bibliografia Básica

- FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis: sistemas discretos.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- PRUDENTE, F. **Automação Industrial PLC: teoria e aplicações.** 2. ed. São Paulo: LTC, 2011.
- ROQUE, L. A. O. **Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios.** Rio de Janeiro: LTC, 2014.

Bibliografia Complementar

- FRANCHI, C. M. **Inversores de Frequência:** teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- SANTOS, W. E. **Controladores Lógicos Programáveis (CLPs).** Curitiba: Base Editorial, 2010.
- SILVEIRA, P.; SANTOS, W. **Automação e Controle Discreto.** 9. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Nome da disciplina: Fundamentos de Microeletrônica

Carga horária total: 30h (2T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Compreender conhecimentos básicos sobre microeletrônica, incluindo noções sobre o processo de fabricação em tecnologia CMOS, regras de projeto (layout) e metodologias e ferramentas de projeto.

Programa:

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS CMOS

1.1 - Transistores MOS

1.2 - A chave MOS

1.3 - Lógica CMOS

1.4 - Níveis de Abstração de Projetos

UNIDADE 2 – O TRANSISTOR MOS

2.1 - Estrutura Física do Dispositivo

2.2 - Transistor de Enriquecimento e Tensão de Threshold

2.3 - Comportamento DC, Regiões de Operação

2.4 - Característica $Ids \times Vds$, $Ids \times Vgs$

2.5 - Modelo MOS e Característica

AC UNIDADE 3 – O INVERSOR

CMOS

3.1 - Função de Transferência DC

3.2 - Regiões de Operação

3.3 - Dimensionamento

3.4 - Margem de Ruído

3.5 - Tempo de Atraso

3.6 - Potência Consumida

UNIDADE 4 – TECNOLOGIA DE PROCESSOS E REGRAS DE LAYOUT

4.1 - Processo CMOS Padrão

4.2 - Regras de Layout

UNIDADE 5 – METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PROJETO

5.1 - Principais Metodologias

5.2 - Técnica Full-Custom, Gate-Array

5.3 - Ferramentas de Projeto

5.4 - Editores de Layout, DRCs, Extratores e Simuladores

5.5 - Estudo de Caso

Bibliografia Básica

RAZAVI, B. **Fundamentos de Microeletrônica**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

WESTE, N. H. E.; HARRIS, D. **CMOS VLSI Design: a circuits and systems perspective**. 4. ed. Boston: Addison-Wealey, 2011.

Bibliografia Complementar

GRAY, P. R.; HURST, P. J.; LEWIS, S. H. **Analysis and Design of Analog Integrated Circuits**. 5. ed. New Delhi: Wiley, 2014.

JAEGER, R.; BLALOCK, T. **Microelectronic Circuit Design**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2015.

MALOBERTI, F. **Entendendo Microeletrônica: uma abordagem top-down**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

RABAHEY, J. M.; CHANDRAKASAN, A.; NIKOLIC, B. **Digital Integrated Circuits: a design perspective**. 2.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2003.

RAZAVI, B. **Design of Analog CMOS Integrated Circuits**. Boston: McGraw-Hill, 2001.

Nome da disciplina: Higiene e Segurança do Trabalho

Carga horária total: 30h (2T – 0P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer as medidas que devem ser tomadas para evitar condições e atos inseguros e contribuir no desenvolvimento de uma cultura prevencionista. Aplicar os princípios norteadores das normas regulamentadoras. Identificar e utilizar os EPIs e EPCs e suas aplicações específicas. Interpretar e identificar os riscos ambientais no trabalho. Identificar os cuidados necessários na utilização dos equipamentos.

Programa:

UNIDADE 1 - SEGURANÇA NO TRABALHO

1.1 - Definições básicas

1.2 – Histórico

UNIDADE 2 - ACIDENTE DO TRABALHO

2.1 - Conceito legal

2.2 - Conceito prevencionista

2.3 - Tipos de acidente

2.4 - Causas dos acidentes

2.5 - Consequência dos acidentes

2.6 - Estatística de acidentes

UNIDADE 3 - INSPEÇÃO DE SEGURANÇA

3.1 - Investigação de acidentes

3.2 - Higiene ocupacional

3.4 - Estudo das Normas Regulamentadoras

3.5 - Primeiros Socorros

3.6 - Prevenção e Combate a Sinistros

3.7 - Mapa de Risco

Bibliografia Básica

ARAUJO, G. M. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas:** legislação de segurança e saúde no trabalho. 8. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2011.

AYRES, D. de O. **Manual de Prevenção de Acidente do Trabalho:** aspectos técnicos e legais. São Paulo: Atlas, 2001.

GONÇALVES, E. A. **Manual de segurança e saúde no Trabalho.** São Paulo: LTR, 2000.

Bibliografia Complementar

CHIRMICI, A.; OLIVEIRA, E.A.R.D. **Introdução à Segurança e Saúde no Trabalho.** Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016.

HOEPPNER, M. G. **Normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.** São Paulo: Ícone, 2003.

BARSANO, P. R. **Legislação Aplicada à Segurança do Trabalho.** São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

MATTOS, U. **Higiene e Segurança do Trabalho.** Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019.

SALIBA, S. C. R.; SALIBA, T. **Legislação de Segurança, Acidentes do Trabalho e Saúde do Trabalhador.** 7. ed. São Paulo: LTr, 2003.

Nome da disciplina: Manutenção Eletrônica

Carga horária total: 45h (2T – 1P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Selecionar os procedimentos e técnicas de manutenção e elaborar relatórios de serviços. Diagnosticar problemas e propor soluções. Coletar e analisar dados específicos para avaliação da manutenção. Realizar manutenção de equipamentos eletrônicos.

Programa:

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO ELETRÔNICA

- 1.1 - Práticas de trabalho seguras
- 1.2 - Uso de instrumentos analógicos
- 1.3 - Uso de instrumentos digitais
- 1.4 - Ferramentas de bancada
- 1.5 – Reciclagem e descarte de lixo eletrônico

UNIDADE 2 - ANÁLISE NA
MANUTENÇÃO

- 2.1 - Leitura de diagramas
- 2.2 - Identificação de blocos funcionais

UNIDADE 3 - COMPONENTES ELETRÔNICOS

- 3.1 - Modos de falha
- 3.2 - Teste e substituição
- 3.3 - Equivalência

UNIDADE 4 - MANUTENÇÃO BÁSICA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- 4.1 - Manutenção de fontes de alimentação
 - 4.2 - Identificação de sinais e diagnóstico
 - 4.3 - Retrabalho em SMD
 - 4.4 - Dicas para produtos específicos
- UNIDADE 5 - MANUTENÇÃO AVANÇADA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
- 5.1 - Qualidade de energia e suas implicações
 - 5.2 - Termografia
 - 5.3 - Análise de espectro e interferência eletromagnética
 - 5.4 - Análise química e controle de resíduos

Bibliografia Básica

SOUZA, V. C., **Organização e gerência da manutenção:** planejamento, programação e controle de manutenção. São Paulo: All Print, 2011.

GEIER, M. C. **How to diagnose and fix everything electronic.** New York: McGraw- Hill, 2011.

STAUFFER, H.; TRAISTER, J. **Electricians Troubleshooting and Testing Pocket Guide.** New York: McGraw-Hill, 2007.

Bibliografia Complementar

RODRIGUES, M., **Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica.** Curitiba: Base, c2010.

HIGGINS, L., MOBLEY, R. **Maintenance Engineering Handbook.** New York: McGraw-Hill, 2006.

HOROWITZ, P.; HILL, W. **The Art of Electronics.** 3. ed. New York: Cambridge Univ. Press, 2015.

SCHERZ, P.; MONK, S. **Practical Electronics for inventors.** 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2016.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores.** 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

Nome da disciplina: Projeto de Sistemas Eletrônicos II

Carga horária total: 75h (1T – 4P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Realizar um projeto integrador dos componentes estudados nas demais disciplinas do curso. Projetar, simular e implementar circuitos eletrônicos. Aplicar normas técnicas e legislação pertinente. Estimular o perfil empreendedor dos alunos. Desenvolver trabalhos em equipes.

Programa:

UNIDADE 1 - APLICAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS INDUSTRIALIS

1.1 – Aplicação das fases do processo e projeto de produtos industriais

1.2 – Escopo do projeto

1.3 – Verificação das necessidades do consumidor

1.4 – Análise de produtos

UNIDADE 2 - GERENCIAMENTO DE PROJETO ELETROELETRÔNICO

2

3

2.1- Caracterização de situação problema

2.2– Planejamento

2.3 - Análise de viabilidade econômica do projeto

2.4 - Documentação técnica do produto

UNIDADE 3 - EXECUÇÃO DE PROJETO ELETROELETRÔNICO

4

3.1 - Simulação de circuitos eletrônicos

3.2 - Simulação em 3D de placas de circuitos eletrônicos

3.3 - Desenvolvimento do protótipo em matriz de contatos

3.4 - Desenvolvimento do protótipo em placas de circuito

impresso UNIDADE 4 - INSPEÇÃO E TESTES DE

CONFORMIDADES 5

4.1 - Inspeção do produto

4.2 - Gerenciamento térmico

4.3 - Aplicação de Normas específicas

4.4 - Operação, testes e correções

UNIDADE 5 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

6

5.1 - Relatórios e documentação do projeto

5.2 - Lista de materiais

5.3 - Planilhas de custos

5.4 - Apresentação e defesa do projeto

Bibliografia Básica

BAXTER, M. **Projeto de produto:** guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CIPELLI, A. M. V. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.** 23. ed. São Paulo: Érica, 2011.

Bibliografia Complementar

BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos:** planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

HARTLEY, J. R. **Engenharia simultânea:** um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos. Porto Alegre: Bookman, 1998.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 2 v.

MALVINO, A. P. **Eletrônica:** diodos, transistores e amplificadores. 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

Nome da disciplina: Telecomunicações

Carga horária total: 75h (3T – 2P –)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer os principais sistemas de telecomunicações modernos utilizados comercialmente. Entender os diferentes tipos de modulação analógica e digital, e os principais métodos de transmissão de informações. Compreender os diferentes meios de comunicação e de transmissão. Avaliar a utilização de diferentes tecnologias de comunicação de acordo com as demandas e limitações de cada sistema.

Programa:

UNIDADE 1 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

- 1.1 - Histórico das telecomunicações
- 1.2 - Evolução dos sistemas de telecomunicações
- 1.3 - Componentes básicos dos sistemas de telecomunicações
- 1.4 - Sistemas de telefonia comutada
- 1.5 - Noções de tráfego
- 1.6 - Integração de redes e serviços de telecomunicações

UNIDADE 2 ANÁLISE DE SINAIS

- 2.1 - Sistemas analógicos e digitais
- 2.2 - Teorema da amostragem
- 2.3 - Modulação em amplitude, frequência e fase
- 2.4 - Modulação por Amplitude de Pulso
- 2.5 - Modulação por Posição de Pulso
- 2.6 - Modulação por Largura de Pulso
- 2.7 - Modulação por Codificação de Pulso
- 2.8 - Sincronização

UNIDADE 3 MODULAÇÃO DIGITAL

- 3.1 - Modelos de representação
- 3.2 - Modulação ASK
- 3.3 - Modulação FSK
- 3.4 - Modulação PSK
- 3.5 - Diagrama fasorial
- 3.6 - Ber – Bit Error Rate

UNIDADE 4 FILTROS E RUÍDO

- 4.1 - Classificação dos ruídos
- 4.2 - Cálculo da relação Sinal/Ruído (SNR)
- 4.3 - Teorema de Hartley – Shannon
- 4.4 - Elementos Básicos de filtros
- 4.5 - Técnicas de filtragem de sinais
- 4.6 - Tipos de filtros

UNIDADE 5 MEIOS DE COMUNICAÇÃO

- 5.1 - Comunicações guiadas e não guiadas
- 5.2 - Orçamento de potência em telecomunicações
- 5.3 - Par metálico e cabo coaxial
- 5.4 - Fibras ópticas e FSO

- 5.5 - Comunicações terrestres sem fio

- 5.6 - Comunicações via satélite

UNIDADE 6 COMUNICAÇÕES MÓVEIS PESSOAIS

- 6.1 - Classificação das comunicações móveis

- 6.2 - Redes de comunicação WPAN
 - 6.3 - Redes de comunicação móvel celular
 - 6.4 - Reuso de frequências e canalização
 - 6.5 - Modelos de cobertura de redes celulares
 - 6.6 - Tecnologias de comunicação celular
- UNIDADE 7 SISTEMA BRASILEIRO DE RÁDIO E TV DIGITAL – SBTVD
- 7.1 - Espectro de frequências e canais de comunicação em broadcast
 - 7.2 - Digitalização dos sistemas broadcast
 - 7.3 - Técnicas de codificação de dados
 - 7.4 - Técnicas de compressão e detecção de sinais
 - 7.5 - Canal de retorno
 - 7.6 - Interatividade

Bibliografia Básica

- HAYKIN, Simon. **Sistemas de Comunicação** (Communication Systems). 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- MARIANO, William Cesar. **Eletromagnetismo: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Érica, 2003.
- MEDEIROS, Julio Cesar de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2010.

Bibliografia Complementar

- BEZERRA, Francisco Filho. **Modulação, Transmissão e Propagação das Ondas de Rádio**. São Paulo: Érica, 1980.
- MORETTO, Vasco Pedro. **Termologia, Óptica e Onda**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1989.
- SOARES, Vicente Neto. **Telecomunicações: sistemas de modulação**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010.
- SVERZUT, Jose Umberto. **Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS: evolução a caminho da quarta geração (4G)**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- TOLEDO, Adalton Pereira. **Redes de Acesso em Telecomunicações: metálicas, ópticas, estruturadas, wireless, sdsl, wap, ip e satélites**. São Paulo: Makron Books, 2001.

Nome da disciplina: Tópicos Especiais em Eletrônica

Carga horária total: 45h (2T – 1P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Reconhecer circuitos eletrônicos para aplicações específicas. Entender o princípio de funcionamento de topologias de circuitos eletrônicos. Identificar, analisar e projetar diferentes tipos de circuitos eletrônicos utilizados na indústria. Integralizar os conteúdos das disciplinas do curso.

Programa:

UNIDADE 1 – ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

1.1 - Características e funcionamento das máquinas elétricas

1.2 - Circuitos para acionamento e controle de máquinas elétricas

1.3 - Partida, parada, sentido de rotação, controle de velocidade

UNIDADE 2 – SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

2.1 - Estudo das diferentes fontes de luz

2.2 - Topologias para acionamento de fontes de luz

2.3 - Controle de luminosidade

2.4 - Sistemas inteligentes para iluminação

UNIDADE 3 – FONTES ININTERRUPTAS DE ENERGIA

3.1 - Introdução

3.2 - Conversão de energia CA-CC e CC-CA

3.3 - Filtro de Saída

UNIDADE 4 – ENERGIAS RENOVÁVEIS

4.1 - Funcionamento e características dos geradores

4.2 - Sistemas eletrônicos para gerenciamento de energia

UNIDADE 5 – ELETRÔNICA EMBARCADA

5.1 – Aplicações de eletrônica embarcada

5.2 – Projetos baseados em plataformas

UNIDADE 6 – OUTRAS APLICAÇÕES EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL

6.1 – Topologias para controle, monitoramento, alarme e sinalização de máquinas e equipamentos eletrônicos

6.2 – Análise e projetos de circuitos para aplicações em eletrônica industrial

Bibliografia Básica

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.

FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos.** 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações.** 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

Bibliografia Complementar

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

MALVINO, A. P. **Eletrônica: diodos, transistores e amplificadores.** 7. ed. Versão Concisa. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007.

MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS W. P. **Power Electronics: converters, applications, and design.** 3. ed. New York: J. Wiley, 2003.

POLONSKII, M. M. **Reatores eletrônicos para iluminação fluorescente.** Ijuí: Unijuí, 2008.



Nome da disciplina: Estágio Profissional Supervisionado II

Carga horária total: 60h (1T – 9P – 0Pext)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Conhecer áreas de atuação profissional, conciliar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso com sua formação profissional e pessoal, ter experiências práticas em campo de trabalho, inserir-se no Mundo do trabalho. Desenvolver a escrita formal de um relatório de estágio, expor suas ideias e apresentar o relatório de estágio.

Programa:

UNIDADE 1 – DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO

3

1.1 Realização das atividades de estágio de acordo com o Plano de Estágio

UNIDADE 2 - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

2.1 - Elaboração do relatório final

2.2 - Defesa do relatório final

Bibliografia Básica

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

Bibliografia Complementar

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006. 479 p.

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência:** dispositivos, circuitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. 853 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **MDT:** estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses. 8. ed. Santa Maria: UFSM, 2015.



Nome da disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II

Carga horária total: 150h (5T – 5P)

Carga horária ofertada em EAD: 00

Departamento de ensino: Departamento de Ensino do CTISM

Objetivo da disciplina: Desenvolver e concluir, por meio da relação direta entre orientador e orientando, um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), configurado como uma monografia, partindo de linhas de pesquisa e desenvolvimento de projeto oferecidas pelo curso. Interpretar e analisar resultados. Desenvolver a escrita formal de um trabalho científico ou tecnológico. Expor suas ideias e apresentar um trabalho científico ou tecnológico.

Programa:

UNIDADE 1 – ELABORAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1.2 Desenvolvimento/implementação prática do TCC, de acordo com a abordagem definida

1.3 Análise de resultados, de acordo com a abordagem definida

1.4 Elaboração dos elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais do Trabalho de Conclusão de Curso

1.5 Orientação para a apresentação do TCC

Bibliografia Básica

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MALVINO, A. P. **Eletrônica.** 7. ed. São Paulo: Macgraw-Hill, 2007. 1 v.

Bibliografia Complementar

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAPUANO, F. G. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.** 20. ed. São Paulo: Érica, 2003.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações.** 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **MDT:** estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses. 8. ed. Santa Maria: UFSM, 2015.

12. ANEXOS

ANEXO 1 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC I

Estudante: _____ Matrícula: _____
 Avaliador: _____ Data: ____ / ____ / ____

Avaliação do documento	Nota (0 a 5)
1 - Formatação e apresentação	
2 - Linguagem e ortografia	
3 - Clareza nos objetivos e foco do trabalho	
4 - Sequência lógica na exposição das ideias	
5 - Revisão bibliográfica adequada ao tema proposto	
6 - Metodologia de trabalho e cronograma das próximas atividades	
Média aritmética :	

Avaliação do apresentação	Nota (0 a 5)
1 - Sequência lógica na exposição das ideias	
2 - Emprego de recursos na apresentação (quadro, datashow)	
3 - Linguagem e expressão	
4 - Domínio do assunto	
5 - Uso adequado do tempo	
Média aritmética :	

Nota final = ((Média documento)*0,7 + (Média apresentação)*0,3)*2 = _____

ANEXO 2 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC II

Estudante: _____ **Matrícula:** _____
Avaliador: _____ **Data:** _____ / _____ / _____

Avaliação do documento	Nota (0 a 5)
1 - Formatação e apresentação	
2 - Linguagem e ortografia	
3 - Clareza nos objetivos e foco do trabalho	
4 - Sequência lógica na exposição das ideias	
5 - Revisão bibliográfica adequada ao tema proposto	
6 - Resultados e discussões	
Média aritmética :	

Avaliação do apresentação	Nota (0 a 5)
1 - Sequência lógica na exposição das ideias	
2 - Emprego de recursos na apresentação (quadro, datashow)	
3 - Linguagem e expressão	
4 - Domínio do assunto	
5 - Uso adequado do tempo	
Média aritmética :	

Nota final = ((Média documento)*0,7 + (Média apresentação)*0,3)*2 = _____



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

ANEXO 3 - ATA DA DEFESA DE TCC I

Realizou-se no dia _____ de _____ de 20_____, às _____ horas, no Campus Sede da UFSM, a Defesa do Projeto de TCC, como requisito parcial para aprovação do (a) aluno (a) _____, na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I intitulado:

A Banca foi composta pelo Presidente: _____ (professor orientador), e pelos seguintes membros: _____ e _____.

Inicialmente, o (a) aluno (a) fez a apresentação sintética do seu projeto, tendo, em seguida, sido arguido (a) pelos membros da banca, que atribuiu ao aluno(a) a nota final (_____).

Observações:

- APROVAÇÃO SEM RESSALVAS**
 APROVAÇÃO COM RESSALVAS, somente com as correções indicadas no texto do relatório e entrega na data final estabelecida pela banca.
 REPROVAÇÃO.

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Assinam, na página de assinaturas digitais (logo a seguir), o Presidente e os demais membros da banca.

IMPORTANTE: A entrega final do trabalho, conforme modelo padrão da UFSM, em meio digital, deverá ser feita até _____, ao PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A), que será responsável pela verificação das eventuais modificações requeridas, caso a data citada acima não seja cumprida, o mesmo poderá ser reprovado por descumprimento de prazo.

ANEXO 4 - ATA DA DEFESA DO TCC II

Realizou-se no dia _____ de _____ de 20_____, às _____ horas, no Campus Sede da UFSM, a Defesa da Monografia do TCC, como requisito parcial para aprovação do (a) aluno (a) _____, na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulado:

A Banca foi composta pelo Presidente: _____ (professor orientador), e pelos seguintes membros: _____ e _____.

Inicialmente, o (a) aluno (a) fez a apresentação sintética do seu projeto, tendo, em seguida, sido arguido (a) pelos membros da banca, que atribuiu ao aluno(a) a nota final (_____).

Observações:

- APROVAÇÃO SEM RESSALVAS**
 APROVAÇÃO COM RESSALVAS, somente com as correções indicadas no texto do relatório e entrega na data final estabelecida pela banca.
 REPROVAÇÃO.

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Assinam, na página de assinatura digitais (logo a seguir), o Presidente e os demais membros da banca.

IMPORTANTE: A entrega final do trabalho, conforme modelo padrão da UFSM, em meio digital, deverá ser feita até _____, ao PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A), que será responsável pela verificação das eventuais modificações requeridas, caso a data citada acima não seja cumprida, o mesmo poderá ser reprovado por descumprimento de prazo.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

ANEXO 5 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO I

Estudante: _____ Matrícula: _____
Avaliador: _____ Data: _____ / _____ / _____

Avaliação do documento	Nota (0 a 5)
1 - Formatação e apresentação	
2 - Linguagem e ortografia	
3 - Clareza nos objetivos e foco do trabalho	
4 - Sequência lógica na exposição das ideias	
Média aritmética :	

Avaliação do apresentação	Nota (0 a 5)
1 - Sequência lógica na exposição das ideias	
2 - Emprego de recursos na apresentação (quadro, datashow)	
3 - Linguagem e expressão	
4 - Domínio do assunto	
5 - Uso adequado do tempo	
Média aritmética :	

$$\text{Nota final} = ((\text{Média documento}) * 0,7 + (\text{Média apresentação}) * 0,3) * 2 = _____$$

ANEXO 6 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

Estudante: _____ **Matrícula:** _____
Avaliador: _____ **Data:** _____ / _____ / _____

Avaliação do documento	Nota (0 a 5)
1 - Formatação e apresentação	
2 - Linguagem e ortografia	
3 - Clareza nos objetivos e foco do trabalho	
4 - Sequência lógica na exposição das ideias	
Média aritmética :	

Avaliação do apresentação	Nota (0 a 5)
1 - Sequência lógica na exposição das ideias	
2 - Emprego de recursos na apresentação (quadro, datashow)	
3 - Linguagem e expressão	
4 - Domínio do assunto	
5 - Uso adequado do tempo	
Média aritmética :	

Nota final = ((Média documento)*0,7 + (Média apresentação)*0,3)*2 = _____

ANEXO 7 - ATA DA DEFESA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO I

Realizou-se no dia _____ de _____ de 20____, às _____ horas, no Campus Sede da UFSM, a Defesa do Estágio Supervisionado I, como requisito parcial para aprovação do (a) aluno (a) _____, na disciplina de Estágio Profissional Supervisionado I.

A Banca foi composta pelo Presidente: _____ (professor(a) orientador(a)), e pelos seguintes membros: _____ e _____.

Inicialmente, o (a) aluno (a) fez a apresentação do seu estágio, tendo, em seguida, sido arguido (a) pelos membros da banca, que atribuiu ao aluno(a) a nota final _____ (_____).

Observações:

- APROVAÇÃO SEM RESSALVAS**
 APROVAÇÃO COM RESSALVAS, somente com as correções indicadas no texto do relatório e entrega na data final estabelecida pela banca.
 REPROVAÇÃO.

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Assinam, na página de assinatura digitais (logo a seguir), o Presidente e os demais membros da banca.

IMPORTANTE: A entrega final do trabalho, conforme modelo padrão da UFSM, em meio digital, deverá ser feita até _____, ao PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A), que será responsável pela verificação das eventuais modificações requeridas, caso a data citada acima não seja cumprida, o mesmo poderá ser reprovado por descumprimento de prazo.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Graduação

ANEXO 8 - ATA DA DEFESA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

Realizou-se no dia _____ de _____ de 20____, às _____ horas, no Campus Sede da UFSM, a Defesa do Estágio Supervisionado II, como requisito parcial para aprovação do (a) aluno (a) _____, na disciplina de Estágio Profissional Supervisionado II.

A Banca foi composta pelo Presidente: _____ (professor(a) orientador(a)), e pelos seguintes membros: _____ e _____.

Inicialmente, o (a) aluno (a) fez a apresentação do seu estágio, tendo, em seguida, sido arguido (a) pelos membros da banca, que atribuiu ao aluno(a) a nota final _____ (_____).

Observações:

- APROVAÇÃO SEM RESSALVAS**
 APROVAÇÃO COM RESSALVAS, somente com as correções indicadas no texto do relatório e entrega na data final estabelecida pela banca.
 REPROVAÇÃO.

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Assinam, na página de assinatura digitais (logo a seguir), o Presidente e os demais membros da banca.

IMPORTANTE: A entrega final do trabalho, conforme modelo padrão da UFSM, em meio digital, deverá ser feita até _____, ao PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A), que será responsável pela verificação das eventuais modificações requeridas, caso a data citada acima não seja cumprida, o mesmo poderá ser reprovado por descumprimento de prazo.

NUP: 23081.019654/2023-54

Prioridade: Normal

Homologação de Ata

010 - Organização e Funcionamento

COMPONENTE

Ordem	Descrição	Nome do arquivo
1	Ata de reunião de órgãos colegiados (011)	ATA_completa.pdf

Assinaturas

15/02/2023 16:06:14

DOUGLAS CAMPONOGARA (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)
25.04.04.00.0.0 - CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL - CSTEI

15/02/2023 16:14:55

JÚLIA GATTERMANN DE BARROS (Assistente em Administração)
25.04.00.02.0.0 - COORDENAÇÃO DE REGISTROS ESCOLARES - CRE

15/02/2023 16:24:03

SAUL AZZOLIN BONALDO (PROFESSOR ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO)
25.04.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE ENSINO - DE

15/02/2023 16:26:33

RODRIGO VARELLA TAMBARA (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)
25.04.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE ENSINO - DE

15/02/2023 16:28:24

ALYSSON RANIERE SEIDEL (PROFESSOR ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO)
25.04.20.07.0.0 - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ELETRÔNICA - CCELT

15/02/2023 16:34:12

CONRADO GOMES MARQUES (Aluno de Graduação)
25.04.04.01.0.0 - Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial - 1376007

15/02/2023 17:04:29

LEANDRO ROGGIA (PROFESSOR ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO)
25.04.20.04.0.0 - COORDENAÇÃO DO CURSO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - CAI

15/02/2023 17:05:37

MARCELO FREITAS DA SILVA (PROFESSOR ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO)
01.17.00.00.0.0 - COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA - CEBTT

15/02/2023 18:24:21

JONAS ROBERTO TIBOLA (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)
25.04.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE ENSINO - DE

16/02/2023 09:56:58

MARCIA HENKE (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)
25.04.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE ENSINO - DE

Código Verificador: 2385613

Código CRC: 6de6a7ae

Consulte em: <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html>



DESPACHO - TRAMITAÇÃO

Homologação de Ata

NUP: 23081.019654/2023-54

Ordem: 2

TRAMITAÇÃO

Origem

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL - CSTEI

Data de envio

15/02/2023 16.06.33

Destino

Colegiado do Curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial

Para conhecimento.

15 de Fevereiro de 2023

DOUGLAS CAMPONOGARA

2362650

Coordenador(a) de Curso

25.04.04.00.0.0 - CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL - CSTEI

