Boletim de Serviços Eletrônico em 21/12/2021

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

RESOLUÇÃO Nº 66, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2021

Aprova a criação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do *campus* Cedro

O PRESIDENTE DO CONSELHO SUPERIOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e:

CONSIDERANDO a deliberação do Conselho Superior em sua 65ª Reunião Ordinária, realizada em 17 de novembro de 2021;

CONSIDERANDO o Parecer nº 21/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFCE;

CONSIDERANDO o constante dos autos do processo nº 23262.002073/2019-79,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar, na forma do anexo, a criação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do *campus* Cedro.

Parágrafo único O curso será ofertado na modalidade presencial nos turnos matutino e vespertino.

Art. 2º Autorizar a oferta de 30 vagas anuais.

Art. 3º A interrupção da oferta e/ou extinção do supracitado curso deverá ser submetida a este Conselho para aprovação com as devidas justificativas e a apresentação do planejamento de realocação de recursos humanos e materiais vinculados ao curso, em conformidade com as regulamentações vigentes.

Art. 4º Estabelecer que esta resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação.

JOSÉ WALLY MENDONÇA MENEZES
Presidente do Conselho Superior

Documento assinado eletronicamente por **Jose Wally Mendonca Menezes**, **Presidente do Conselho Superior**, em 21/12/2021, às 16:03, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **3283890** e o código CRC **D48EA22C**.

Referência: Processo nº 23262.002073/2019-79 SEI nº 3283890

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS CEDRO
Alameda José Quintino, S/N – Prado, Cedro/CE. CEP: 63400-000; Telefone: (88) 3564-1542;
FAX: (88) 3564-1430

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

(Autorização de Funcionamento)

Cedro
Agosto de 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS CEDRO
Alameda José Quintino, S/N – Prado, Cedro/CE. CEP: 63400-000; Telefone: (88) 3564-1542; FAX: (88) 3564-1430

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Milton Ribeiro

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

Wagner Vilas Boas de Souza

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Tomás Dias Sant'Ana

REITOR

José Wally Mendonça Menezes

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Cristiane Borges Braga

DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* CEDRO

Antony Gleydson Lima Bastos

DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* CEDRO

Antonio Marcos da Costa Silvano

COORDENADORA TÉCNICO PEDAGÓGICO

Mirela Máximo Bezerra Silveira

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE:

DOUGLAS AURÉLIO CARVALHO COSTA, mestre em Engenharia Elétrica.

AYSLAN CAISSON NORÕES MAIA, pós-doutor em Engenharia Elétrica.

RENATO FRANKLIN RANGEL, doutor em Engenharia Mecânica.

CLEYDSON ADLLER DE CASTRO NASCIMENTO, mestre em Engenharia Elétrica.

JOSÉ HERNANDO BEZERRA BARRETO, mestre em Engenharia Elétrica.

JONES CLÉCIO OTAVIANO DIAS JÚNIOR, mestre em Engenharia Elétrica.

JOSÉ JANIERE SILVA DE SOUZA, mestre em Engenharia Elétrica.

THIAGO MONTEIRO NUNES, mestre em Engenharia Telecomunicação.

KASSIO DEREK NOGUEIRA CAVALCANTE, especialista em Gestão Escolar e graduado em Engenharia Elétrica.

MOISÉS GOMES DE LIMA, especialista em Engenharia Elétrica com ênfase em Instalações Residenciais e graduado em Tecnologia Mecatrônica Industrial.

SUMÁRIO

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....8
1 APRESENTAÇÃO.....9
1.1 A Instituição.....10
1.2 Missão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.... 13
1.3 Justificativa para criação do curso..... 13
1.4 Fundamentação legal.....21
2 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA.....22
2.1 Objetivos do Curso.....22
2.1.1 Objetivo Geral.....22
2.1.2 Objetivos Específicos.....22
2.2 Formas de Ingresso..... 23
2.3 Área de Atuação.....23
2.4 Perfil do egresso.....25
2.4.1 Competências e habilidades gerais.....25
2.4.2 Competências e habilidades específicas.....26
2.5 Metodologia..... 27
2.5.1 Tecnologias de Informação e Comunicação..... 29
2.5.2 Interdisciplinaridade.....29
3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....30
3.1 Detalhamento dos Núcleos de Componentes Curriculares..... 30
3.1.1 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Básica..... 31
3.1.2 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Profissionalizante..... 31
3.1.3 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Específica..... 32
3.1.4 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Diversificada...34
3.2 Matriz Curricular.....34
3.3 Fluxograma..... 37
3.4 Avaliação da Aprendizagem..... 38
3.4.1 Recuperação.....39

3. 5 Estágio Supervisionado.....40
3. 6 Atividades Complementares de Curso (ACC).....41
3. 6. 1 Programa de Monitoria.....43
3. 7 Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores.....45
3. 8 Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).....45
3. 9 Diploma.....46
3. 10 Avaliação do Projeto do Curso.....47
3. 10. 1 Comissão de Autoavaliação do Bacharelado em Engenharia Elétrica47
3. 11 Plano de Desenvolvimento Institucional.....48
3. 12 Apoio ao discente.....49
3. 13 Programas de Unidades Didáticas.....49
4 CORPO DOCENTE.....50
5 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO.....57
6 COLEGIADO DO CURSO.....58
7 CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....59
8 INFRAESTRUTURA.....61
8. 1 Biblioteca.....65
8. 2 Acessibilidade.....66
8. 3 Laboratórios específicos à área do curso.....66
8. 3. 1 Laboratório de Instalações elétricas e fontes renováveis.....67
8. 3. 2 Laboratório de eletricidade Industrial.....68
8. 3. 3 Laboratório de eletrônica e ondas.....68
8. 3. 4 Laboratório de informática.....68
8. 3. 5 Laboratórios existentes.....68
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....74
APÊNDICE.....75
Programas de Unidades Didáticas - PUD.....75
Semestre 01.....75
Semestre 02.....89
Semestre 03.....98

Semestre 04..... 107
Semestre 05..... 116
Semestre 06..... 126
Semestre 07..... 136
Semestre 08..... 144
Semestre 09..... 153
Semestre 10..... 161
PUD’s - Ênfase Controle e Automação..... 170
PUD’s - Ênfase Eletrônica..... 189
PUD’s - Ênfase Eletrotécnica.....208
PUD’s - Formação diversificada.....230
ANEXOS..... 236
REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) PARA OS CURSOS SUPERIORES DO IFCE - CAMPUS CEDRO.....236
PROGRAMA DE MONITORIA VOLUNTÁRIA DO CAMPUS CEDRO.....241

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - *campus* Cedro		
CNPJ: 10.744.098/0007-30		
Endereço: Alameda José Quintino, S/N - Prado, CEP: 63400-000		
Cidade: Cedro	**UF:** CE	**Fone:** (88) 3564-1430
E-mail:	**Página institucional na internet:** www.ifce.edu.br/cedro	

Denominação	Bacharelado em Engenharia Elétrica
Titulação conferida	Bacharel em Engenharia Elétrica
Nível	Superior/Graduação
Modalidade	Presencial
Duração	Mínimo: 10 semestres, máximo: 15 semestres
Periodicidade	Semestral
Formas de ingresso[1]	(**X**)Sisu (**X**)vestibular (**X**)transferência (**X**)diplomado
Números de vagas anuais	30
Turno de funcionamento	Matutino e vespertino
Ano e semestre do início do funcionamento	2020.2
Carga horária componentes curriculares	3.660 horas
Carga horária do estágio	160 horas
Carga horária total	4.380 horas
Sistema de carga horária	01 crédito = 20h
Duração da hora aula	60 minutos

[1] A forma ordinária de ingresso é por meio do SISU, enquanto que as demais dar-se-ão por edital conforme decisão do *campus*.

1 APRESENTAÇÃO

Este documento expressa o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE Campus Cedro. Para a elaboração do referido projeto, observou-se a Resolução 099, de 27 de setembro de 2017 do Conselho Superior do IFCE, as Diretrizes Curriculares em vigor, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, a Resolução CNE n° 2, de 24 de abril de 2019, o parecer CNE/CES n° 1/2019 e a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

A lei institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IF preconiza na alínea c, inciso VI, do art. 7º, que os Institutos Federais devem ministrar em nível superior cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento.

Nesse sentido, buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta, o IFCE se propõe a implementar novos cursos de modo a formar profissionais com maior fundamentação teórica convergente a uma ação integradora com a prática e níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados.

Considerando o eixo tecnológico de CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS que compreende tecnologias associadas a infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos, em atividades produtivas. Abrange proposição, instalação, operação, controle, intervenção, manutenção, avaliação e otimização de múltiplas variáveis em processos, contínuos ou discretos. A organização curricular dos cursos contempla conhecimentos relacionados a: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; empreendedorismo; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança no trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional.

Diante de tal perspectiva, o IFCE – *Campus* Cedro elaborou o Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica com a finalidade de responder às exigências do mundo contemporâneo à realidade regional e local, e com o compromisso e responsabilidade social na perspectiva de formar profissionais competentes e cidadãos comprometidos.

1. 1 A Instituição

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

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

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

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

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

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

Em 1995, tendo por objetivo a interiorização do ensino técnico, foram inauguradas duas Unidades de Ensino Descentralizadas (UNED) localizadas nas cidades de Cedro e Juazeiro do Norte, distantes, respectivamente, 385 km e 570 km da sede de Fortaleza, dando continuidade de seu crescimento institucional necessário para acompanhar o perfil atual e futuro do desenvolvimento do Ceará e da Região Nordeste.

O funcionamento da UNED-Cedro foi autorizado pela portaria ministerial nº 526, de 10/05/95, do Gabinete do Ministro da Educação e do Desporto (DOU 12/05/1995, seção 1, pág. 6819), iniciando suas atividades em 11/09/95, conforme estabelecido na portaria 512/GDG, do dia 08/09/1995 (Boletim de Serviço do 3º Trimestre de 1995, pág. 54), com a oferta do Pró-Técnico, curso preparatório para ingresso de seus cursos de Mecânica e Eletrotécnica. Em janeiro de 1996, foi realizado o 1º Exame de Seleção para os cursos integrados de nível técnico de Eletrotécnica e Mecânica.

Em 1994, foi realizado concurso público para preenchimento do seu quadro de pessoal, de acordo com o quadro demonstrativo das vagas da Lei nº 8.433, de 16/06/1992 (DOU 17/06/92), sendo complementada pela Lei nº 8.670/93, de 30/06/1993 (DOU 01/07/93), constava de 80 vagas para técnicos administrativos e de 47 para o corpo docente.

O concurso público foi homologado em 11/11/94, ficando à disposição da direção geral da ETFCE a convocação e contratação à medida que a escola fosse necessitando. Assim, para o início de suas atividades foram contratados somente cinco professores e uma servidora administrativa.

Em junho de 1998, foi realizado o primeiro processo de consulta para escolha do diretor com participação efetiva de alunos e servidores, tendo sido eleito o professor Fernando Eugênio Lopes de Melo, em substituição ao professor Francisco Wellington Alves de Souza, até então diretor da UNED-Cedro designado mediante a Portaria 699/GDG, de 02/12/1994, publicada no DOU de 13/12/1994.

Atendendo às disposições do Decreto 2.208, de 07/04/1997, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 42 da Lei de Diretrizes e Bases da educação de nº 9394/96, a escola reformulou o seu ensino médio em 1998, desvinculando-o do ensino profissionalizante,

passando assim a atuar em duas vertentes: o ensino integrado, que estava em fase de extinção e o novo Ensino Médio (propedêutico).

Em janeiro de 2000, por determinação do Ministério da Educação, foi realizado o primeiro Exame de Seleção para o Ensino Médio e cursos técnicos profissionalizantes em Eletrotécnica com ênfase em Sistemas Elétricos Industriais e Mecânica Industrial.

Em 2000, no mês de janeiro, foi realizado o segundo processo de consulta para escolha do diretor da UNED-Cedro, sendo reeleito o professor Fernando Eugênio Lopes de Melo.

Em janeiro de 2004 foi efetivado o primeiro Vestibular para os cursos superiores de Tecnologia em Mecatrônica Industrial e Licenciatura em Matemática. Nesse mesmo ano aconteceu o terceiro processo de consulta para escolha do diretor da UNED-Cedro, sendo eleito o professor José Nunes Aquino, em substituição ao professor Fernando Eugênio Lopes de Melo. Em dezembro de 2008, o Prof. Aquino foi novamente escolhido pela comunidade escolar, mediante consulta, como Diretor Geral para o quadriênio 2009/2012.

No dia 29 de dezembro de 2008, foi sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, a Lei 11.892 com a intenção de reorganizar e ampliar a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, criando os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos, desde educação de jovens e adultos até doutorado.

Dessa forma, o CEFETCE passou a ser Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) composto por treze (13) campi: Fortaleza, Cedro, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Limoeiro do Norte e Quixadá, assim como também as Escolas Agrotécnicas Federais de Crato e Iguatu, mais 10 campi avançados, cobrindo grande parte do território cearense.

O IFCE - Campus Cedro está localizado na cidade de Cedro, região centro-sul do Ceará, com área geográfica de influência formada por 14 municípios equidistantes em torno de 30 a 100 km e clientela estudantil de 1.128 alunos matriculados nos cursos técnicos em Eletrotécnica e Mecânica Industrial, técnicos integrados em Eletrotécnica, Mecânica e Informática, técnico integrado em Eletrotécnica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, Eletricista de Redes de Distribuição integrado ao Ensino Fundamental, além dos cursos superiores de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Sistemas da informação.

1. 2 Missão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE tem como missão "produzir, disseminar e aplicar o conhecimento tecnológico e acadêmico para formação cidadã, por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, contribuindo para o progresso socioeconômico local, regional e nacional, na perspectiva do desenvolvimento sustentável e da integração com as demandas da sociedade e com o setor produtivo".

1. 3 Justificativa para criação do curso

A existência de um Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no IFCE - *Campus* Cedro, além de estar diretamente vinculado à ideia de que a instituição procure suprir as necessidades de sua região de abrangência, relaciona-se, também, com a meta de desenvolver ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas do conhecimento.

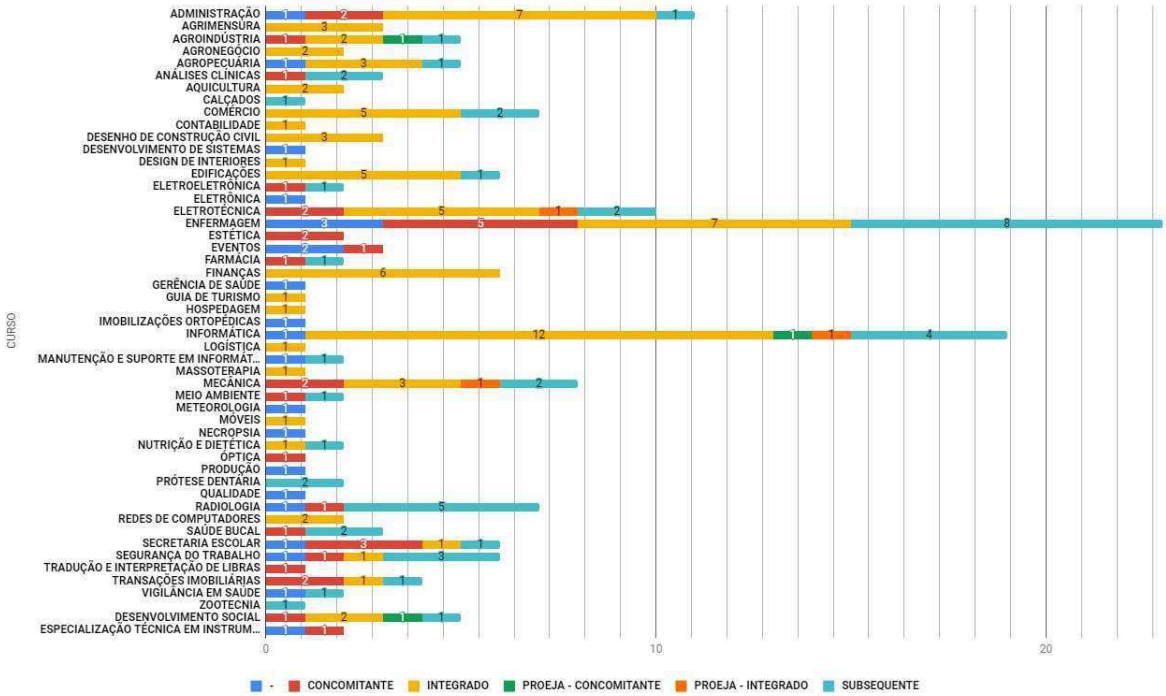
De forma mais particular, constata-se a necessidade de haver na instituição um curso específico na área de Engenharia Elétrica para a formação de um profissional habilitado e capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas inerentes aos setores elétrico, eletrônico e de automatização eletrônica, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade e/ou da Industria.

Dada a contextualização e as características do IFCE – *Campus* Cedro, que buscam um novo parâmetro de desenvolvimento regional para a melhoria da qualidade de vida, o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica caracteriza-se como meta segura para despertar também a vocação empreendedora na área de Sistemas Elétricos ou de Projetos Eletrônicos, bem como participar efetivamente na evolução econômica, social e cultural da comunidade.

Outro aspecto que norteou a decisão institucional foi o aumento do contingente escolar no ensino médio. As estatísticas revelam uma tendência de forte aceleração da demanda reprimida de candidatos à matrícula em cursos de graduação em toda a região de abrangência.

Na realidade específica do município de Cedro e microrregião atendida pelo IFCE Campus Cedro, há 32 (trinta e duas) escolas estaduais que abrangem a formação em nível médio, com expressivo número de alunos matriculados. Também merece atenção o número de alunos matriculados nos cursos de Eletrotécnica em nível Médio, ofertados nas escolas profissionalizantes da região e nos *campi* Cedro e Iguatu, do IFCE, propensos alunos do bacharelado.

Figura 1 - Cursos Técnicos mapeados na região



Fonte: SISTEC (2018)

Entende-se como candidatos em potencial para o curso como o total de estudantes que estão aptos a ingressarem no ensino superior matriculados nas diversas dependências administrativas, nos últimos anos do ensino médio.

A Tabela 1 apresenta o total de matrículas nos anos finais dos ensinos Fundamental e Médio, para municípios que se encontram a um raio de 60km do *campus* Cedro.

Tabela 1 - Total de matrículas nos anos finais do ensino fundamental e médio

Matrícula nos anos finais		
Municípios	Fundamental	Médio
ACOPIARA	2627	1825
AURORA	1391	814
BAIXIO	374	298
BARRO	1239	699
CARIRIACU	1918	1123
CARIUS	923	455
CATARINA	636	391
CEDRO	1621	1287
GRANJEIRO	316	226
ICO	4037	2259
IGUATU	5326	4522
IPAUMIRIM	672	421
JUAZEIRO DO NORTE	15827	13466
JUCAS	1362	1060

LAVRAS DA MANGABEIRA	1837	1126
OROS	1226	568
QUIXELO	824	430
UMARI	444	325
VARZEA ALEGRE	2227	1844

Fonte: Censo Escolar (INEP, 2018)

Pelos números expostos, há um total de 33.139 matrículas ativas nos anos finais do ensino médio. De acordo com a Tabela 2, há um total de 5.134 matrículas de estudantes em cursos técnicos integrados em tempo integral, oferecidos pelas EEEPs. Os números também apresentam um grande percentual de estudantes ainda em regime parcial, tornando-os potenciais estudantes tanto de cursos subsequentes quanto de cursos superiores.

Tabela 2 - Total de matrículas no ensino médio por modalidade de oferta

			Ensino Regular	Educação Profissional	
			Ensino Médio	Técnica de Nível Médio	
Nome do Município	Dependência Administrativa	Mediação Didático-Pedagógica	Ensino Médio	Curso Técnico Integrado	Curso Técnico - Concomitante ou Subsequente
ACOPIARA	Estadual	Presencial	1.406	359	
	Federal	Presencial			32
	Privada	Presencial	28		
AURORA	Estadual	Presencial	326	488	
BAIXIO	Estadual	Presencial	298		
BARRO	Estadual	Presencial	317	382	
CARIRIACU	Estadual	Presencial	1.123		
CARIUS	Estadual	Presencial	455		
CATARINA	Estadual	Presencial	391		
CEDRO	Estadual	Presencial	606	346	
	Federal	Presencial		253	82
GRANJEIRO	Estadual	Presencial	226		
ICO	Estadual	Presencial	1.681	531	
	Privada	Presencial			47
IGUATU	Estadual	Presencial	2.199	824	
	Federal	Presencial		321	327
	Privada	Presencial	553		298
IPAUMIRIM	Estadual	Presencial	421		
JUAZEIRO DO NORTE	Estadual	Presencial	8.256	1.347	39
	Federal	Presencial		282	
	Privada	Presencial	1.451		1.195
		EAD			110
JUCAS	Estadual	Presencial	686	374	
LAVRAS DA MANGABEIRA	Estadual	Presencial	815	311	

OROS	Estadual	Presencial	568		
QUIXELO	Estadual	Presencial	430		
UMARI	Estadual	Presencial	325		
VARZEA ALEGRE	Estadual	Presencial	1.232	483	
	Privada	Presencial	33		96

Fonte: Censo Escolar (INEP, 2018)

Constata-se, portanto, a existência de um expressivo número de alunos matriculados no Ensino Médio na região, caracterizando-se como possíveis ingressantes do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE – *Campus* Cedro.

Em pesquisa realizada nas cidades da região Centro-Sul e algumas da região do Cariri que estejam a pelo menos 60km de distância da cidade de Cedro tem-se 135 cursos ofertados em 159 instituições distintas. Os cursos estão distribuídos por município e por tipo de oferta: Cursos de Tecnologia, Bacharelado ou Licenciatura. Observa-se que a oferta de cursos se concentra no município de Juazeiro do Norte, seguido pelo município de Iguatu. Acopiara, Cedro e Icó têm cursos presenciais enquanto que os demais municípios não são atendidos por cursos superiores. Além disso, dos 135 cursos, apenas 49 possuem financiamento público, sendo os demais de financiamento privado. Desta forma, compreende-se que estudantes residentes nestes municípios e que pretenderem frequentar cursos superiores na modalidade presencial, ou terão que buscar formas de financiamento privado para um dos cursos nas instituições privadas do município, ou deverão se deslocar para as cidades que já possuem cursos superiores gratuitos e presenciais.

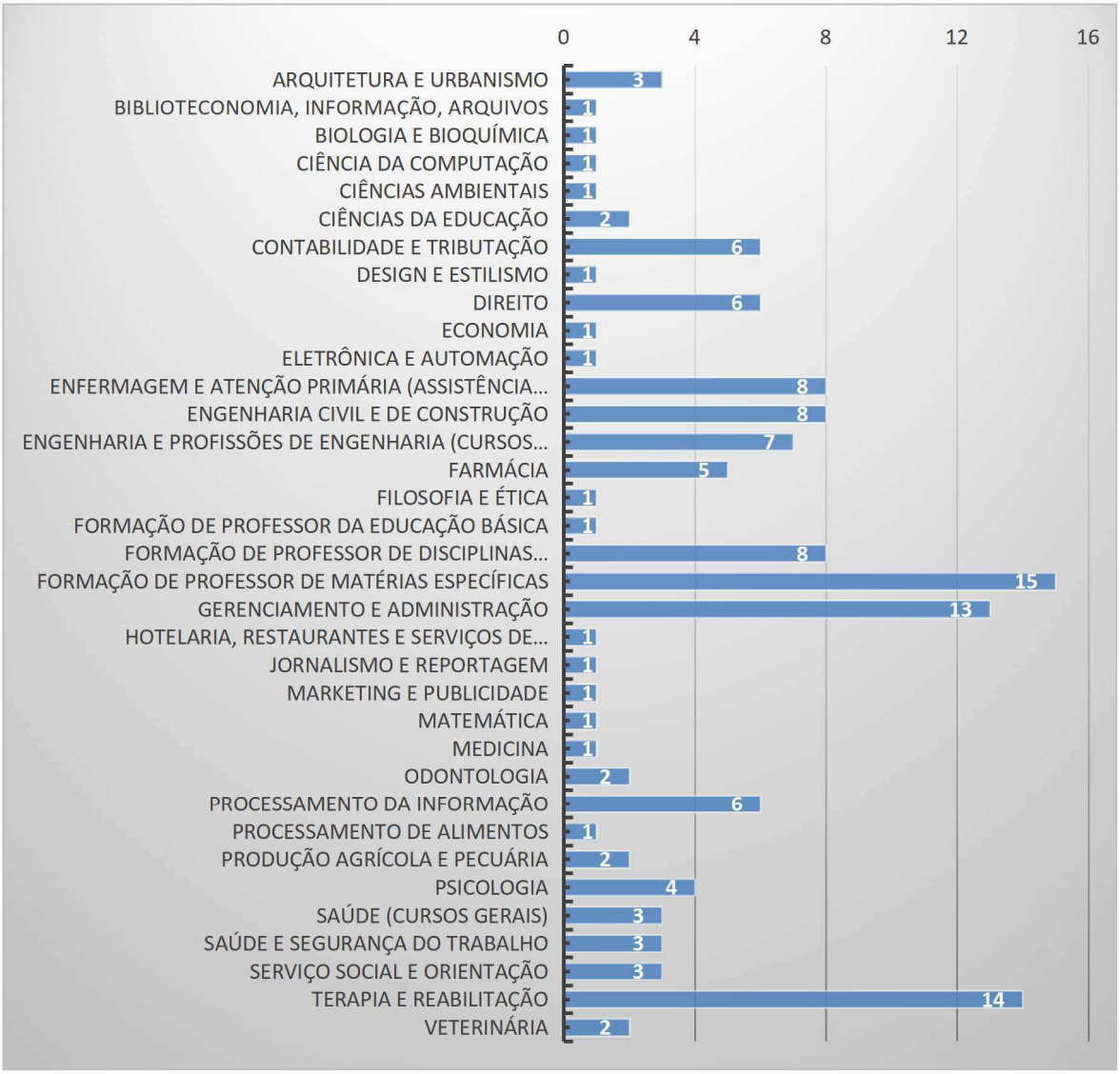
Tabela 3 - Oferta de cursos superiores por financiamento e município

	ACOPIARA	CEDRO	ICÓ	IGUATU	JUAZEIRO DO NORTE	Total geral
PRIVADO			9	15	62	86
PÚBLICA	1	4		14	30	49

Fonte: e-MEC (2019)

O gráfico a seguir, que expõe a quantidade de cursos superiores ofertados por área nas cidades próximas ao *campus* Cedro, demonstra a carência na oferta para a região de formação voltada para a Engenharia Elétrica.

Figura 2 - Cursos superiores por áreas



Fonte: e-MEC (2019)

É levado também em consideração a oferta deste bacharelado em todo o Ceará. Apenas nas cidades de Fortaleza e Sobral este curso é ofertado de modo presencial e gratuito pela Universidade Federal do Ceará, de acordo com dados do e-MEC. Outras dez instituições também o ofertam, no entanto o investimento é privado. É patente, portanto, o pioneirismo do *campus* Cedro nesta oferta para o interior do Estado.

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2023, do Ministério de Minas e Energia, prevê investimentos de R$ 1,3 trilhão nos próximos anos no setor elétrico, o que deve elevar a procura por profissionais da área. No setor público, as oportunidades estão não apenas na geração de eletricidade, em hidrelétricas, termelétricas ou usinas movidas a biomassa, mas também na gestão e no aperfeiçoamento dos sistemas de transmissão e distribuição. No setor privado, a modernização dos serviços de telecomunicação no Brasil, com a popularização da

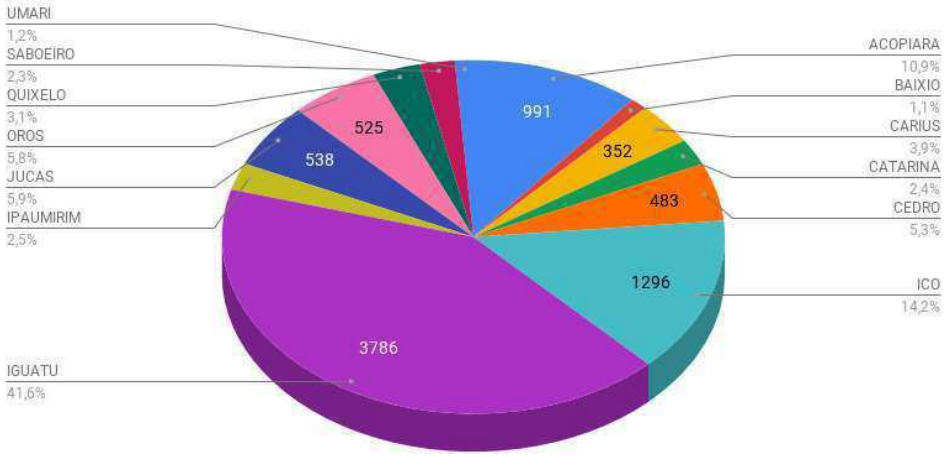
TV digital e a transmissão de dados de quarta geração (internet 4G) também abrem perspectivas.

O Estudo "Rotas Estratégicas Setoriais 2025 – Setor Eletrometalmecânico", desenvolvido pela FIEC em parceria com a FIEP, identificou ações a serem tratadas a curto prazo (2015-2017) para garantir o desenvolvimento do setor no estado. Relacionado a implantação de um curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, se pode citar:

- Ampliar parcerias entre instituições de educação profissional e tecnológica e escolas públicas
- Atualizar continuamente as matrizes curriculares da educação profissional, tecnológica e superior voltadas ao setor
- Integrar políticas educacionais para desenvolvimento do conhecimento técnico
- Promover articulação empresarial para investimento em educação profissional
- Fortalecer educação profissional e tecnológica no Estado

A quantidade de empreendimentos na região centro-sul do estado também justifica a implantação deste curso, podendo vir a alavancar o setor de indústria na referida região.

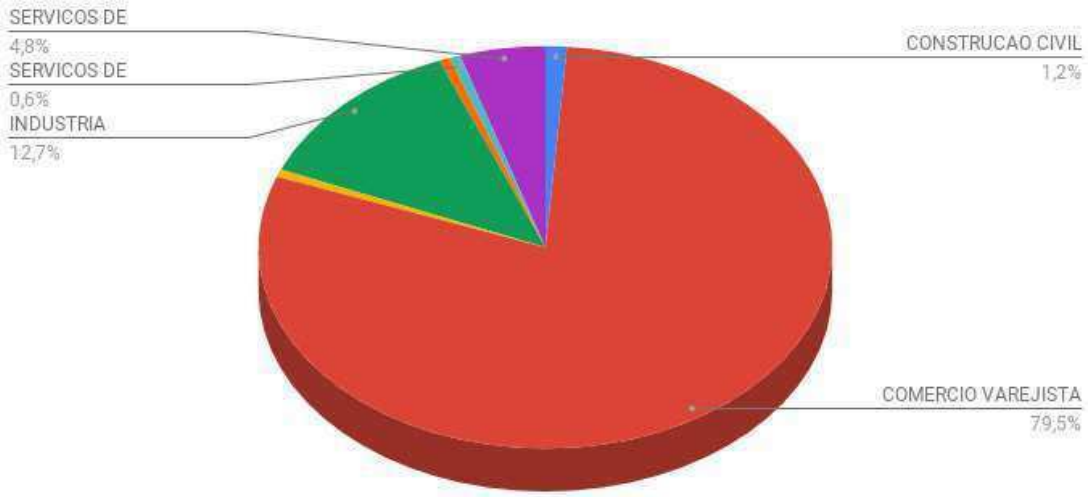
Figura 3 - Empreendimentos ativos por município – Região Centro-Sul



Fonte: SEFAZ-2019 (elaboração própria)

Na região Centro-Sul há predominância do segmento "Comércio Varejista", no entanto, proporcionalmente, o segmento Indústria ocupa maior destaque que em cidades analisadas na Região Cariri.

Figura 4 - Empresas contribuintes ativas por segmento de atuação – Região Centro-Sul



Fonte: SEFAZ-2019 (elaboração própria)

Analisando aspectos econômicos, é possível observar a tendência de crescimento da produção do Estado em relação ao restante do país através de seu PIB trimestral, indicador que mostra a tendência de desempenho da economia cearense.

Figura 5 - Evolução do PIB trimestral do Ceará em relação ao igual período do ano anterior



	14T1	14T2	14T3	14T4	15T1	15T2	15T3	15T4	16T1	16T2	16T3	16T4	17T1	17T2	17T3	17T4	18T1	18T2	18T3	18T4
Tx.PIB_CE (%)	3,85	4,60	6,09	2,22	1,78	-1,6	-5,9	-7,2	-5,2	-5,1	-4,1	-1,8	-1,1	3,16	3,84	4,07	2,76	-1,0	1,34	1,08
Tx.PIB_BR (%)	3,5	-0,4	-0,6	-0,2	-1,6	-2,7	-4,3	-5,5	-5,1	-3,2	-2,5	-2,3	0,1	0,6	1,4	2,2	1,2	0,9	1,3	1,1

Fonte: IPECE

Do ponto de vista econômico, a região Centro-Sul do Ceará encontra-se em um processo de notória expansão, o que justifica a exigência de profissionais qualificados e aptos a enfrentar e vencer os desafios postos pela globalização e avanço tecnológico, pelo rigoroso

processo de reorganização dos sistemas e de automação empresariais, pela expansão das empresas e novas práticas de gestão pública e privada.

Além dos aspectos citados, o mundo do trabalho exige que esse profissional seja capaz de desenvolver práticas de trabalho modernas, agir como empreendedor e, sobretudo, empregar atitudes inovadoras que contribuam para o desenvolvimento sustentável.

A área das tecnologias elétricas e eletrônicas continua crescendo e encontrando novas aplicações comerciais, industriais, profissionais e pessoais, uma vez que essas soluções tecnológicas permitem a automatização de processos bem como o aumento de eficiência energética, vistos como fonte de vantagens competitivas, por possibilitarem mais rentabilidade à Indústria, menos agressão ao meio ambiente e maior segurança e economia para os usuários finais de sistemas elétricos e/ou eletrônicos.

As ênfases do curso ora descrito está em íntima consonância com os tipos de empresas predominantes na região Centro-Sul cearense, cujo caráter está, basicamente, moldado por empresas de pequeno e médio porte do setor industrial produtivo e do setor da construção civil, também consumidor de serviços oferecidos por engenheiros eletricistas.

Na região Centro-Sul do Ceará, estão situadas várias empresas que prestam serviços terceirizados à concessionária de energia elétrica do Ceará, a ENEL, empresas essas que atendem inclusive cidades de outras regiões. Cada um desses empreendimentos do setor elétrico requer a supervisão de engenheiros eletricistas, e percebe-se que, em boa parte dos casos, essas empresas são fundadas por esses profissionais, quando despertam e externam seu "espírito" empreendedor.

Em se tratando de parques industriais, onde a maioria das empresas é de médio e pequeno porte, o que acontece na prática é que o bacharel em Engenharia Elétrica tem de lidar de uma forma muito mais direta com as diversas etapas do processo de consumo eficiente de energia elétrica e com a segurança dos sistemas elétricos presentes nas organizações, mas, com a escolha da ênfase específica (das três oferecidas), o profissional poderá também atuar sobre os processos da automação industrial, projetando, atualizando ou indicando equipamentos para aumentar a produtividade de empresas e negócios ou melhorando a qualidade de processos comerciais e residenciais.

Nesse sentido, o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica se mostra, para a região Centro-sul cearense, como ferramenta de grande potencial para o desenvolvimento industrial, urbano e social, para a promoção de oportunidades de emprego e para oportunizar carreiras profissionais para pessoas que não poderiam obter esse título em outra localidade.

1. 4 Fundamentação legal

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE), Campus Cedro, fundamenta-se na legislação vigente, a saber:

- Lei nº 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

- Lei nº 5.194/66 – Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências;

- Resolução CNE/CES 02/2019 – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior;

- Parecer CNE/CES n° 01/2019 que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia

- Resolução CNE/CES nº 02/2007 e Parecer CNE/CES nº. 08/2007 – Dispõem sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, bem como estabelecem que os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso;

- Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT e dá outras providências.

- Decreto nº 5.626, de 22/12/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436, de 24/04/2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, bem como disciplina curricular optativa nos demais cursos de educação superior e na educação profissional;

- Resolução nº 035, de 22/06/2015, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, que aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD).

- Lei N°. 13.146, de 06 de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

- Resolução n° 004, DE 28 DE JANEIRO DE 2015, que trata do Regulamento da Organização do Núcleo Docente Estruturante.

2 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

2. 1 Objetivos do Curso

Tanto o objetivo geral como os objetivos específicos do Curso de Engenharia Elétrica do IFCE – *campus* Cedro estão embasados no PDI do IFCE e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 02/2019).

2. 1. 1 Objetivo Geral

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, modalidade Bacharelado, do IFCE *Campus* Cedro tem por objetivo formar profissionais para a atuação como Engenheiro Eletricista, garantindo formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

2. 1. 2 Objetivos Específicos

O Curso de Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro tem como objetivos específicos possibilitar ao estudante:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

2. 2 Formas de Ingresso

Conforme Art. 36º do Regulamento da Organização Didática (ROD), aprovado pela Resolução nº 35, de 22/06/2015, o ingresso de alunos para o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no IFCE – *Campus* Cedro dar-se-á pelos seguintes meios:

- processo seletivo público pelo Sistema de Seleção Unificado (SISU);
- como graduado ou transferido, segundo determinações publicadas em edital, tais como número de vagas, critério de seleção para cada curso e nível de ensino.

Em caso do não preenchimento das vagas pelo SISU será realizado processo seletivo público/vestibular, normatizado por edital, que determina o número de vagas e os critérios de seleção.

De acordo com o Art. 37 do Regulamento da Organização Didática (ROD), "é proibido uma pessoa ocupar, na condição de estudante, simultaneamente, no curso de graduação, 2 (duas) vagas, no mesmo curso ou em cursos diferentes em uma ou mais de uma instituição pública de ensino superior em todo o território nacional", de acordo com o que preceitua a lei n° 12.089/2009.

Além disso, o Art. 52 desse Regulamento determina que "a matrícula será obrigatória em todos os componentes curriculares no primeiro semestre. Nos demais, o aluno deverá cumprir, no mínimo, doze créditos, salvo se for concludente ou em casos especiais, mediante autorização da Coordenadoria do Curso ou, na ausência desta, da Diretoria/Departamento de Ensino".

2. 3 Área de Atuação

A Resolução n.º 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. São elas:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica;
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação;

3.Estudo de viabilidade técnico-econômica;

4.Assistência, assessoria e consultoria;

5.Direção de obra e serviço técnico;

6.Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

7.Desempenho de cargo e função técnica;

8.Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

9.Elaboração de orçamento;

10.Padronização, mensuração e controle de qualidade;

11.Execução de obra e serviço técnico;

12.Fiscalização de obra e serviço técnico;

13.Produção técnica e especializada;

14.Condução de trabalho técnico;

15.Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

16.Execução de instalação, montagem e reparo;

17.Operação e manutenção de equipamento e instalação;

18.Execução de desenho técnico.

A mesma Resolução estabelece:

I) As competências do Engenheiro Eletricista, modalidade Eletrotécnica:

- O desempenho das atividades de 1 a 18 discriminadas acima, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

II) As competências do Engenheiro Eletrônico ou do Engenheiro Eletricista, Modalidade Eletrônica ou do Engenheiro de Comunicação:

- O desempenho das atividades de 1 a 18 discriminadas acima, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

2. 4 Perfil do egresso

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro visa formar profissionais que atuem, preponderantemente, nos setores ligados à produção e aos serviços, isto é, em empresas e indústrias.

O perfil do egresso deve compreender as seguintes características:

I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

2. 4. 1 Competências e habilidades gerais

Em conformidade com o Parecer CNE/CES 01/2019 e também com a Resolução CNE/CES N°. 02 de 24 de abril de 2019, ao longo do curso o aluno deverá ser capaz de:

I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;

II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, uma vez verificados e validados por experimentação;

III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;

IV. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;

V. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;

VI. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;

VII. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;

VIII. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia, bem como em relação aos desafios da inovação.

2. 4. 2 Competências e habilidades específicas

O profissional de Engenharia Elétrica formado pelo Curso deverá, em atendimento a suas finalidades e objetivos, estar apto ao exercício das atividades profissionais em sua área de atuação, definidas na legislação pertinente, e em conformidade com a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO sob o código 2143-05.

De acordo com a Lei n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, as referidas profissões são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos: a) aproveitamento e utilização de recursos naturais; b) meios de locomoção e comunicações; c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; d) instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres; e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

Pela mesma legislação, as atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

- desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;
- planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- fiscalização de obras e serviços técnicos;
- direção de obras e serviços técnicos;
- execução de obras e serviços técnicos;
- produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Além disso, os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

2. 5 Metodologia

As ações a serem desenvolvidas no curso se darão de forma a integrar os conteúdos ministrados nas diversas disciplinas, de modo a atender as demandas de formação de engenheiros com competências técnicas que supram as necessidades do mercado.

Isto se dará por meio da adoção de metodologias ativas adequadas à nova realidade global, valorizando a importância dos pontos positivos da metodologia conteudista no processo do ensino e aprendizagem, associando esta àquela, se baseando na utilização de tecnologias da informação para desenvolver competências comportamentais dos alunos e promover sua permanência e êxito no curso. Neste sentido, o Núcleo Docente Estruturante, o Colegiado e a Coordenação do Curso deverão desenvolver, para cada semestre do curso, projeto(s) de integração entre os componentes curriculares tendo em vista a resolução de problemas ou um *Project Based Learning* (PBL), com lastro no desenvolvimento de competências, na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinariedade fazendo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC para alcançarem este objetivo.

Sendo assim, a solução dos problemas concretos em atividades que exijam conhecimentos interdisciplinares, o aprendizado baseado em metodologias ativas, são os instrumentos propostos por este plano que devem ser aplicados para a melhoria do ensino e manutenção da qualidade do curso.

Ainda de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) para cursos superiores de tecnologia, deve-se utilizar os princípios da psicologia educacional e a abordagem cognitivista, de modo que a organização do processo de ensino-aprendizagem no Bacharelado em Engenharia Elétrica possa contribuir para que:

a) os estudantes se responsabilizem por suas atividades de aprendizagem e desenvolvam comportamentos proativos em relação aos estudos e ao desenvolvimento de suas competências;

b) o professor torne-se um gestor do ambiente de aprendizagem;

c) as disciplinas sejam organizadas de modo a facilitar e estimular os grupos de discussão, visando encorajar a interação entre os estudantes e viabilizar o processo de aprendizagem em grupo;

d) o material didático seja organizado de forma que os conceitos venham sendo construídos e apresentados de forma lógica e inovadora, evoluindo de conceitos simples para situações-problema que levem os estudantes a construírem soluções que articulem os conhecimentos adquiridos ao longo das disciplinas;

e) sejam estabelecidos níveis de competência, de modo a desafiar a habilidade dos estudantes e estimular maior entendimento dos conceitos estudados;

f) as avaliações sejam projetadas de forma a permitir aos estudantes verificarem seu nível de compreensão e suas habilidades para usar os conceitos em situações-problema.

Nessa perspectiva de organização do processo de ensino-aprendizagem, podem ser sugeridas atividades tais como:

a) estruturação do currículo por projetos de trabalho capazes de integrar diferentes disciplinas de uma mesma fase ou de diferentes fases do curso;

b) estágios supervisionados para os alunos junto a organizações;

c) implantação de laboratórios que permitam a simulação de situações de trabalho possivelmente encontradas pelos futuros profissionais;

d) projetos práticos que permitam a integração entre as diferentes unidades organizacionais da instituição de ensino superior que contribuam para a formação profissional dos estudantes;

e) realização de atividades extracurriculares e/ou complementares capazes de oferecer maiores informações a respeito das atividades exercidas na atuação profissional em Engenharia Elétrica.

A flexibilidade curricular, que no curso será garantida pela existência de ênfases/habilitações escolhidas pelo estudante, por meio de componentes curriculares eletivos e de atividades complementares na sua estrutura curricular, é fundamental para que o discente possa construir sua identidade profissional.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica, a partir de uma perspectiva multidisciplinar, propicia uma formação sólida em tecnologia nas áreas de Eletrotécnica, Eletrônica, Controle e Automação, uma formação básica em Administração de Empresas e abrangente em Engenharia Elétrica, enfatizando aspectos teóricos e práticos, visando à formação de profissionais para atuação na aplicação eficiente dessas tecnologias nas organizações para as quais prestarão seus serviços. A oferta de disciplinas de ênfase dar-se-á de acordo com a disponibilidade de professores e será estabelecida pela Diretoria de Ensino em comum acordo com a Coordenação e Colegiado do curso.

O PPC prevê, ainda, a inserção dos alunos em projetos de pesquisa e extensão universitária na região de oferta do curso. Para isso, o IFCE deverá prover mecanismos de intercâmbio entre seus *campi*, possibilitando que discentes e docentes participem de editais de fomento e bolsas de apoio tecnológico e social.

2.5.1 Tecnologias de Informação e Comunicação

Compreendendo as Tecnologias de Informação e Comunicação como o conjunto de recursos tecnológicos que viabilizam a facilitação do maior acesso às, e propagação de, informações, todos os alunos terão acesso a conta de e-mail institucional que lhe permitirá acesso à plataforma Google *Workspace* (antigo G Suite) onde poderão fazer uso de ferramenta de e-mail, armazenamento de dados em nuvem, editor de textos, planilhas, apresentações e formulários em nuvem, agenda on-line, ferramenta de videoconferências e chamadas, além do Google Classroom e demais funcionalidades disponíveis nesta plataforma que deve ser amplamente utilizada pelos professores do curso, além das diferentes mídias e tecnologias síncronas e assíncronas para ambientes virtuais, fóruns eletrônicos, blogs, chats e programas específicos de computadores de acordo com as especificidades de cada disciplina.

Seguindo as orientações propostas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) para curso de engenharia, também dever-se-á abrir espaço para adoção de tecnologias digitais, permitindo o uso de modelos como sala de aula invertida (aluno estuda previamente o tema da aula a partir de ferramentas online), laboratório rotacional (revezamento de grupos de estudantes em atividades em sala de aula e em laboratórios) e rotação individual (estudante possui lista específica de atividades para serem executadas online a partir de suas necessidades). Ou ainda o envolvimento dos estudantes em atividades e espaços ambientados para imersão no contexto de inovação.

2.5.2 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade possibilitará a integração efetiva de saberes adquiridos ao longo do curso e deverá se concretizar por meio de projetos a serem desenvolvidos, pelo menos anualmente, capitaneados pelo Colegiado do Curso e o Núcleo Docente Estruturante, em diálogo constante com todos os professores do curso, visando uma interação entre as disciplinas e os sujeitos das ações buscando uma totalidade do conhecimento.

Desta forma, estes projetos deverão articular os conteúdos trabalhados em, pelo menos, três disciplinas ao longo dos dois semestres letivos de cada ano por turma (aaaa.1 e aaaa.2), com dedicação de pelo menos cinco por cento (5%) da carga horária da disciplina para o desenvolvimento das atividades interdisciplinares. O projeto será construído pelos professores envolvidos nas disciplinas em colaboração com a Coordenação do Curso, de acordo com o que for deliberado (escolha das disciplinas) pelo Colegiado e o NDE, e deverá ser apresentado até os cinquenta primeiros dias letivos do ano com previsão de execução e conclusão no mesmo ano letivo.

Poderá haver a execução de um ou mais projetos por turma, de acordo com deliberação dos órgãos colegiados do curso, devendo conter(em) em sua(s) estrutura(s), pelo menos, os tópicos (1) Introdução, (2) Objetivos, (3) Justificativa, (4) Metodologia e (5) Referências.

As atividades acadêmicas interdisciplinares a serem desenvolvidas nos projetos durante o curso promoverão um diálogo entre professores, alunos e pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, de modo a desenvolver uma melhor formação profissional e mais integrada do cidadão. Ao longo do curso pelo menos um dos projetos desenvolvidos deverão abordar em seu conteúdo (a) Educação Ambiental ou (b) Relações étnico-raciais ou (c) Direitos Humanos ou (d) Empreendedorismo.

A participação do aluno matriculado em pelo menos um dos componentes curriculares no projeto proposto é obrigatória e deverá constar como uma Avaliação Parcial, preferencialmente na segunda etapa, de acordo com a Sistemática de Avaliação prevista no Regulamento da Organização Didática deste Instituto (Seção I, Capítulo III, do Título III).

3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Currículo do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE Campus Cedro foi elaborado com base num conjunto de competências, a partir da consciência da demanda que a região nordeste apresenta e entendendo que o mundo do trabalho necessita de profissionais empreendedores e qualificados para desempenhar atividades na área de tecnologia da informação.

Em conformidade com o disposto no artigo 2° da Resolução CNE/CES 02/2007, a carga horária do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica desdobra-se da seguinte forma: 4.120 horas para integralização da carga horária obrigatória, das quais 200 horas de atividades complementares.

3. 1 Detalhamento dos Núcleos de Componentes Curriculares

Em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia, resolução CNE/CES n° 02/2019, art. 9°, a matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime semestral, integrando prática e teoria, distribuídas em três núcleos: de conteúdos básicos, de conteúdos profissionalizantes, de conteúdos específicos, que caracterizam a Engenharia Elétrica, nas habilitações Eletrotécnica, Eletrônica e Automação e Controle, conforme detalhamento a seguir:

3. 1. 1 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Básica

Versará sobre os conhecimentos fundamentais à formação na área de atuação, além daqueles que possibilitem o domínio de ferramentas básicas para a instrumentalização necessária à compreensão dessa área, adotando uma abordagem de transversalidade. Todas as disciplinas desse núcleo são obrigatórias para as três habilitações e são descritas a seguir com suas respectivas cargas horárias:

Tabela 4 - Disciplinas de Conteúdo Básico conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019

Tópico	Componentes	Cred	CH	Sem
Administração e Economia	Gerência de Projetos	02	40	S9
	Introdução à Administração	02	40	S10
	Empreendedorismo	02	40	S10
	Introdução à Economia	02	40	S9
	Engenharia Econômica	02	40	S10
	Introdução ao Direito	02	40	S10
Algoritmos e Programação / Informática	Lógica de Programação	04	80	S1
	Programação Orientada a Objetos	04	80	S2
Ciência dos Materiais	Materiais Elétricos e Magnéticos	04	80	S3
Ciências do Ambiente	Engenharia Ambiental	02	40	S10
Estatística	Probabilidade e Estatística	04	80	S4
Expressão Gráfica	Desenho Técnico	02	40	S1
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transportes	02	40	S8
Física	Física 1	04	80	S2
	Física 2	04	80	S3
	Física 3	04	80	S4
Matemática	Cálculo 1	04	80	S1
	Álgebra Vetorial	04	80	S1
	Cálculo 2	04	80	S2
	Álgebra Linear	04	80	S2
	Cálculo 3	04	80	S3
	Equações Diferenciais	04	80	S3
	Variáveis Complexas	04	80	S4
	Cálculo Numérico	04	80	S4
Mecânica dos Sólidos	Resistência dos materiais	04	80	S5
Metodologia Científica e Tecnológica	Metodologia do Trabalho Científico	02	40	S1
	Trabalho de Conclusão de Curso	02	40	S10
Química	Química Geral e Experimental	02	40	S1

3. 1. 2 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Profissionalizante

Compreenderá as disciplinas nas quais serão desenvolvidos os conhecimentos da área tecnológica, proporcionando as competências fundamentais inerentes à formação profissional

generalista do bacharel em Engenharia Elétrica. Todas as disciplinas desse núcleo são obrigatórias para as três habilitações. Considerando a diversidade e a transversalidade dos conteúdos não é adotada a divisão por tópicos. Essas disciplinas são descritas a seguir com suas respectivas cargas horárias:

Tabela 5 - Disciplinas Profissionalizantes conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019

Componentes	Cred	CH	Sem
Introdução à Engenharia Elétrica	02	40	S1
Eletrônica Digital	04	80	S2
Sistemas Microprocessados	04	80	S3
Circuitos Elétricos 1	04	80	S4
Circuitos Elétricos 2	04	80	S5
Eletromagnetismo	04	80	S5
Análise de Sinais e Sistemas Lineares	04	80	S5
Eletrônica 1	04	80	S5
Sistemas de Comunicações	04	80	S6
Sistemas de Controle	04	80	S6
Conversão Eletromecânica de Energia	04	80	S6
Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	04	80	S6
Eletrônica 2	04	80	S6
Sistemas Elétricos 1	04	80	S7
Instalações Elétricas	06	120	S7
Máquinas Elétricas 1	06	120	S7
Eletrônica de Potência 1	04	80	S7
Higiene e Segurança do Trabalho	02	40	S8
Fontes Alternativas e Renováveis de Energia	02	40	S8
Acionamento de Máquinas Elétricas	04	80	S8

3.1.3 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Específica

Os conteúdos específicos correspondem ao conjunto de conhecimentos que compõem cada uma das ênfases oferecidas pelo curso, constituindo extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, com o propósito de possibilitar o exercício da profissão numa perspectiva também especialista, por meio de uma habilitação. A oferta de ênfases está condicionada a disponibilidade de ambientes e professores e a decisão de oferta ou não caberá ao Colegiado do Curso, Coordenadoria do Curso e Direção de Ensino.

Este Plano prevê a possibilidade de oferta de 03 (três) ênfases:

- Eletrotécnica;
- Eletrônica;
- Controle e Automação.

Para cada ênfase são oferecidas 09 (nove) disciplinas, das quais o aluno deverá optar por cursar um mínimo de 06 (seis) disciplinas para concluir sua habilitação na ênfase escolhida.

As disciplinas ofertadas para cada ênfase são expostas nos quadros abaixo:

Tabela 6 - Disciplinas de ênfase em Eletrotécnica, Eletrônica e Controle e Automação

Habilitação	Código	Componentes	Créd	CH	Pré-Requisito
Eletrotécnica	SIS2	Sistemas Elétricos 2	4	80	4-CALN; 7-SIS1
	MAQ2	Máquinas Elétricas 2	4	80	7-MAEL
	TRAN	Transformadores	4	80	6-CEME
	SUBE	Subestações	4	80	TRAN
	EQEL	Equipamentos Elétricos	4	80	7-SIS1
	OPCE	Operação e Controle de Sistemas Elétricos de Potência	4	80	SIS2
	PROT	Proteção de Sistemas Elétricos	4	80	SIS2
	QEN	Qualidade de Energia	4	80	6-GTDE
	TAT	Técnicas de Alta Tensão	4	80	7-SIS1

Habilitação	Código	Componentes	Créd	CH	Pré-Requisito
Eletrônica	CDIG	Controle Digital	4	80	6-SCON
	INEL	Instrumentação Eletrônica	4	80	6-ELET2
	ELPO2	Eletrônica de Potência 2	4	80	7-ELPO1
	RCOM	Redes de Computadores	4	80	2-ELED; 6-SCOM
	CCOM	Circuitos para comunicações	4	80	6-SCOM; 6-ELET2
	PDSI	Processamento Digital de Sinais	4	80	5-ASSL; 3-SMIC
	PCIN	Projeto de Circuitos Integrados	4	80	6-ELET2
	SEMB	Sistemas Embarcados	4	80	6-ELET2; 3-SMIC
	SADA	Sistemas de Aquisição de Dados	4	80	6-ELET2; 3-SMIC

Habilitação	Código	Componentes	Créd	CH	Pré-Requisito
Controle e Automação	SIAI1	Sistemas de Automação Industrial 1	4	80	6-SCON
	INEL	Instrumentação Eletrônica	4	80	6-ELET2
	ELPO2	Eletrônica de Potência 2	4	80	7-ELPO1

	RCOM	Redes de Computadores	4	80	2-ELED; 6-SCOM
	INTC	Inteligência Computacional	4	80	6-SCON
	SIAI2	Sistemas de Automação Industrial 2	4	80	SIAI1
	GCPR	Gerência e Controle de Produção	4	80	9-GERP
	ROBT	Robótica	4	80	6-SCON
	CDIG	Controle Digital	4	80	6-SCON

3. 1. 4 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Diversificada

Com o objetivo de ofertar uma formação diversificada, os alunos terão a opção de cursar disciplinas voltadas para o aprendizado da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), Artes e Educação Física. Estes componentes curriculares serão disponibilizados de forma optativa e poderão ser cursados a qualquer semestre do curso.

Tabela 7 - Disciplinas diversificadas optativas

Componentes	Créd.	CH	Semestre
LIBRAS	02	40	Optativo
Educação Física	02	40	Optativo
Artes	02	40	Optativo

3. 2 Matriz Curricular

Fundamentando-se na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB) foi proposta uma matriz curricular, com o objetivo de desenvolver as competências, habilidades e atitudes previstas neste Projeto Pedagógico de Curso como sendo necessárias para o perfil do Bacharel em Engenharia Elétrica, conforme quadro a seguir.

Detalhamento da carga horária de disciplinas Teóricas(T), Práticas (P) e Estágio (E)

Tabela 8 - Matriz

Sem.	Cod	Componente Curricular	Cd.	Carga Horária				Pré-requisitos
				T	P	E	Total	
1	CAL1	Cálculo 1	4	80			80	-
	QGEX	Química Geral e Experimental	2	20	20		40	-
	INEE	Introdução à Eng. Elétrica	2	40			40	-
	ALVE	Álgebra Vetorial	4	80			80	-
	LOPR	Lógica de Programação	4	20	60		80	-
	METC	Metodologia do Trabalho Científico	2	40			40	-
	DTEC	Desenho Técnico	2	20	20		40	-

Carga Horária Parcial			20				400	
2	CAL2	Cálculo 2	4	80			80	CAL1
	FIS1	Física 1	4	60	20		80	CAL1
	ALIN	Álgebra Linear	4	80			80	ALVE
	PROO	Programação Orientada a Objetos	4	20	60		80	LOPR
	ELED	Eletrônica Digital	4	60	20		80	LOPR
Carga Horária Parcial			20				400	
3	CAL3	Cálculo 3	4	80			80	CAL2
	FIS2	Física 2	4	60	20		80	FIS1
	MAEM	Materiais Elétricos e Magnéticos	4	80			80	QGEX
	SMIC	Sistemas Microprocessados	4	20	60		80	PROO; ELED
	EDIF	Equações Diferenciais	4	80			80	CAL2
Carga Horária Parcial			20				400	
4	PBET	Probabilidade e estatística	4	80			80	CAL2
	CALN	Cálculo Numérico	4	80			80	CAL3;EDIF
	FIS3	Física 3	4	60	20		80	FIS2
	VACO	Variáveis Complexas	4	80			80	CAL3
	CIEL1	Circuitos Elétricos 1	4	60	20		80	EDIF
Carga Horária Parcial			20				400	
5	REMA	Resistência dos materiais	4	60	20		80	MAEM
	CIEL2	Circuitos Elétricos 2	4	40	40		80	CIEL1
	ASSL	Análise de Sinais e Sistemas Lineares	4	60	20		80	VACO
	EMAG	Eletromagnetismo	4	70	10		80	FIS3
	ELET1	Eletrônica 1	4	40	40		80	CIEL1
Carga Horária Parcial			20				400	
6	SCOM	Sistemas de Comunicações	4	60	20		80	ASSL
	SCON	Sistemas de Controle	4	60	20		80	ASSL
	CEME	Conversão Eletromecânica de Energia	4	60	20		80	EMAG
	GTDE	Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	4	60	20		80	EMAG; CIEL2
	ELET2	Eletrônica 2	4	60	20		80	ELET2
Carga Horária Parcial			20				400	
7	SIS1	Sistemas Elétricos 1	4	80			80	CIEL2
	INST	Instalações Elétricas	6	60	60		120	CIEL2
	MAEL1	Máquinas Elétricas 1	6	80	40		120	CEME
	ELPO1	Eletrônica de Potência 1	4	40	40		80	DIEL; CONTA

Carga Horária Parcial			20				400	
8	HST	Higiene e Segurança no Trabalho	2	40			40	-
	FARE	Fontes Alternativas e Renováveis de Energia	2	30	10		40	MAEL1
	ACME	Acionamento de Máquinas Elétricas	4	60	20		80	MAEL; ELPO1
	FENT	Fenômenos de Transportes	2	40			40	FIS2
	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (optativa)	4	40	40		80	-
Carga Horária Parcial			22				440	
9	INGI	Inglês Instrumental	2	40			40	-
	ECON	Economia	2	40			40	-
	PRSO	Projeto Social	2	40			40	-
	GERP	Gerência de Projetos	2	40			40	-
	INDI	Introdução ao Direito	2	40			40	-
	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (optativa)	4	40	40		80	-
Carga Horária Parcial			22				440	
10	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (complementar)	4	40	40		80	-
	ESEN	Específica da Ênfase (optativa)	4	40	40		80	-
	ENGA	Engenharia Ambiental	2	40			40	-
	EECO	Engenharia Econômica	2	40			40	ECON
	EMPE	Empreendedorismo	2	40			40	-
	INTA	Introdução a Administração	2	40			40	-
	TCC	Trabalho de Conclusão de Curso	2	40			40	-
Carga Horária Parcial			22				440	

Carga Horária do Curso			
A	C.H. Disciplinas Obrigatórias	3.400	C. H. Total Formação Generalista (A+D+E): 3.660h C.H. Total Máxima Habilitação com Ênfase (A+C+D+E): 4.380h C.H. Total Mínima Habilitação com Ênfase (A+B+D+E): 4.140h
B	C.H. Habilitação Mínima Ênfase	480	
C	C.H. Habilitação Máxima Ênfase	720	
D	C.H. Atividades Complementares	100	
E	C.H. Estágio	160	

3. 3 Fluxograma

Primeiro 20 créditos	Segundo 20 créditos	Terceiro 20 créditos	Quarto 20 créditos	Quinto 20 créditos	Sexto 20 créditos	Sétimo 20 créditos	Oitavo 22 créditos	Nono 22 créditos	Décimo 22 créditos
Cálculo 1 **(4)**	Cálculo 2 **(4)**	Cálculo 3 **(4)**	Probabilidade e Estatística **(4)**	Resistência dos Materiais **(4)**	Sistemas de Comunicações **(4)**	Sistemas Elétricos 1 **(4)**	Higiene e Segurança do Trabalho **(2)**	Economia **(2)**	Engenharia Econômica **(2)**
Química Geral e Experimental **(2)**	Física 1 **(4)**	Física 2 **(4)**	Cálculo Numérico **(4)**	Circuitos Elétricos 2 **(4)**	Sistemas de Controle **(4)**	Instalações Elétricas **(6)**	Fontes Alternativas e Renováveis de Energia **(2)**	Sociologia Aplicada e Ética Profissional **(2)**	Empreendedorismo **(2)**
Introdução à Eng. Elétrica **(2)**	Álgebra Linear **(4)**	Equações Diferenciais **(4)**	Física 3 **(4)**	Análise de Sinais e Sistemas Lineares **(4)**	Conversão Eletromecânica de Energia **(4)**	Máquinas Elétricas 1 **(6)**	Acionamento de Máquinas Elétricas **(4)**	Gerência de Projetos **(2)**	Introdução a Administração **(2)**
Álgebra Vetorial **(4)**	Eletrônica Digital **(4)**	Materiais Elétricos e Magnéticos **(4)**	Variáveis Complexas **(4)**	Eletromagnetismo **(4)**	Geração Transmissão Distribuição de Energia Elétrica **(4)**	Eletrônica de Potência 1 **(4)**	Fenômenos de Transportes **(2)**	Introdução ao Direito **(2)**	Trabalho de Conclusão de Curso **(2)**
Lógica de Programação **(4)**	Programação Orienta a Objetos **(4)**	Sistemas microprocessados **(4)**	Circuitos Elétricos 1 **(4)**	Eletrônica 1 **(4)**	Eletrônica 2 **(4)**		Complementar Obrigatória I **(4)**	Inglês Instrumental **(2)**	Engenharia Ambiental **(2)**
Metodologia Trabalho Científico **(2)**							Complementar Obrigatória II **(4)**	Complementar Obrigatória III **(4)**	Complementar Obrigatória V **(4)**
Desenho Técnico **(2)**							Complementar Optativa I **(4)**	Complementar Obrigatória IV **(4)**	Complementar Obrigatória VI **(4)**
								Complementar Optativa II **(4)**	Complementar Optativa III **(4)**

Tabela 9 - Fluxograma

3. 4 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação será processual e contínua, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais, em conformidade com o artigo 24, inciso V, alínea a, da LDB 9394/96. O processo de avaliação será orientado pelos objetivos definidos nos planos de ensino das disciplinas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. As estratégias de avaliação da aprendizagem serão formuladas de tal modo que o discente seja estimulado à prática da pesquisa, da reflexão, da criatividade e do autodesenvolvimento.

O aproveitamento acadêmico será avaliado considerando-se o acompanhamento contínuo do estudante. A avaliação do desempenho acadêmico é feita por disciplina. O professor é estimulado a avaliar o aluno por intermédio de vários instrumentos que permitam aferir os conhecimentos dos discentes, dentre eles: trabalhos escritos, pesquisa de campo, relatório de atividades, provas escritas e registros da participação dos alunos em atividades práticas de sala de aula.

Em consonância com o que preconiza o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE, a sistemática de avaliação se desenvolverá em duas etapas. Em cada etapa, serão atribuídas aos discentes médias obtidas nas avaliações dos conhecimentos construídos, sendo que independentemente do número de aulas semanais, o docente deverá aplicar, no mínimo, duas avaliações por etapa. A nota semestral será a média ponderada das avaliações parciais, estando a aprovação do discente condicionada ao alcance da média mínima 7,0 (sete vírgula zero). A média final de cada etapa e de cada período letivo terá apenas uma casa decimal; as notas das avaliações parciais poderão ter até duas casas decimais.

Caso o aluno não atinja a média mínima para a aprovação, mas tenha obtido, no semestre, a nota mínima 3,0 (três vírgula zero), ser-lhe-á assegurado o direito de fazer a prova final. A prova final deverá ser aplicada no mínimo três dias após a divulgação do resultado da média semestral e deverá contemplar todo o conteúdo trabalhado no semestre. A média final será obtida pela soma da média semestral, com a nota da prova final, dividida por 2 (dois); a aprovação do discente estará condicionada à obtenção da média mínima 5,0 (cinco vírgula zero).

Será considerado aprovado o discente que obtiver a média mínima, desde que tenha frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) do total das aulas de cada componente curricular. As faltas justificadas não serão abonadas, embora seja assegurado ao aluno o direito à realização de trabalhos e avaliações ocorridas no período da ausência.

3. 4. 1 Recuperação da Aprendizagem

O processo de recuperação da aprendizagem no Curso seguirá os preceitos da Lei Nº. 9.394/96 e do Regulamento da Organização Didática deste Instituto, desenvolvendo atividades de recuperação contínua e/ou recuperação paralela. De acordo com a Nota Informativa Nº. 018/2016/PROEN/IFCE sugere-se aplicar, dentre outras, as seguintes ações de recuperação contínua:

a.Realização de atividades avaliativas em menor intervalo de tempo para observação da evolução dos estudantes e replanejamento de metodologia e de ações de recuperação, se for necessário;

b.Retomada dos conteúdos pelo docente no(s) componente(s) onde foi identificada a possível não aprendizagem da turma;

c.Trabalhos em equipe, estudos dirigidos, pesquisa, debates, ações motivadoras, exercícios diversos, estimulando dessa forma, a criação de diferentes ações e um ambiente propício para a aprendizagem;

d.Realização de mais aulas práticas para facilitar a apropriação do conhecimento por meio do estreitamento na relação teoria e prática;

e.Realização de mais visitas técnicas, se necessários, para facilitar a aprendizagem

f.Realização de projetos pedagógicos, científicos e socioculturais que visem a melhoria da aprendizagem;

g.Realização, por meio da parceria entre docentes, alunos voluntários e/ou outros profissionais lotados no *campus*, de projetos interdisciplinares coordenados pelos próprios professores dos componentes curriculares, nos quais a defasagem de aprendizagem foi identificada.

Ainda de acordo com a Nota Informativa supracitada, o processo de recuperação paralela será adotado quando todas as atividades de recuperação contínua forem esgotadas e, mesmo assim, parte dos estudantes não tenha superado possíveis dificuldades de aprendizagem em determinado(s) conteúdo(s), devendo tais atividades serem desenvolvidas fora da carga horária da disciplina.

O Colegiado do Curso deve desenvolver estratégias para, em um trabalho conjunto com a Coordenação Técnico-Pedagógica do *campus* e em consonância com o item 2.5 (e seus subitens) deste Projeto, garantir a aplicação das atividades previstas da recuperação da aprendizagem.

3. 5 Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado corresponde a uma atividade curricular obrigatória que se concretiza a partir da inserção do aluno em um ambiente de trabalho, em áreas de atuação da Engenharia Elétrica, como forma de lhe propiciar experiência profissional específica e de contribuir, de forma eficaz, para a sua capacidade de inserção no mercado de trabalho. Enquadram-se nessa atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, enfim, elementos fundamentais ao seu posicionamento como profissional e como cidadão inserido no contexto da sociedade.

O estágio supervisionado deve ter uma carga horária mínima de 160h (cento e sessenta horas), em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia e poderá ser iniciado após o discente ter cursado pelo menos 2.400h da Matriz Curricular. O planejamento, a supervisão e a avaliação das atividades de estágio deverão ser levados a efeito sob a responsabilidade do IFCE Campus Cedro, com a coparticipação da instituição que oferece o campo de estágio, em consonância com a legislação vigente e as normas de estágio do IFCE.

A gestão do processo de estágio envolve diversos setores do IFCE Campus Cedro, cada um com suas atribuições específicas. Entre esses, cita-se aqui:

À Coordenação de Estágio compete:

I. em parceria com as demais Unidades Acadêmicas e Coordenações de Cursos, divulgar os cursos ofertados pelo IFCE Campus Cedro junto às Organizações Públicas e Privadas, visando a oportunidades de Estágio.

II. divulgar as oportunidades de Estágio;

III. mediante delegação da Direção do Campus, celebrar instrumentos jurídicos adequados para fins de Estágio;

IV. prestar serviços administrativos de cadastramento de estudantes e de oportunidades de Estágio;

V. fornecer ao estagiário a documentação necessária à efetivação do Estágio;

VI. atuar como interveniente no ato da celebração do instrumento jurídico entre a Unidade Concedente de Estágio e o estagiário;

VII. formalizar instrumento jurídico com Unidades Concedentes de Estágio e Agentes de Integração;

VIII. Elaborar e acompanhar o cronograma de visitas dos professores orientadores de estágios.

Ao Coordenador do Curso compete:

I. supervisionar o desenvolvimento das atividades de Estágio;

II. indicar um membro do corpo docente como Professor Responsável pela Atividade de Estágio na Coordenação;

III. criar instrumentos de avaliação do Estágio;

Ao Professor Orientador de Estágio compete:

I. acompanhar o estagiário, no Campus e na Unidade Concedente de Estágio, através de visitas periódicas durante o período de realização do estágio;

II. acompanhar a elaboração do Relatório de Estágio;

III. avaliar o Relatório de Estágio;

IV. no caso do Estágio Curricular Obrigatório, acompanhar o estagiário no Evento de Avaliação de Estágio, quando o projeto pedagógico do curso assim o exigir.

Após a conclusão do estágio, o aluno apresentará em sessão pública, diante de uma banca de professores, o seu relatório de estágio. Ao término do estágio os alunos deverão estar aptos a desenvolver ações e procedimentos necessários ao planejamento, execução e avaliação das principais tarefas pertinentes ao campo da Engenharia Elétrica.

3. 6 Atividades Complementares de Curso (ACC)

A Instituição dará oportunidades para as atividades complementares, que serão obrigatórias e deverão ser realizadas fora do horário normal do curso e fora dos componentes curriculares obrigatórios, compondo a carga horária total do curso. A carga horária deverá ser de no mínimo 100 horas, atendendo regulamentação específica. As atividades complementares serão validadas com apresentação de certificados ou atestados, contendo número de horas e descrição das atividades desenvolvidas e seu controle e registro fica a cargo da Coordenação de Curso e Coordenação de Controle Acadêmico.

A articulação entre ensino, pesquisa e extensão e a flexibilidade curricular possibilita o desenvolvimento de atitudes e ações empreendedoras e inovadoras, tendo como foco as vivências da aprendizagem para capacitação e para a inserção no mundo do trabalho. Nesse sentido, a Instituição ofertará o desenvolvimento de cursos de pequena duração, palestras, seminários, fóruns, viagens de estudo, realização e outras atividades que articulem os currículos a temas de relevância social, local e/ou regional e potencializem recursos materiais, físicos e humanos disponíveis, em conformidade com o Parecer CNE/CES N° 01/2019 de 23 de janeiro de 2019.

As Atividades Complementares têm como objetivo garantir ao estudante uma visão acadêmica e profissional mais abrangente. Constituem-se como componentes curriculares de formação acadêmica e profissional que complementam o perfil desejado para o egresso.

As Atividades Complementares são compostas por um conjunto de atividades extracurriculares, tais como: participação em conferências, seminários, simpósios, palestras, congressos, cursos intensivos, trabalhos voluntários, debates, bem como outras atividades científicas, profissionais, culturais e de complementação curricular. Podem também incluir projetos de pesquisa, monitoria, iniciação científica (IC), projetos de extensão, módulos temáticos, participação em empresas juniores e em núcleos de estudos e de pesquisas vinculadas às áreas estratégicas do curso de Engenharia Elétrica e publicação em periódicos.

Destaque-se ainda que de acordo com o PARECER CNE/CES 1.362/2001, as atividades desenvolvidas no âmbito do PET e dos Programas de Iniciação Científica também podem ser consideradas atividades complementares.

Para efeito de cômputo de horas, as ACC deverão ser cumpridas, preferencialmente, em atividades de ensino, pesquisa e extensão, cujas cargas horárias estão previstas na tabela abaixo:

Tabela 10 - Descrição das Atividades Complementares de Curso (ACC)

Atividades Complementares de Curso	Carga horária (horas)	Pontuação Máxima
Participação em cursos extracurriculares presenciais na área	50 por curso	100 horas
Participação em eventos acadêmicos como participante	25 por evento	100 horas
Participação em eventos acadêmicos com apresentação de trabalho (como autor do trabalho)	100 por apresentação	100 horas
Participação em eventos acadêmicos com apresentação de trabalho (como colaborador do trabalho)	50 por apresentação	50 horas
Participação em cursos extracurriculares presenciais em áreas afins	25 por curso	100 horas
Cursos à distância na área de Engenharia Elétrica	25 por curso	50 horas
Cursos de línguas (inglês, espanhol, italiano, alemão, etc.)	25 por curso	50 horas
Programas de incentivo da própria instituição: monitorias e outros programas do IFCE – Campus Cedro	100 por programa	100 horas
Participação em Projetos de Ensino	50 por projeto	100 horas
Participação em Projetos de Pesquisa	100 por projeto	100 horas
Participação em Projetos de Extensão	75 por projeto	75 horas
Participação em Projetos de Iniciação Científica	100 por projeto	100 horas

Publicação de artigos em revista da instituição e/ou congresso da área	25 por artigo	100 horas
Publicação de artigos publicados em revista com corpo editorial	100 por artigo	200 horas
Organização de eventos acadêmicos	50 por evento	100 horas
Participação em empresas juniores ou incubadoras	10 por mês	150 horas

Para a contabilização das atividades complementares de curso, o aluno deverá solicitar por meio de requerimento à Coordenação do Curso, a validação das atividades desenvolvidas com os respectivos documentos comprobatórios. Cada documento apresentado só poderá ser contabilizado uma única vez, ainda que possa ser contemplado em mais de um critério. Uma vez reconhecido o mérito, pelo Coordenador do Curso, a carga horária será contabilizada.

Para todas as atividades desenvolvidas será utilizado um fator de conversão de 1:1, isto é, para todos os certificados apresentados serão validadas as cargas horárias integrais, desde que se respeitem os limites máximos estabelecidos de carga horária para cada atividade desenvolvida.

A entrega dos documentos comprobatórios à Coordenação poderá ocorrer a qualquer momento do semestre, e o Coordenador do Curso determinará o período de divulgação dos resultados. Após a análise e aprovação das horas de atividades complementares, o Coordenador do Curso encaminhará os processos à Coordenadoria de Controle Acadêmico.

Somente poderão ser contabilizadas as atividades que forem realizadas no decorrer do período em que o aluno estiver vinculado ao Curso, sendo garantido aos alunos recebidos por transferência de outras IES o cumprimento proporcional das horas de atividades complementares. Os casos omissos e as situações não previstas nessas atividades serão analisados pelo Colegiado do Curso.

3.6.1 Programa de Monitoria

Será ofertado no decorrer do curso e em conformidade com as políticas do *campus* duas formas de monitoria: voluntária e remunerada.

A primeira será regulamentada conforme o Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro - PROMOVCedro com previsão de ofertas semestrais e/ou anuais (de acordo com demanda definida pelo Colegiado do Curso em parceria com a Coordenação do Curso e Diretoria de Ensino), onde seu regulamento pode ser encontrado em anexo a este PPC: PROGRAMA DE MONITORIA VOLUNTÁRIA DO CAMPUS CEDRO.

A monitoria remunerada, conforme prática já utilizada no *campus*, será disponibilizada através de edital anual regulamentado pela Pró-Reitoria de Ensino, sob a responsabilidade da

Direção Geral e Diretoria de Ensino e de acordo com o planejamento orçamentário da Instituição destinado para essa finalidade.

3. 6. 2 Atividades de Extensão

Este projeto propõe a integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão com foco na interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade, fortalecendo essa aproximação por meio de apropriação de saberes e novos conhecimentos inerentes ao campo de formação, buscando atuar na solução de problemas emergentes de relevância social do entorno, considerando o interesse e necessidade da comunidade atendida, envolvendo ações de formação e difusão da informação, da ciência e tecnologia.

Neste sentido, e em consonância com o art. 8º da Resolução CNE/CES nº. 7 de 18 de dezembro de 2018 (que estabelece as diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira) o Colegiado do Curso, a Coordenadoria do Curso e o Núcleo Docente Estruturante, em parceria com o Departamento de Extensão, Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (DEPPI) do *campus* Cedro promoverá projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços à comunidade interna e externa possibilitando o desenvolvimento de atitudes e ações empreendedoras e inovadoras, tendo como foco as vivências da aprendizagem para capacitação e para a inserção do público atendido ao mundo do trabalho.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do *campus* Cedro promoverá como principal evento de extensão a Feira Regional Bienal da Energia a ser realizada com o envolvimento dos cursos de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Licenciatura em Física e Técnico em Eletrotécnica incentivando a pesquisa e a iniciação científica, com regulamento próprio redigido pelo DEPPI (em conjunto com o Colegiado do Curso, NDE e Centros Acadêmicos), na matriz energética nacional.

Anualmente será realizada a Semana da Segurança com a Eletricidade que buscará sensibilizar a comunidade interna e externa aos riscos que envolvem o uso da eletricidade de modo que discentes e docentes ofertem cursos, oficinas e palestras que mobilizem a comunidade para o objetivo da Semana. A Semana da Segurança com a Eletricidade será desenvolvida principalmente pelo docente e pelos discentes do componente curricular Higiene e Segurança do Trabalho, do oitavo semestre, com a Coordenadoria do Curso.

Estes eventos de extensão, dentre outros, irão favorecer a mobilização e desenvolvimento de novas competências e habilidades, saberes e conhecimentos dos estudantes envolvidos por meio da troca de conhecimentos, experiências em articulação e contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social, bem como pelas vivências significativas e desafiadoras que integram aspectos teóricos e práticos.

3. 7 Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores

Em conformidade com o Regulamento da Organização Didática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará ROD/IFCE, será assegurado aos estudantes ingressantes e veteranos o direito de aproveitamento dos componentes curriculares cursados, mediante análise, desde que o componente curricular apresentado tenha no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total do componente curricular a ser aproveitado e o conteúdo do componente curricular apresentado também tenha no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) de compatibilidade com o conteúdo total do componente curricular a ser aproveitado.

Não será aproveitado o componente curricular de Estágio Supervisionado, Trabalho de Conclusão de Curso e Atividades Complementares (que tenham sido cursadas quando não havia vínculo com o curso, conforme estabelecido em Atividades Complementares de Curso). Não será aproveitado componente curricular cursado em nível inferior ao do curso.

Os trâmites, prazos e demais particularidades deverão seguir o que regula o ROD/IFCE.

3. 8 Trabalho de Conclusão do Curso (TCC)

Para a conclusão do Curso, o bacharelando deverá estruturar e apresentar um trabalho monográfico sobre tema pertinente aos conteúdos da sua formação específica, sob supervisão e orientação de um professor lotado na Diretoria de Ensino do IFCE – *Campus* Cedro.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório para integralização do currículo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e tem como objetivos:

I.Promover a consolidação de conhecimentos adquiridos durante o Curso e contribuir para o desenvolvimento da autonomia necessária à aquisição de conhecimento;

II.Desenvolver a capacidade de aplicação dos conceitos e teorias adquiridas durante o curso de forma integrada através da execução de um projeto;

III.Desenvolver a capacidade de planejamento e disciplina para resolver problemas relacionados à Engenharia Elétrica;

IV.Despertar o interesse pela pesquisa como meio para a resolução de problemas;

V.Desenvolver a capacidade de criação e inovação, estimular a pesquisa, a produção e a veiculação do conhecimento;

VI.Estimular o espírito empreendedor através da execução de projetos que levem ao desenvolvimento de produtos.

No Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE/*Campus* Cedro o aluno deverá seguir o Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para os Cursos Superiores do IFCE - Campus Cedro que acompanha este projeto em seus anexos e o Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE (https://ifce.edu.br/proen/bibliotecas/arquivos/manual-de-normalizacao-com-errata_3_edicao_2020.pdf, acessado em 28 de agosto de 2021, as 11h30).

3. 9 Diploma

Será conferido o Diploma de Bacharel em Engenharia Elétrica aos alunos que concluírem todas as disciplinas obrigatórias que compõem a matriz curricular, incluindo as 100 horas de atividades complementares, que tenham apresentado o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com resultado satisfatório e que tenham cumprido o Estágio Supervisionado, perfazendo um total de 3.660h.

Aos alunos que optarem pelas disciplinas específicas correspondentes a habilitação em Eletrotécnica, será conferido o diploma de ENGENHEIRO ELETRICISTA – HABILITAÇÃO EM ELETROTÉCNICA; aos alunos que optaram pelas disciplinas específicas correspondentes a habilitação em Eletrônica, será conferido o diploma de ENGENHEIRO ELETRICISTA – HABILITAÇÃO EM ELETRÔNICA; Aos alunos que optaram pelas disciplinas específicas correspondentes a habilitação em Controle e Automação, será conferido o diploma de ENGENHEIRO ELETRICISTA – HABILITAÇÃO EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO, conforme exposição da Tabela 10.

Tabela 11 - Possibilidades de integralização do curso

Carga Horária do Curso			
A	C.H. Disciplinas Obrigatórias	3.440	C. H. Total Formação Generalista (A+D+E): 3.660h C.H. Total Máxima Habilitação com Ênfase (A+C+D+E): 4.380h C.H. Total Mínima Habilitação com Ênfase (A+B+D+E): 4.140h
B	C.H. Habilitação Mínima Ênfase	480	
C	C.H. Habilitação Máxima Ênfase	720	
D	C.H. Atividades Complementares	100	
E	C.H. Estágio	160	

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, conforme Lei n° 10.861, de 14 de abril de 2004, sendo o registro de participação condição indispensável para a emissão do histórico escolar.

3. 10 Avaliação do Projeto do Curso

O Núcleo Docente Estruturante atuará na construção, acompanhamento e execução deste projeto, com função de promover a revisão e atualização do PPC, tendo como principal objetivo a adequação do perfil profissional do egresso, devendo as alterações serem aprovadas pela maioria do NDE, e submetidas à análise e aprovação do colegiado do curso. Além disso é função do NDE analisar os resultados obtidos nas avaliações internas e externas (ENADE, Relatório de Avaliação para Reconhecimento de curso) e propor estratégias para o desenvolvimento da qualidade acadêmica do curso, zelando pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.

A avaliação docente é feita por meio de um questionário no qual os alunos respondem questões referentes à conduta docente, atribuindo notas de 1 (um) a 5 (cinco), relacionadas à pontualidade, assiduidade, domínio de conteúdo, incentivo à participação do aluno, metodologia de ensino, relação professor-aluno e sistema de avaliação.

No mesmo questionário os alunos avaliam o desempenho dos docentes quanto a pontos positivos e negativos e apresentam sugestões para a melhoria do Curso e da Instituição. Os resultados são apresentados aos professores com o objetivo de contribuir para a melhoria das ações didático-pedagógicas e da aprendizagem discente.

A Comissão Própria de Avaliação (CPA) realiza diagnóstico das condições das instalações físicas, equipamentos, acervos e qualidade dos espaços de trabalho do Instituto e encaminha aos órgãos competentes relatório constando as potencialidades e fragilidades da instituição, para conhecimento e possíveis soluções.

Os resultados dos instrumentos de avaliação possibilitam o planejamento de ações com vistas à permanente qualificação do trabalho de formação. Além desses, são utilizados instrumentos e resultados de avaliações oficiais externas, como por exemplo, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

A Direção Geral, Diretoria de Ensino, Departamento de Administração e Planejamento e o Núcleo Docente Estruturante subsidiarão as instâncias envolvidas no processo de avaliação do projeto de curso.

3. 10. 1 Comissão de Autoavaliação do Bacharelado em Engenharia Elétrica

Além dos instrumentos de autoavaliação previstos acima, uma Comissão de Autoavaliação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica deve ser estabelecida e nomeada por portaria, atuando como órgão consultivo ao Colegiado do Curso e Coordenadoria do Curso de Engenharia Elétrica.

A comissão deve ser composta por dois representantes docentes do curso, titular e suplente, dois membros discentes do curso, titular e suplente e dois membros técnicos administrativos, titular e suplente. Estes representantes serão indicados pelos seus pares em reunião deliberativa do Colegiado.

A Comissão de Autoavaliação realizará avaliações semestrais acompanhando a evolução de diversos parâmetros na execução deste Projeto Pedagógico e no desenvolvimento do Curso, tendo como principais atribuições:

a.Promover a cultura de autoavaliação no Curso de Engenharia Elétrica;

b.Estimular a melhoria da qualidade nas atividades de ensino, pesquisa e extensão no Curso;

c.Acompanhar a implantação de melhorias no Curso;

d.Acompanhar o desempenho docente e discente no Curso;

e.Elaborar relatórios semestrais de autoavaliações;

f.Sugerir alterações neste Projeto Pedagógico.

3. 11 Plano de Desenvolvimento Institucional

A oferta do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica está fundamentada no Objetivo Estratégico n° 04 do Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023 do IFCE: Ampliar o número de vagas ofertadas por meio de vagas decorrentes de criação de novos cursos.

Considerando as políticas institucionais dispostas no Plano de Desenvolvimento Institucional-PDI, destacam-se algumas propostas a serem observadas no desenvolvimento do curso. Inicialmente, reforça-se a necessidade de promoção constante da melhoria da qualidade do curso, mediante inovações no processo de ensino-aprendizagem, a partir da formação continuada de professores e da realização de planejamento pedagógico coletivo.

Destaca-se também a política de redução das taxas de evasão e retenção dos alunos, igualmente dispostas no Plano de Permanência e Êxito Estudantil-PPE, fortalecendo o planejamento de gestão, assim como o planejamento pedagógico com os professores, desenvolvendo ações pedagógicas que contribuam na intervenção das problemáticas causadoras da evasão e da retenção escolar, acompanhando sistematicamente o processo de ensino-aprendizagem.

A proposta curricular do curso reforça a necessidade de integração entre ensino, pesquisa e extensão, mediante, sobretudo, a realização de projetos diversificados, práticas

profissionais integradas e atividades extracurriculares, a serem desenvolvidas ao longo do curso, fortalecendo a formação integral do aluno, no desenvolvimento de conhecimentos científicos, tecnológicos, políticos, culturais e éticos.

O curso fortalecerá ainda a cultura de empreendedorismo na região, ampliando-se as possibilidades de inserção do egresso no mercado de trabalho.

3. 12 Apoio ao discente

O IFCE - *Campus* Cedro conta com vários espaços de apoio ao discente, podendo destacar: uma Quadra desportiva coberta, um Refeitório, uma Biblioteca, Laboratórios de Apoio Pedagógico e salas de aula amplas e arejadas. Além desses espaços os estudantes também contam com quatro refeições diárias servidas pela escola: lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e lanche da noite, com um cardápio rico em carboidrato e proteína acompanhado pela nutricionista do *Campus*.

A instituição também dispõe de uma Política de Assistência Estudantil, que compreende a base sobre a qual se edificam programas, projetos e ações que contribuem para o desenvolvimento integral e integrado do estudante. A equipe é multidisciplinar e constituída pelos seguintes profissionais: 02 Assistentes Sociais, 03 Assistentes de Alunos, 01 Psicólogo, 01 Enfermeiro, 01 Técnico de Enfermagem, 01 Nutricionista, 01 Odontólogo e duas coordenações, a Coordenação de Assuntos Estudantis e a Coordenação de Assistência Estudantil. Dessa forma, o discente é atendido através da execução de programas de caráter geral e específico, com vistas a atender o público-alvo e as demandas repassadas pela gestão.

Na perspectiva de apoio ao discente, destaca-se ainda o Plano de Permanência e Êxito Estudantil-PPE, ao apresentar as principais causas que provocam a evasão e retenção escolar, orientando quanto ao planejamento de ações interventivas que visem atuar nos fatores que são considerados individuais aos estudantes, além dos fatores internos e fatores externos à instituição.

3. 13 Programas de Unidades Didáticas

Os programas de unidades didáticas de cada disciplina são apresentados em formulário padrão em apêndice neste documento.

4 CORPO DOCENTE

As tabelas a seguir listam, respectivamente, a quantidade mínima de professores necessários por Área e Subárea conforme a PORTARIA Nº 967/GABR/REITORIA, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2018 que trata do perfil docente do IFCE, e o quadro de professores existente no *campus* Cedro e sua qualificação profissional.

Tabela 12 - Corpo docente necessário para desenvolvimento do curso

Área	Subárea	Disciplina(s)	Qtde.[2]
71.01.00.00-8 MATEMÁTICA	71.01.01.00-4 ÁLGEBRA 71.01.02.00-0 ANÁLISE 71.01.03.00-7 MATEMÁTICA BÁSICA 71.01.04.00-3 MATEMÁTICA APLICADA	Cálculo 1	02
		Cálculo 2	
		Cálculo 3	
		Álgebra Linear	
		Álgebra Vetorial	
		Equações Diferenciais	
		Variáveis Complexas	
		Cálculo Numérico	
		Probabilidade e Estatística	
		Análise de Sinais e Sistemas Lineares	
71.03.00.00-7 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	71.03.01.00-3 TEORIA DA COMPUTAÇÃO 71.03.03.00-6 METODOLOGIA E TÉCNICAS DA COMPUTAÇÃO	Lógica de Programação	01
		Programação Orientada a Objetos	
		Inteligência Computacional	
71.05.00.00-6 FÍSICA	71.05.02.00-9 ÁREAS CLÁSSICAS DE FENOMENOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES 71.05.07.00-0 FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA 71.05.08.99-99 FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL	Materiais Elétricos e Magnéticos	01
		Física 1	
		Física 2	
		Física 3	
73.07.00.00-0 ENGENHARIA SANITÁRIA	73.07.01.00-7 RECURSOS HÍDRICOS 73.07.02.00-99 GESTÃO AMBIENTAL 73.07.04.00-6 SANEAMENTO AMBIENTAL	Engenharia Ambiental	01
73.05.00.00-1 ENGENHARIA MECÂNICA	73.05.04.00-7 PROJETOS DE MÁQUINAS	Desenho Técnico	01
	73.05.01.00-8 FENÔMENOS	Fenômenos de Transportes	

[2] Quantidade mínima de professores levando-se em consideração a carga horária das disciplinas e desconsiderando atividades de pesquisa e extensão, conforme Regulamentação das Atividades Docentes da Resolução N° 63 de 28 de maio de 2018 do Conselho Superior do IFCE (CONSUP)

	DE TRANSPORTE		
	73.05.03.00-0 MECÂNICA DOS SÓLIDOS	Resistência dos materiais	
73.06.00.00-6 ENGENHARIA QUÍMICA	71.06.05.00-99 QUÍMICA GERAL	Química Geral e Experimental	01
76.02.00.00-6 ADMINISTRAÇÃO	76.02.01.00-2 ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS	Gerência de Projetos	01
		Introdução à Administração	
		Empreendedorismo	
76.01.00.00-1 DIREITO	76.01.01.01-99 DIREITO PÚBLICO E PRIVADO	Introdução ao Direito	01
76.03.00.00-0 ECONOMIA	76.03.01.00-99 CIÊNCIAS ECONÔMICAS	Introdução à Economia	01
		Engenharia Econômica	
77.08.00.00-6 EDUCAÇÃO	76.08.05.00-99 METODOLOGIA CIENTÍFICA	Metodologia do Trabalho Científico	01
		Trabalho de Conclusão de Curso	
73.04.00.00-7 ENGENHARIA ELÉTRICA	73.04.01.00-99 ELETRÔNICA ANALÓGICA, DIGITAL, DE POTÊNCIA E SISTEMAS DE CONTROLE	Introdução à Engenharia Elétrica	02
		Eletrônica Digital	
		Eletrônica 1	
		Eletrônica 2	
		Eletrônica de Potência 1	
		Eletrônica de Potência 2	
		Sistemas Microprocessados	
		Controle Digital	
		Processamento Digital de Sinais	
		Projeto de Circuitos Integrados	
	73.04.02.00-99 AUTOMAÇÃO, SENSORES E ATUADORES	Sistemas Embarcados	02
		Sistemas de Aquisição de Dados	
		Sistemas de Controle	
		Instrumentação Eletrônica	
		Sistemas de Automação Industrial 1	
		Sistemas de Automação Industrial 2	
		Robótica	
	73.04.03.00-99 CIRCUITOS	Circuitos Elétricos 1	03

	ELÉTRICOS, SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMANDOS ELÉTRICOS	Circuitos Elétricos 2	
		Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	
		Sistemas Elétricos 1	
		Sistemas Elétricos 2	
		Instalações Elétricas	
		Fontes Alternativas e Renováveis de Energia	
		Subestações	
		Equipamentos Elétricos	
		Operação e Controle de Sistemas Elétricos de Potência	
		Proteção de Sistemas Elétricos	
		Qualidade de Energia	
		Técnicas de Alta Tensão	
	73.04.04.00-99 ELETROMAGNETISMO, CONVERSÃO DE ENERGIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS	Conversão Eletromecânica de Energia	02
		Eletromagnetismo	
		Máquinas Elétricas 1	
		Máquinas Elétricas 2	
		Acionamento de Máquinas Elétricas	
		Transformadores	
	73.04.06.00-99 SISTEMAS E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES	Redes de Computadores	01
		Circuitos para comunicações	
73.08.00.00-5 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	73.08.01.00-1 GERÊNCIA DE PRODUÇÃO	Gerência e Controle de Produção	01
		Higiene e Segurança do Trabalho	

Tabela 13 - Corpo docente existente no *campus* Cedro

	DOCENTE	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	TITULAÇÃO MÁXIMA	VÍNCULO	REGIME
1	Ailton Pinheiro Moreira	Graduação em Letras - Inglês. (2007)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
2	Alan Vinicius de Araujo Batista	Graduação em Mecatrônica Industrial.(2013)	MESTRADO	EFETIVO	DE
3	Aminadabe	Graduação em	DOUTORADO	SUBSTITU	40 H

	Barbosa de Sousa	Engenharia Elétrica (2000)		TO	
4	Ana Paula Nogueira da Silva	Graduação em licenciatura em Música	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
5	Anderson Santos Vieira	Graduação em Engenharia Elétrica (2017)	GRADUAÇÃO	EFETIVO	DE
6	Andreia Matos Brito	Graduação em Engenharia de Produção Mecânica (2003). Graduação em Licenciatura Plena no Programa Especial de Formação Pedagógica (2004)	MESTRADO	EFETIVO	DE
7	Antonio Marcos da Costa Silvano	Graduação Licenciatura em Ciencias	DOUTORADO	EFETIVO	DE
8	Antonio Nunes de Oliveira Vieira	Graduado em Física(UECE 2008)	MESTRADO	EFETIVO	DE
9	Antonio Santana Sobrinho	Graduação em História	MESTRADO	EFETIVO	DE
10	Antonio Sinval Bezerra Junior	Graduação em Licenciatura em Matemática (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE
11	Antônio Ventura Gonçalves de Oliveira	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE
12	Antony Gleydson Lima Bastos	Graduação em Licenciatura em Física (2007).	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
13	Arquimedes Albuquerque Moura	Graduação em Licenciatura em Matemática (2012)	MESTRADO	EFETIVO	DE
14	Ayslan Caisson Norões Maia	Graduação Bacharel Engenheiro Eletricista (2012) / Formação Pedagógica 2014	DOUTORADO	EFETIVO	DE
15	Carlos Auberto Nogueira Alencar Gonçalves	Graduação em Eletromecânica (2007).	GRADUAÇÃO	EFETIVO	DE
16	Carlos Danisio Macedo daSilva	Graduação em Ciências da Matemática	MESTRADO	EFETIVO	DE
17	Cleilton Bezerra de Melo	Graduação Licenciado em Matemática (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
18	Cleydson Adller de Castro Nascimento	Graduação em Ciência e Tecnologia (2014) Graduação em Engenharia Elétrica (2018)	MESTRADO	EFETIVO	DE
19	Daniel Borges Silva	Graduação em Licenciatura em Física.(2016)	MESTRADO	EFETIVO	DE
20	Daniela Fernandes Rodrigues	Graduação em Pedagogia. (2010).	MESTRADO	EFETIVO	DE
21	Danielton Gomes dos Santos	Graduação em Engenharia	DOUTORADO	EFETIVO	DE

		Mecânica.(2007)			
22	Deyseane Pereira dos Santos Araújo	Graduação em Letra/Português 2011	DOUTORADO	EFETIVO	DE
23	Danne Makleyston Gomes Pereira	Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação	MESTRADO	EFETIVO	DE
24	Diego Bandeira de Oliveira	Graduação em Letras	MESTRADO	EFETIVO	DE
25	Douglas Aurelio Carvalho Costa	Graduação em Engenharia Eletrica (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
26	Ednael Macedo Félix	Graduação em Administração (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
27	Efraim de Alcantara Matos	Graduação Licenciatura em Matematica (2015) Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
28	Elias Paulino Medeiros	Graduação em Ciência da Computação. (2014)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
29	Eudes Gonzaga de Araújo	Graduação em Engenharia Mecânica (1997)	MESTRADO	EFETIVO	DE
30	Fernando Eugênio Lopes de Melo	Graduação em Educação Física (1985)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
31	Francisca Jamires da Costa	Graduação em Sistemas da Informação 2018) Graduação em Ciências Biológicas (2012)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
32	Francisco Cristovão Maia Gomes	Graduação em Tecnologia Mecatronica Industrial (2011)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
33	Francisco José de Lima	Graduação em Licenciatura em Matemática (2009) e graduação em Pedagogia (2000).	DOUTORADO	EFETIVO	DE
34	Francisco Vanier de Andrade	Graduação em Engenharia Elétrica (1992)	DOUTORADO	EFETIVO	DE
35	Henrique de Melo Carneiro	Graduação em Licenciatura em Ciências (1986)	MESTRADO	EFETIVO	DE
36	Humberto Francisco de Lima	Graduação em Bacharelado em Sistema de Informação (2013)	ESPECIALIZAÇÃO	SUBSTITUTO	40 H
37	Iranita Maria de Almeida Sá	Graduação em Licenciatura em Letras (1978)	MESTRADO	EFETIVO	DE

38	Isaac Souza da Costa	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2007) Graduação em Engenharia Elétrica (2015)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
39	Jean Carlos Alves Fernandes	Graduação em Tec. Em Mecatronica Industrial (2016)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
40	João Nunes de Araújo Neto	Graduação em Licenciatura Plena em Matemática (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE
41	Jones Clécio Otaviano Dias Junior	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010).	MESTRADO	EFETIVO	DE
42	Jose da Cruz Lopes Marques	Graduação em Bacharelado e Licenciatura em Filosofia (2008).	DOUTORADO	EFETIVO	DE
43	Jose Galdino da Silva	Graduação em Engenharia Mecânica (2003).	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
44	José Hernando Bezerra Barreto	Graduação em Engenharia Elétrica (2002).	MESTRADO	EFETIVO	DE
45	José Humberto Facundo Araújo	Graduação em Química Licenciatura e Bacharelado 1991	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
46	José Janiere Silva de Souza	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2017)	MESTRADO	EFETIVO	DE
47	Jose Olinda da Silva	Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2017)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
48	José Wiron Barbosa Procópio	Graduação em Mecatrônica (2010).	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
49	Júlio Serafim Martins	Graduação em Bacharelado em Engenharia de Software	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
50	Jussara Teixeira de Araújo Gonçalves	Graduação em Tecnologia em Telemática (2020)	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO	40 h
51	Kassio Derek Nogueira Cavalcante	Graduação em Engenharia Elétrica (2015)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
52	Kilvia Maria Viana Avila	Graduação em Fisica (2012) Graduação em Engenharia de Telecomunicações (2018)	GRADUAÇÃO	EFETIVO	DE
53	Livya Lea de Oliveira Pereira	Graduação em Letras-Espanhol (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE
54	Luciana de Sousa Santos	Graduação:em Licenciatura em Educação Física (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE

55	Luiz Neldecílio Alves Vitor	Graduação em Licenciatura em Biologia e Química (2005)	MESTRADO	EFETIVO	DE
56	Lyrane Teixeira de Brito Bezerra	Graduação em Automação Industrial (2009)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
57	Manoel Marisergio Alves de Oliveira	Graduação em Ciência da Computação (2013)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
58	Marcelo Nobre dos Santos Beserra	Graduação em Licenciatura Plena em Física (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
59	Maria Belo da Silva Lima	Graduação em Licenciatura em Pedagogia (2001)	MESTRADO	EFETIVO	DE
60	Maria da Conceição da Silva Rodrigues	Graduação em Licenciatura em História (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE
61	Maria Kalionara de Freitas Mota	Graduação em Tecnologia e Fabricação Mecânica (2012)	DOUTORADO	EFETIVO	DE
62	Maria Vanísia Mendonça de Lima	Graduação em Licenciatura em Matemática (2008)	MESTRADO	EFETIVO	DE
63	Maxwell de Sousa Pita	Graduação em Matemática. (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE
64	Mirela Máximo Bezerra	Graduação em Pedagogia (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE
65	Moisés Gomes de Lima	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
66	Natalia Cavalcanti Mendes	Graduação em Letras-Libras (2014)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
67	Natálio João Silva	Graduação em Licenciatura em Matemática	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO	40 h
68	Paulo Roberto Pessoa Amora	Graduação em Engenharia de Computação (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE
69	Paulo Thiago Lima do Nascimento	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
70	Pedro Luis Saraiva Barbosa	Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE
71	Rafael Braz de Macedo	Graduação em Matemática (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE
72	Ramon Andre Mesquita Teixeira	Graduação em Fisica (2013) Graduação em Engenharia Civil (2017)	MESTRADO	EFETIVO	DE
73	Raquel de Oliveira Santos Lira	Graduação em Administração (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE
74	Regiopidio Gonçalves de Lacerda	Licenciatura em Geografia(2016)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE

75	Renato Franklin Rangel	Graduação em Tecnologia em Automação Industrial (2012)	DOUTORADO	EFETIVO	DE
76	Renato William Rodrigues de Souza	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE
77	Roberta da Silva	Graduada em Formação de Professores para as Séries Finais (2004) e em Pedagogia (2001).	DOUTORADO	EFETIVO	DE
78	Rodrigo Ábnner Gonçalves Menezes	Bacharel em Administração pela Faculdade Leão Sampaio (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE
79	Romario de Lima Oliveira	Graduação em Licenciatura em Quimica (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE
80	Romário Nunes Braz	Graduação em Licenciatura em Física (2015)	MESTRADO	SUBSTITUTO	40 H
81	Romeu de Oliveira Felizardo	Graduação em Licenciatura em Física (2015) e Graduação em Biomedicina pela Faculdade Leão Sampaio (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE
82	Rosana Maria Cavalcanti Soares	Graduação Licenciatura em Pedagogia (2004)	MESTRADO	EFETIVO	DE
83	Samara Taveira de Oliveira	Graduação Licenciada em Educação Física (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE
84	Saulo de Lima Bezerra	Graduação em Tecnologia Automática (2005).	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
85	Shayane de Oliveira Moura	Graduação em Tecnologia em Automação Industrial (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE
86	Thiago Marsis Braga Diniz	Graduação em Engenharia de Produção Mecânica (2003).	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE
87	Thiago Monteiro Nunes	Graduação em Engenharia de Controle e Automação (2013)	MESTRADO	EFETIVO	DE

(Fonte: CGP-Cedro, 2021)

5 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o órgão consultivo dos cursos superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE Campus Cedro,

responsável pela concepção, acompanhamento e revisão de seus Projetos Pedagógicos. O NDE do curso de Engenharia Elétrica é constituído por oito professores, sendo presidido pelo Coordenador do Curso. A seguir são apresentados os nomes dos professores constituintes do NDE[3]:

DOUGLAS AURÉLIO CARVALHO COSTA, mestre em Engenharia Elétrica.

AYSLAN CAISSON NORÕES MAIA, pós-doutor em Engenharia Elétrica.

RENATO FRANKLIN RANGEL, doutor em Engenharia Mecânica.

CLEYDSON ADLLER DE CASTRO NASCIMENTO, mestre em Engenharia Elétrica.

JOSÉ HERNANDO BEZERRA BARRETO, mestre em Engenharia Elétrica.

JONES CLÉCIO OTAVIANO DIAS JÚNIOR, mestre em Engenharia Elétrica.

JOSÉ JANIERE SILVA DE SOUZA, mestre em Engenharia Elétrica.

THIAGO MONTEIRO NUNES, mestre em Engenharia Telecomunicação.

KASSIO DEREK NOGUEIRA CAVALCANTE, especialista em Gestão Escolar e graduado em Engenharia Elétrica.

MOISÉS GOMES DE LIMA, especialista em Engenharia Elétrica com ênfase em Instalações Residenciais e graduado em Tecnologia Mecatrônica Industrial.

6 COLEGIADO DO CURSO

O Colegiado do Curso é o órgão da administração acadêmica dos cursos de graduação do IFCE, abrangendo professores do curso e representação discente indicado pelos alunos do referido curso. O Colegiado do Curso é composto por cinco professores efetivos do curso, um representante discente e o coordenador do referido curso. O Coordenador do Curso é também o Coordenador do Colegiado e possuirá voto de desempate. Cada docente participará do Colegiados do Curso de Engenharia Elétrica, caso não seja participante de dois ou mais colegiados, podendo, no entanto, ser considerado no cômputo do quadro do Colegiado para efeito de quórum se houver simultaneamente reunião dos dois Colegiados, optando por estar presente em um deles. Os demais professores do curso podem, mediante requerimento dirigido ao Coordenador, participar das reuniões do Colegiado, com direito a voz.

[3] De acordo com PORTARIA Nº 59/GAB-CED/DG-CED/CEDRO, DE 26 DE ABRIL DE 2021

O Colegiado de Cursos reunir-se-á com maioria relativa ou simples (primeiro inteiro acima da metade do nº de seus membros) e deliberará também com o mesmo quórum. Não havendo quórum para a realização de reuniões ordinárias, poderá o Coordenador convocá-las em caráter extraordinário com a antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas.

As reuniões ordinárias do Colegiado do Curso serão periódicas e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo seu Coordenador, sendo, no entanto, consideradas reuniões especiais obrigatórias àquelas realizadas antes do início de cada período letivo para efeito de deliberações em matéria acadêmica, inclusive aprovação de planos de cursos e de atividades, por disciplina, e no final do período letivo para efeito de avaliação do curso, do desempenho acadêmico dos professores e alunos, tendo em vista a programação do próximo período acadêmico, assegurando padrão de qualidade.

7 CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Tabela 14 - Corpo técnico-administrativo à disposição do curso

	NOME	CARGO	TITULAÇÃO	AMBIENTE
1	André Siebra de Araujo	TÉCNICO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CTI-CED Tec. Informação
2	Annie Karoline Bezerra de Medeiros	ODONTÓLOGA	DOUTORADO	CAE-CED Odontologia
3	Antônio Edson da Silva	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CAP-CED Almox. Patrimônio
4	Carlos Robson Souza da Silva	BIBLIOTECÁRIO	MESTRADO	CBIBLIO-CED Biblioteca
5	Carlos Winston Guedes Bezerra	PSICÓLOGO	MESTRADO	CAE-CED Psicologia
6	Denise de Araujo Silva Holanda	ASSISTENTE SOCIAL	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED A. Social
7	Érika Costa de Moura	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
8	Fabrício Magalhães Castelo	PROGRAMADOR VISUAL	ESPECIALIZAÇÃO	CCS-CED Comunicação Social
9	Francisca Ferreira dos Santos	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CGP-CED
10	Francisco Anderson Gomes de Lima	JORNALISTA	ESPECIALIZAÇÃO	CCS-CED Comunicação Social
11	Francisco Glauber de Moura	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIRAP-CED
12	Francisco Gomes de Loiola Neto	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DEPPI-CED Infraestrutura
13	Francisco Neri de Almeida	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CEOF-CED Setor Financeiro
14	Geniel José de Santana	ASSISTENTE DE ALUNOS	ENSINO MÉDIO	CAE-CED Ass. Estudantil
15	George Wads de Andrade	TÉCNICO DE	MESTRADO	DEPPI-CED

		LABORATÓRIO - QUÍMICA		Pesquisa e Extensão
16	Germano José Barros Pinheiro	TÉCNICO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CTI-CED Tec. Informação
17	Gina Helioneide Bastos Ferreira Gondim	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CAC-CED Contratos
18	Irailma de Melo Vieira	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIREN-CED
19	Ivanildo da Silva Lima	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
20	Jadna Mony Gregorio Freitas	ENFERMEIRA - ÁREA	MESTRADO	CAE-CED Enfermaria
21	Jéssica Gonçalves Melo	NUTRICIONISTA	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED Restaurante
22	José Augusto de Araujo Filho	TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	MESTRADO	CTP-CED
23	Jose Luiz Otavio Farias da Silva	Técnico em Eletrotecnica	ENSINO MÉDIO	CCTE-CED Lab. Eletrotécnica
24	José Marcondes Ribeiro Coelho	CONTADOR	GRADUAÇÃO	DOF-CED Setor Financeiro
25	José Nilson Sales Moraes	TÉC. LAB. MECÂNICA	ESPECIALIZAÇÃO	CCTIMI-CED Lab. Mecânica
26	Jose Rômulo Porfirio de Lima	ASSISTENTE DE ALUNOS	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED Ass. Estudantil
27	Luciano Marinho de Lima	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
28	Marcelo Lopes de Oliveira	TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	MESTRADO	CTP-CED
29	Maria Alaide Barreto Neta	ASSISTENTE DE LABORATÓRIO	ESPECIALIZAÇÃO	LABQUI-CED Lab. Química
30	Maria Elizângela Cavalcante Duarte	ASSISTENTE DE ALUNOS	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED Ass. Estudantil
31	Maria Gorete Pereira	PEDAGOGA	DOUTORADO	CTP-CED
32	Maria José da Silva Lemos	AUXILIAR DE BIBLIOTECA	ESPECIALIZAÇÃO	CBIBLIO-CED Biblioteca
33	Marina Monteiro André de Oliveira	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CINFRA-CED Infraestrutura
34	Mirlene Alves Cavalcante	TÉCNICO EM ENFERMAGEM	ENSINO MÉDIO	CAE-CED Enfermaria
35	Nara Raquel de Souza	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CBIBLIO-CED Biblioteca
36	Patrício Corsino Medeiros	TECNICO DE LABORATÓRIO – INFORMÁTICA	GRADUAÇÃO	CCTINFO-CED Lab. Informática
37	Paulo Rômulo Aquino de Souza	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
38	Rômulo Holanda de Araújo	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	GRADUAÇÃO	GAB-CED
39	Sarah Kalley de Oliveira Costa Melo	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CGP-CED
40	Sheila de Sousa Teodosio	ASSISTENTE SOCIAL	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED A. Social
41	Tacialene Alves de Oliveira	PEDAGOGA	ESPECIALIZAÇÃO	CTP-CED
42	Thalyta Alves Cipriano de Oliveira	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIRAP-CED

43	Timaretha Maria Alves de Oliveira Pereira	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	MESTRADO	CAC-CED
44	Timóteo Honório Cruz	TRADUTOR INTÉRPRETE	ENSINO MÉDIO	DEPPI-CED
45	Wilton Alves Oliveira	TÉCNICO EM CONTABILIDADE	ESPECIALIZAÇÃO	DOF-CED Setor Financeiro
46	Vitor Meireles Figueiredo	TÉCNICO EM AUDIOVISUAL	ESPECIALIZAÇÃO	CCS-CED Comunicação Social

(Fonte: CGP-Cedro, 2021)

8 INFRAESTRUTURA

O *campus* Cedro possui uma área construída de 11.214m² distribuída em um complexo de blocos, conforme é discriminado na Figura 252. Destes mais de onze mil metros quadrados, 2.332m² são destinados à área pedagógica, 1.136m² à área desportiva e 668m² à área administrativa.

Figura 6 - Vista aérea do *campus* Cedro situado na Alameda José Quintino



Estes mais de onze mil metros quadrados do *Campus* Cedro estão divididos em, pelo menos, dez blocos que perfazem um total de 137 ambientes dispostos como discriminado pela Figura 6 acima. Abaixo a Tabela 14 detalha estes ambientes, onde destaca-se a existência de 26 salas de aula e 23 laboratórios.

Tabela 15 - Ambientes do *Campus* Cedro

Bloco	Ambiente	
Bloco A	Térreo	Sala da Coordenação de Controle Acadêmico
		Sala do Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas
		Sala da Reprografia
		Sala do Consultório Odontológico
		Sala de Enfermagem
		Recepção
		Sala do DEPPI
		Sala da Assistência Social
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
	Piso Superior	Sala da Central de Processamento de Dados
		Sala da Coordenação de T. I.
		Sala dos Vigilantes
		Sala da Direção Geral
		Sala da Chefia de Gabinete
		Sala da Coordenação de Gestão de Pessoas
		Sala da Coordenação de Comunicação Social
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco B	Térreo	Biblioteca
	Piso Superior	Sala de Aula 01
		Sala de Aula 02
		Sala de Aula 03
		Sala de Aula 04
		Sala de Aula 05
		Sala de Aula 06
Bloco C	Térreo	Sala do Grêmio Estudantil
		Sala da Cantina Particular
		Sala dos Motoristas
		Sala da Coordenação de Assuntos Estudantís
		Sala da Encubadora de Empresas
	Piso Superior	Sala do Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas
		Sala do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
		Sala da Coordenação de Aquisições e Contratações
		Sala do Departamento de Orçamento e Finanças
		Sala da Diretoria de Administração e Planejamento
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Centro Inclusão Digital	CID	Laboratório de Informática
		Sala de Música
		Sala Polivalente
Bloco D	-	Vestiários Masculino e Feminino

		Sala de Apoio da Educação Física
		Sala de Ferramental da Manutenção
		Almoxarifado
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco E	-	Garagem 01
		Garagem 02
		Subestação
		Laboratório de Usinagem
		Laboratório de Soldagem
		Laboratório de CNC
		Laboratório de Hidráulica e Pneumática
		Laboratório de Robótica
		Laboratório de Ensaio de Materiais
Bloco F	Térreo	Laboratório de Biologia
		Laboratório de Química
		Sala de Apoio de Química
		Sala do Centro Acadêmico da Física
		Sala de Artes
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
	Piso Superior	Sala da Direção de Ensino
		Sala da Coordenação Técnico-Pedagógica
		Sala das Coordenações de Cursos
		Laboratório de Física
		Sala de Apoio Professores de Física
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco G	-	Sala de Desenho
		Laboratório de CLP e Energias Renováveis
		Laboratório de Eletrônica Analógica
		Laboratório de Comandos Elétricos
		Laboratório de Instalações Elétricas
		Laboratório de Eletrônica Digital
		Sala de Apoio Técnico em Eletrotécnica
		Sala de Apoio Professores de Eletrotécnica
		Sala do Centro Acadêmico da Mecatrônica
		Sala de Aula (futuro Laboratório de Máquinas)
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco H	-	Laboratório de Metrologia
		Laboratório de Prototipagem
		Laboratório de Informática 01
		Laboratório de Informática 02

		Laboratório de Informática 03
		Laboratório de Manutenção e Redes de Computadores
		Sala do Centro Acadêmico da Matemática
		Sala do Centro Acadêmico de Sistemas de Informação
		Sala de Apoio Técnico em Informática
		Sala de Apoio Professores de Informática
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Refeitório	Térreo	Laboratório de Informática 04
		Centro de Linguas do IF - CLIF
		Sala de aula 01
		Sala de aula 02
		Sala de aula 03
		Sala de Apoio Materiais
	Subsolo	Refeitório
		Tatame
Bloco Didático	Térreo	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Laboratório de Matemática
		Sala 01-BD
		Sala 02-BD
		Sala 03-BD
		Sala 04-BD
	1° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Sala dos Professores
		Sala 05-BD
		Sala 06-BD
		Sala 07-BD
		Sala 08-BD
	2° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Sala 09-BD
		Sala 10-BD
		Sala 11-BD
		Sala 12-BD
		Miniauditório 01
	3° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD

		Sala 13-BD
		Sala 14-BD
		Sala 15-BD
		Sala 16-BD
		Miniauditório 02
Ginásio	-	Quadra Poliesportiva
		Academia
Auditório	-	Auditório Principal
		Banheiros Masculino e Feminino - PCD

8. 1 **Biblioteca**

A Biblioteca José Luciano Pimentel do IFCE – Campus Cedro funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno, sendo o horário de funcionamento das 7:00h às 20:30h, ininterruptamente, de segunda a sexta-feira. O setor dispõe de cinco servidores, sendo dois bibliotecários, um assistente em administração e dois auxiliares de biblioteca, pertencentes ao quadro funcional do IFCE – Campus Cedro.

Aos usuários vinculados ao Campus e cadastrados na Biblioteca, é concedido o empréstimo de livros, exceto obras de referência, periódicos, publicações indicadas para reserva e outras publicações conforme recomendação do setor. As formas de empréstimo, bem como o uso e oferta de serviços da Biblioteca José Luciano Pimentel, do IFCE – Campus Cedro, são estabelecidos em regulamento próprio, aprovado mediante Portaria nº 13/GDG, de 5 de fevereiro de 2010. O acesso à Internet está disponível por meio de 10 microcomputadores.

A biblioteca dispõe também de uma sala para estudos em grupo e de uma área para consulta local.

Com relação ao acervo bibliográfico, é composto por 3.563 títulos de livros e 13.257 exemplares; 59 títulos de periódicos e 726 exemplares; 65 títulos de coleções e 238 exemplares; 8 títulos de softwares educacionais e 16 exemplares e 6 títulos de vídeos (DVD, VHS e CD's) e 57 exemplares. Todo acervo está catalogado em meios informatizados.

É interesse da Instituição a atualização do acervo, de acordo com as necessidades e prioridades estabelecidas pelo corpo docente, sendo esta uma prática comum inserida no orçamento anual da instituição.

8. 2 Acessibilidade

A acessibilidade aos Portadores de Necessidades Especiais demanda adaptações arquitetônicas e pedagógicas específicas. Em relação à estrutura arquitetônica, o IFCE – *Campus* Cedro dispõe, em suas instalações, de rampas que possibilitam o acesso a todos os setores do pavimento térreo, bem como a todos os ambientes do pavimento superior.

Em relação à estrutura pedagógica, conforme a diversidade da demanda, o curso se utilizará dos diversos recursos que garantam as condições necessárias para o processo de ensino-aprendizagem, bem como ao acesso e participação dos Portadores de Necessidades Especiais a práticas educativas, fazendo com que tenham seus direitos respeitados enquanto cidadãos.

8. 3 Laboratórios específicos à área do curso

Devido a tradição na oferta dos cursos de eletrotécnica no *campus* de Cedro, dispõe-se de laboratórios que podem ser totalmente integrados às necessidades da Engenharia Elétrica. Estes, no entanto, para atender integralmente às necessidades do curso devem estar ampliados e atualizados de maneira a envolver toda a complexidade e áreas de atuação da Engenharia Elétrica.

Nesse sentido, os laboratórios devem dispor de equipamentos suficientes para o atendimento de, no máximo, dois alunos por estação de trabalho durante as aulas práticas de laboratório. Em termos de recursos, os laboratórios devem propiciar aos estudantes o contato com diferentes dispositivos e equipamentos. A instituição oferecerá, ainda, uma estrutura de suporte ao uso dos laboratórios que permita aos estudantes o desenvolvimento de atividades extraclasse, bem como o apoio ao docente no desenvolvimento de atividades previstas nos Planos de Unidades Didática (PUDs). Por fim, a instituição deve possuir uma política de manutenção e atualização do parque de equipamentos e softwares com o objetivo de manter as instalações acadêmicas em sintonia com as tecnologias que são encontradas no mercado de trabalho.

De acordo com o Subsídio Estatístico para a Construção dos Referenciais Nacionais dos Cursos de Graduação – Bacharelados e Licenciaturas do MEC a infraestrutura recomendada de laboratórios para Engenharia Elétrica são laboratórios de: Eletricidade; Circuitos Elétricos; Instrumentação Eletroeletrônica; Medidas Elétricas; Equipamentos e Materiais Elétricos; Eletrônica Analógica e Digital; Eletrônica de Potência; Eletromagnetismo; Computadores e Programação Aplicada; Controle e Automação de Processos; Controladores Lógicos Programáveis; Sensores e Atuadores Industriais; Sistemas de Aquisição de Dados; Sistemas e Redes de Telecomunicações; Instalações Elétricas; Acionamento, Comando e Proteção de

Máquinas; Conversores; Eficiência Energética; Energia Renovável; Informática com programas especializados.

Atualmente dispõe-se no *Campus* dos seguintes laboratórios:

Tabela 16 - Laboratórios existentes a serem utilizados pela Engenharia Elétrica

Laboratório		Útil à Engenharia Elétrica
1	Laboratório de Usinagem	
2	Laboratório de Soldagem	
3	Laboratório de CNC	
4	Laboratório de Hidráulica e Pneumática	✓
5	Laboratório de Robótica	✓
6	Laboratório de Ensaio de Materiais	✓
7	Laboratório de Biologia	
8	Laboratório de Química	✓
9	Laboratório de Física	✓
10	Sala de Desenho	✓
11	Laboratório de CLP e Energias Renováveis	✓
12	Laboratório de Eletrônica Analógica	✓
13	Laboratório de Comandos Elétricos	✓
14	Laboratório de Instalações Elétricas	✓
15	Laboratório de Eletrônica Digital	✓
16	Laboratório de Metrologia	✓
17	Laboratório de Prototipagem	✓
18	Laboratório de Informática 01	✓
19	Laboratório de Informática 02	✓
20	Laboratório de Informática 03	✓
21	Laboratório de Informática 04	✓
22	Laboratório de Manutenção e Redes de Computadores	✓
23	Laboratório de Matemática	✓

Com relação aos ambientes de software, os alunos do curso devem dispor de relevante variedade de aplicativos que representem a realidade do mercado e o estado da arte nas áreas aplicadas e de desenvolvimento. Dessa forma, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE – *Campus* Cedro disporá de 04 (quatro) laboratórios específicos, os quais comporão a estrutura recomendada para a oferta do curso, conforme apresentados a seguir:

8. 3. 1 Laboratório de Instalações elétricas e fontes renováveis

Será equipado com ambiente climatizado e possuirá toda a infra-estrutura para aulas, além de acesso à Internet. Os equipamentos para esse laboratório com utilização didática ao âmbito das instalações elétricas prediais em baixa tensão, disponibilizado com equipamentos de proteções elétricas. Será implantado um anexo para rede didática em distribuição em baixa e média tensão. Será também implantado equipamentos didáticos para auxilio prático em fontes de geração solar e eólica.

8. 3. 2 Laboratório de eletricidade Industrial

Será aproveitado o laboratório de comandos elétricos e implantado a este, acessórios voltados a práticas de motores e geradores elétricos de corrente alternada e contínua, bem como os transformadores.

8. 3. 3 Laboratório de eletrônica e ondas

Será aproveitado os laboratórios de eletrônica analogia e digital e equipado por equipamentos de ensaios e didáticos focado as ondas.

8. 3. 4 Laboratório de informática

Será equipado com 20 máquinas dispostas em ambiente climatizado e possuirá toda a infra-estrutura para aulas, além de acesso à Internet. As máquinas desse laboratório possuirão sistema operacional Windows e Linux, monitores LCD e softwares de uso geral.

8. 3. 5 Laboratórios existentes

8.3.5.1 Laboratório de Comandos e Medidas Elétricas

DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	**QUANTIDADE**
KIT P/ PARTIDA SOFT-STARTER DE MOTORES CA	**02**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Bancada com bastidor WEG	01
Chave Soft- Starter	01
Sinaleiros tipo led na cor verde	01
Sinaleiros tipo led na cor Branca	01
Sinaleiros tipo led na cor vermelha	01
Contator Tripolar	02
Chaves Seletoras	03
Fusíveis Diazed	03
Motor de Indução Trifásico de 3 cv	01
KIT PARA CONTROLE DE VELOCIDADE DE MOTORES CA ATRAVÉS DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Bancada com bastidor WEG	01
Inversor de Frequência	01
Sinaleiro tipo led na cor verde	01

Sinaleiro tipo led na cor branca	01
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	03
Placa para simulação de defeitos	02
Chaves seletoras	03
Motor de indução trifásico de 5 cv	01
KIT PARA PRÁTICAS DE ELETROTÉCNICA	**06**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Base para três fusíveis diazed	01
Sinaleiro tipo led na cor verde	01
Sinaleiro tipo led na cor amarela	01
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	03
Contatores Tripolares	03
Contatores Auxiliares	03
Relés Térmicos	01
Temporizadores	01
Botão Pulsador NA	01
Botão Pulsador NF	01
KIT PARA PRÁTICAS DE MEDIDAS ELÉTRICAS	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Fusíveis Diazed	03
Wattímetros Monofásicos	02
Cosifímetro Monofásico	01
Amperímetro CC	01
Amperímetro CA	02
Relé fotoelétrico	01
Voltímetro CA	01
Voltímetro CC	01
Medidor de Energia Ativa	01
Frequencímetro	02
Potenciômetro com Lâmpada	01
Banco com três capacitores de 5μF	01
Banco com três capacitores de 10μF	01
Termostato	01
Banco com três capacitores de 30,7μF – 1,67 kVAr	02
Lâmpada incandescente	08
Bloco com quatro soquetes para lâmpadas incandescentes	02
Resistor	06
KIT PARA PRÁTICAS DE CONTROLE DE VELOCIDADE DE MOTORES CC	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Conversor Ca/Cc	02

Indutor	02
Capacitores	03
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	06
Chave Seletora	01
Contatores Tripolares	02
Voltímetro Analógico CC	01
Chave on-off	06
Freio eletromagnético	01
Motor cc	02
KIT PARA PRÁTICAS DE SERVOACIONAMENTO	**02**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Servoconversor CA	01
Servomotor 2,5 N/m, 2000 rpm	01
OUTROS COMPONENTES DESTE LABORATÓRIO	**Quantidade**
Auto transformador	4
Bancada com bastidores WEG	2
Botas (par)	10
Chave estrela-triângulo	1
Chave fim de curso	4
Chave seletora 2 estágios	5
Conversor CA/CC	2
Disjuntor tripolar	2
Fuzivel diazed (placa com 2)	2
Fuzivel diazed (placa com 3)	5
Indutor	2
Interruptor de 1 seção (placa com 2)	1
Interruptor treway (placa com 2)	2
Motor CC	2
Motor monofáco de 2 terminais	7
Motor monofáco de 6 terminais	2
Motor trifásico de 6 terminais 0,25 CV	1
Motor trifásico de 6 terminais 0,5 CV	1
Motor trifásico de 6 terminais 1,5 CV	1
Motor trifásico de duas velocidades (dailander)	1
Óculos de proteção	20
Ponte retificador	2
Potenciometro + sinaleira	1
Relé estrela-triângulo	2
Relé falta de fase	2
Relé sequência de fase	2
Multímetro digital	1
Alicate amperímetro digital	1
Kit didático instalador predial	4
Chave combinada 8mm	1
Chave combinada 15mm	1

Chave combinada 16mm	1
Chave combinada 17mm	1
Chave fixa 12x14mm	1
Chave fixa 14x17mm	1
Chave fixa 17x19mm	1
Chave fixa 21x23mm	1
Chave de fenda 3/16 x 5”	2
Chave de fenda 1/4 x 5”	1
Chave de fenda 9/32 x 6”	1
Chave de fenda 5/16 x 6”	1
Chave de fenda 3/8 x 6”	1
Chave philips 1/8 x 5”	1
Chave philips 3/16 x 5”	1
Chave philips 5/16 x 6”	2
Chave philips 3/8 x 6”	1
Ribitadeira	1
Ferro de Solda 60w	1
Sugador de solda	2
Desencapador de fios	2
Chave de grifo	1

8.3.5.2 Laboratório de Instalações Elétricas

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Bancada para práticas com alimentação trifásica em 380/220V	4
Cabines em alvenaria para práticas de instalações elétricas	4
Medidor do consumo de energia elétrica trifásico	1
Medidor do consumo de energia elétrica monofásico	4
Multímetro digital	4
Alicate universal	7
Alicate de corte	10
Alicate para terminais	2
Desemcapador de fios	7
Alicate de bico	5
Chave de fenda de 3/16 x 5”	2
Chave de fenda de 1/4 x 5”	1
Chave de fenda de 3/8 x 6”	7
Chave Phillips de 3/16 x 5”	4
Chave Phillips de 5/16 x 6”	5
Chave Phillips de 3/8 x 6”	4
Chave teste neon	4
Teste de tensão	4
Estilete	8
Passa fio	4
Maleta de ferramentas	9
Cinturão para escalada	10
Talabarte para escalada	10
Esporas para escalada (PAR)	10

Bancada 01	Quantidade
Interruptor 1 tecla simples	6
Interruptor paralelo	1
Disjuntor monfásico 16A	1
Interrputor DR	1
Fotocélula	3
Wattímetro analógico	1
Voltímetro analógico	1
Contator auxilar	1
Bancada 02	**Quantidade**
Interruptor 1 tecla simples	2
Disjuntor trifásico 50A	1
Interrputor DR	1
Wattímetro analógico	3
Amperímetro analógico	1
Voltímetro analógico	2
Frequencímetro analógico	1
Bocal para lâmpadas incandescentes	3
Base para fusíveis diazed	4
Fusíveis diazed	4
Mesa 04	**Quantidade**
Lâmpada fluorescente	3
Interruptor 1 tecla simples	4
Interruptor 2 teclas simples	1
Interruptor 3 teclas simples	1
Interruptor 1 tecla simples+tomada 2 pólos+terra	1
Tomada 2 pólos+terra	1
Dimmer	1
Quadro de distribuição	1
Campainha	1
Fotocélula	1

8.3.5.3 Laboratório de Eletrônica Analógica

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Fonte CC MINIPA MPC3003D	2
Fonte CC INSTRUTHERM FA-3030	2
FONTE CC INSTRUTEMP IFTA5020	2
Osciloscópio GWINSTEK GDS-840C	3
Osciloscópio MINIPA MO-12215	1
Gerador de sinais MINIPA MFG-4200	6
Gerador de sinais POLITERM VC2002	3
Malha de contatos (PROTOBOARD)	14
Multímetro digital	9
Computador de mesa	1
Gerador de sinais POLITERM MODELO FG - 8102	2
Osciloscópio MINIPA SÉRIE MVPOSD	2

Bancadas para práticas laboratoriais	4

8.3.5.4 Laboratório de Eletrônica Digital

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Controlador de carga solar MORNING SATAR CORP. PRO STAR-30	2
Controlador de carga solar PHOCOS	2
Inversor CC/CA XANTREX X-POWER	2
Inversor CC/CA STATPOWER - PROWATT 800	1
Esmeril FERRARI 1/2HP	1
Fonte CC MINIPA MPC3003D	1
Multímetro digital	9
Computador de mesa	3
Célula fotovoltaica de 56W	2
Kit de eletrônica industrial XP301	6
Kit de eletrônica digital EXSTO	11

8.3.5.5 Laboratório de CLP

Descrição dos esquipamentos	Quantidade
Botoeira de pressão (placa com 1) NO/NC	2
Botoeira de pressão (placa com 2) NO/NC	2
Chave fim de curso	2
Chave seletora 3 estágios	2
CLP Keylogix	1
CLP MicroLogix	3
CLP WEG	2
Contator tripolar	9
Dimmer	1
Disjuntor monopolar	2
Disjuntor tripolar	3
Fuzivel diazed (placa com 3)	3
Lampada incandescente (placa com 2)	2
Potenciometro	2
Relé térmico	3
Siinaleira (placa com 3)	3
Termostato	2

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2000.

BRASIL. **Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, 2002.

GUIMARÃES, C. M.; MARIN, F. A. D. G. **Projeto pedagógico:** considerações necessárias à sua construção, São Paulo: Nuances, ano IV, v. IV, p. 35-47, set. 1998.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). **Regulamento da Organização Didática (ROD)**. Fortaleza: IFCE, 2010.

Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Cedro. **Curso de Licenciatura em Matemática: Projeto Pedagógico**. IFCE, 2012.

Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Cedro. **Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação: Projeto Pedagógico**. IFCE, 2014.

Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus João Pessoa. **Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica: Projeto Pedagógico**. IFPB, 2011.

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Campina Grande. **Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica: Projeto Pedagógico**. UFCG, 2004.

SOUSA, Antonia de Abreu. **Novos Paradigmas da Educação Brasileira**. Mimeo. Fortaleza, 2000.

APÊNDICE

Programas de Unidades Didáticas - PUD

Semestre 01

DISCIPLINA: Álgebra Vetorial	
Código:	ALVE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Álgebra de vetores no plano e no espaço tridimensional. Retas e planos. Cônicas e quadráticas.

OBJETIVO

- Compreender as noções básicas da álgebra de vetores, bem como suas aplicações no estudo da geometria analítica e em outros ramos da ciência.
- Investigar os aspectos geométricos e analíticos dos vetores no plano e no espaço .
- Resolver problemas de geometria analítica mediante cálculo vetorial.
- Resolver problemas envolvendo cônicas e superfícies

PROGRAMA

Unidade I

Segmento de reta orientado – relação de equipolência; vetores: definição, adição e multiplicação por escalar; dependência e independência linear (aspecto geométrico); sistema de coordenadas no espaço; operações com vetores (enfoque analítico); dependência e independência linear em IR3, bases; coordenadas de um vetor em relação a uma base; norma de um vetor; ângulo entre vetores; produto interno (escalar) – aspecto geométrico; propriedades do produto escalar; bases ortogonais e ortonormais; produto escalar: aspecto analítico; produto vetorial: aspecto geométrico; propriedades do produto vetorial; produto vetorial: aspecto analítico; produto misto: definição, propriedades e interpretação geométrica.

Unidade II

Planos: plano determinado por três pontos; plano determinado por um ponto e dois vetores; plano determinado por um ponto e um vetor ortogonal. Retas: reta determinada por um ponto e uma direção – equação vetorial, equações paramétricas e equações simétricas; reta determinada por dois pontos; reta determinada por dois planos. Posições relativas, interseções e ângulos: posições relativas entre duas retas, ângulo entre retas e interseções; posições relativas entre dois planos, ângulo entre planos e interseções; posições relativas entre uma reta e um plano, ângulo entre uma reta e um plano, interseção; posições relativas entre três planos, interseção entre três planos. Distâncias: distância entre dois pontos; distância entre ponto e reta; distância entre um ponto e um plano; distância entre duas retas; distância entre dois planos.

Unidade III
Cônicas: circunferência; elipse; hipérbole; parábola; translação e rotação de eixos. Superfícies: superfícies cilíndricas; superfícies de revolução; superfície esférica; elipsóide; parabolóides: elíptico, circular, hiperbólico; hiperbolóides: de 1 e 2 folhas; cone.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, F. J.; FERREIRA, S. F. **Geometria Analítica**. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2009.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1987.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 2014.

Bibliografia complementar

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial**. São Paulo: Pearson, 2004.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, Volume 2. São Paulo: Harbra, 1994.

REIS, G. L.; SILVA, V. V. **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: LTC/Grupo Gen, 1996.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1996.

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books, 1999. Vol.1.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo I	
Código:	CAL1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Limites e continuidade de funções de uma variável real; derivadas das funções reais; aplicação de derivadas; integral indefinida e integral definida; área de uma figura plana.

OBJETIVO

- Compreender as funções e suas variáveis.
- Compreender os conceitos de limites e derivadas.
- Compreender o conceito e os processos de integração e suas aplicações.

PROGRAMA

Unidade I

Limite e Continuidade: Noção intuitiva; definição; propriedades; limites laterais; cálculo de limites; limites no infinito; limites infinitos; propriedades dos limites infinitos; limites fundamentais; continuidade; propriedades das funções contínuas; teorema do valor intermediário.

Unidade II

Derivadas: Interpretação cinemática; interpretação analítica; a derivada de uma função; continuidade de funções deriváveis; derivadas laterais; regras de derivação; derivada da função composta (Regra da Cadeia); derivadas das funções elementares; tabela de derivadas; derivadas sucessivas; derivação implícita e na forma paramétrica.

Unidade III

Aplicações da Derivada: Diferencial; velocidade e aceleração; taxa de variação; análise do comportamento das funções; máximos e mínimos; funções crescentes e decrescentes; teorema de Rolle; teorema do valor médio; concavidades; pontos de inflexões; assíntotas horizontais e verticais; gráficos; problemas de maximização e minimização; regra de L'Hospital; fórmula de Taylor.

Unidade IV

Integral indefinida; propriedades; tabela de integrais; imediatas; métodos da substituição e por partes; integral definida – áreas; propriedades; teorema fundamental do Cálculo.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, James. **Cálculo**. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005. Vol.1.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo- Volume 1**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

MENDELSON, Elliot. **Teoria e problemas de introdução ao cálculo.** 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007.

Bibliografia complementar

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Cálculos das Funções de uma Variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Laurence D. Hoffmann; Gerald L. Bradley. **Um Curso Moderno e suas Aplicações**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books, 1999. Vol.1.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo Avançado**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ANTON, Howard A. **Calculo - um novo horizonte - vol.1**. 6. Ed. Editora: bookman companhia ed, 2000.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Desenho Técnico	
Código:	DTEC
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Instrumentos e Normas para Desenho/ Cotagem (dimensionamento)/ Supressão de vistas/ Desenho Assistido por Computador.

OBJETIVO

Este plano de ensino tem por objetivo desenvolver nos discentes as seguintes competências:

- Conhecer os materiais e normas utilizadas em desenho técnico;
- Compreender as vistas ortográficas, cortes e secções de um objeto e sua representação em perspectiva;
- Utilizar tais conhecimentos para produção de desenhos técnicos assistidos por computador;

Com base nestas competências espera-se que os discentes apresentem ao final da disciplina as seguintes habilidades:

- Compreensão de um desenho técnico (leitura de projeto);
- Elaborar desenhos técnicos em sistemas de CAD.

PROGRAMA

Unidade I: Instrumentos e Normas

- Materiais de Desenho Técnico
- Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico;
- Classificação dos desenhos;
- Formatação de Papel: formatos padronizados de papel, dimensões, margem, limite do papel e moldura, layout, legenda, dobramento do papel.
- Escalas numéricas e gráficas

Unidade II: Cotagem (dimensionamento)

- Regras de cotagem;
- Disposição e apresentação da cotagem em figuras bidimensionais e tridimensionais
- Tipos de rupturas

Unidade III: Supressão de vistas

- Vistas ortográficas: fundamentos, classificação, vistas principais, vistas auxiliares primárias e secundárias; representações no 1º e 3º diedros.
- Cortes e seccionamentos dos objetos e hachuras específicas.
- Perspectiva axonométrica ortogonal: Isometria.
- Perspectiva cavaleira: conceituação e aplicações

Unidade IV: Desenho Assistido por Computador

- CAD: Conceitos, classificação e plataformas;
- Comandos de edição;
- Comando de modificação;
- Comandos de verificação;
- Aplicações com o uso do computador no desenho de vistas ortográficas e desenho tridimensional.
- Projeções cotadas: introdução; ponto; reta; e plano; convenções; aplicações; superfícies topográficas e curvas de nível.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRENCH, Thomas E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

RIBEIRO, Antônio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho**

técnico e Autocad. São Paulo: Pearson Education, 2013.

STRAUHS, Faimara do Rocio. **Desenho técnico.** Curitiba: Livro Técnico, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

SILVA, Arlindo *et al*. **Desenho técnico moderno.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Solidworks Premium 2012: Teoria e Prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM**. São Paulo: Érica, 2012.

JUNGHANS, Daniel. **Informática aplicada ao desenho técnico.** Curitiba: Base Editorial, 2010.

OMURA, G.; CALLORI B.R. **AutoCad 2000: guia de referência**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ZATTAR, Izabel Cristina. **Introdução ao Desenho Técnico.** Curitiba: Intersaberes, 2016.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução à Engenharia Elétrica	
Código:	INEE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos: Ciência, Tecnologia, Invenção e Inovação Tecnológica/ Engenharia: Perspectivas histórica; A profissão do Engenheiro/ Subhabilitações mais comuns existentes: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações/ Atuação Profissional: Projeto em Engenharia Elétrica, Pesquisa Tecnológica, Empreendedorismo em Engenharia/ Regulamentação da profissão/ Educação Ambiental.

OBJETIVO

- Compreender o papel do engenheiro eletricista na sociedade, suas áreas de atuação e a importância desse profissional no desenvolvimento da sociedade ou tecnológico.
- Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

PROGRAMA

Unidade I

- Ciência e Humanidade;
- Resumo histórico da Eletricidade e do Magnetismo e Entidades físicas fundamentais na Eng. Elétrica;
- Tecnologia, Invenção e Inovação tecnológica.
  - O processo criativo
  - Barreiras que afetam a criatividade
  - Técnicas de estimulação da criatividade
  - Inovação

Unidade II

- A Engenharia e suas Perspectivas históricas;
- A profissão do Engenheiro Eletricista;
- Subhabilitações mais comuns existentes: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações.

Unidade III

- Atuação em Projetos de Engenharia Elétrica
  - Conceitos fundamentais e estudos de caso;
  - Formulação do problema
  - Coleta de informações
  - Concepção da solução
  - Avaliação do projeto
  - Especificação da solução final
  - Relatório final
- Atuação em Pesquisa Tecnológica
  - Caracterização
  - Ética
  - Tipos
  - Métodos
  - Organização
- Modelagem e simulação
  - A importância dos modelos
  - Modelo icônico
  - Modelo diagramático
  - Modelo matemático
  - Modelo físico
  - Simulação icônica
  - Simulação analógica
  - Simulação matemática

Unidade IV

- O Técnico, o Tecnólogo, o Engenheiro e suas especificidades;
- O estágio profissional e suas perspectivas;
- O papel do engenheiro eletricista na Indústria;
- Regulamentação da profissão.

Unidade V

Educação Ambiental:

- Tecnologia e industrialização;
- Evolução Tecnológica e o processo de industrialização;
- Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente;
- Consumismo, consumo sustentável e educação ambiental.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bazzo, W. A. e Pereira, L. T. de V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Editora da UFSC, Edição: 6, 2006.

BROCKMAN, Jay B. **Introdução à Engenharia: modelagem e solução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. **Introdução à Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2006. 220p.

Bibliografia Complementar

ILVA, Ozires. **Cartas a um jovem empreendedor: realize seu sonho vale a pena**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 129 p.

Parecer CNE/CES 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001: define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia.

Lei no 5.194, de 24 de dezembro de 1966: regula o exercício das profissões de engenheiro, Arquiteto e Agrônomo.

Resolução n° 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA): discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.

Resolução n° 1010, de 22 de agosto de 2005, em vigor a partir de 1° de julho de 2007, do CONFEA: dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

Lei n° 11.788, de 25 de setembro de 2008: Dispõe sobre o estágio de estudantes.

Lei no 8.859, de 23 de março de 1994: modifica dispositivo da Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Lógica de Programação

Código:	LOPR
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Noções de lógica e os conceitos de algoritmo e estruturas de dados; O Sistema Computacional; Os conceitos de linguagem de programação e programa de computador; Ferramentas de desenvolvimento de algoritmos e programas de computador; Dados e tipos primitivos de dados; Constantes e variáveis; Funções pré-definidas e expressões; Comandos de entrada, saída e atribuição; Estruturas de controle de decisão e repetição; Vetores e matrizes; Ponteiros; Arquivos.

OBJETIVO

- Analisar problemas e projetar, implementar e validar soluções para os mesmos;
- Usar as metodologias, técnicas e ferramentas de programação que envolvam os elementos básicos da construção de algoritmos e programas de computador.

PROGRAMA

Unidade I

- O Sistema Computacional;
- Dados e Informações;
- Hardware e Software;
- Linguagens de Programação;
- Código Fonte;
- Compilação e Interpretação;
- Algoritmos.

Unidade II

- Noções de lógica e os conceitos de algoritmo;
- Tipos Primitivos;
- Constantes e Variáveis;
- Construção de Algoritmos;
- Diagramas de Blocos.

Unidade III

- Utilização de um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE);
- Estrutura de um Programa;
- Declaração de Variáveis e Constantes;
- Escopo e Classes de Variáveis;
- Expressões Aritméticas, Relacionais, Lógicas e Literais;
- Comandos de Entrada, Saída e Atribuição.

Unidade IV

- Estruturas de Controle de Fluxo;
- Estruturas de Decisão Simples e Composta (Se, Se...Senão, Se...Senão se...);
- Estruturas de Seleção de Múltipla Escolha;
- Estruturas de Repetição Pré-Testada e Pós-Testada;

- Estruturas de Repetição com Variável de Controle;

Unidade V

- Vetores e Matrizes;
- Cadeias de Caracteres – *Strings*;
- Manipulação de Matrizes;

Unidade VI

- Ponteiros – Declaração e Manipulação;
- Aplicação de Ponteiros em Vetores e Matrizes;
- Alocação Dinâmica;

Unidade VII

- Funções;
- Passagem de Parâmetros – por valor e por referência;
- Funções Pré-definidas em Bibliotecas Padrão;
- Funções de E/S via Console;
- Protótipo de Funções;
- Recursividade;

Unidade VIII

- Arquivos e *Streams*;
- Arquivos de Texto;
- Arquivos Binários;
- Manipulação de Arquivos;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASCENCIO, A. F. G; Campos, E. A. V. de. **Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 2.Ed. Editora Pearson, 2008.

PAIVA, S. **Introdução à Programação - Dos Algoritmos às Linguagens Atuais**. Editora Ciência Moderna, 2008.

VILARIM, G. **Algoritmos: programação para iniciantes**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.

Bibliografia Complementar

ASCENCIO, A. F. G. **Lógica de Programação com Pascal.** São Paulo: Makron Books, 2003.

FARRER, H; BECKER, C. G.; FARIA, E. C. et al. **Algoritmos Estruturado**s. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de Programação: a Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados**. 3a ed. São Paulo: Makron Books, 2005.

MAZANO, José Augusto N.G., OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 28ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Metodologia do Trabalho Científico	
Código:	METC
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	POIN
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Leitura e análise de textos; ciência e conhecimento científico: tipos de conhecimento; conceito de ciência; classificação e divisão da ciência; métodos científicos: conceito e críticas; pesquisa: conceito, tipos e finalidade; trabalhos acadêmicos: tipos, características e diretrizes para elaboração.

OBJETIVO

- Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento;
- Conhecer os fundamentos da ciência;
- Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa;
- Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos;
- Conhecer as etapas formais de elaboração e apresentação de trabalhos científicos;
- usar as Normas Técnicas de Trabalhos Científicos;
- Planejar e elaborar trabalhos científicos.

PROGRAMA

1. Sistematização das atividades acadêmicas.
2. A documentação como método de estudo.
3. Conceito e função da metodologia científica.
4. Ciência, conhecimento e pesquisa.
5. Desenvolvimento histórico do método científico.
6. Normas Técnicas de Trabalhos científicos.
7. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, monografias).
8. Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BARROS, Aidil de Jesus Paes. **Projeto de Pesquisa**: propostas metodológicas. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2002. RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 1986. **Bibliografia complementar** FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da Pesquisa Educacional**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT**: comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Química Geral e Experimental	
Código:	QGEX
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria/ Estrutura Atômica/ Classificação Periódica Dos Elementos/ Ligações Químicas/ Equipamentos Básicos de Laboratório Químico/ Equipamentos Básicos de Laboratório Químico/ Operações Gerais de Laboratório Químico.

OBJETIVO

Explicar e aplicar conceitos, princípios e leis fundamentais referentes à estrutura e aos estados físicos da matéria e a aspectos estequiométricos, de equilíbrio, termodinâmicos e cinéticos envolvidos nos fenômenos químicos.

PROGRAMA

Unidade I: Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria

- Fórmula química: conceito, classificação, determinação de fórmulas mínimas e moleculares.
- Reações químicas: conceito, classificação e representação.
- Equações químicas: conceito, interpretação e balanceamento.

Unidade II: Estrutura Atômica

- Unidades fundamentais da matéria.
- Núcleos atômicos. Isótopos.
- Átomo de Bohr e seus postulados fundamentais.
- Átomo de Bohr-Sommerfeld.
- Números quânticos.
- Nuvem eletrônica segundo a teoria ondulatória.
- Princípio de exclusão de Pauli. Regra de Hund.
- Ordem de preenchimento dos orbitais atômicos.
- Efeito de blindagem. Carga nuclear efetiva.

Unidade III: Classificação Periódica Dos Elementos

- Tabela periódica.
- Propriedades periódicas dos elementos: raios atômicos, potenciais de ionização, afinidade eletrônica e reatividade química.
- Propriedades aperiódicas e constantes.

Unidade IV: Ligações Químicas

- Conceito e tipos fundamentais.
- Ligação iônica. Força de atração e energia potencial na formação de um par iônico. Constante de Madelung. Energia reticular. Ciclo de Haber-Born.
- Estabilidade dos compostos iônicos.
- Repulsão dos pares eletrônicos e geometria molecular. Ligações covalentes. Modelos por aproximação de valência, por aproximação de orbitais moleculares e pela teoria do campo ligante. Orbitais ligantes e antiligantes em relação às ligações sigma e pi.
- Fenômeno da hibridização dos orbitais. Hibridizações: linear, trigonal plana, tetraédrica, tetragonal plana, triagonal bipiramidal, octaédrica, tetragonal piramidal e pentagonal piramidal.
- Ligação metálica.
- Ligações deficientes de elétrons. Ligações por três centros. Ligação pd.

Unidade V: Equipamentos Básicos de Laboratório Químico

- Segurança de laboratório.
- Tipos, nomenclatura e principal utilidade.
- Aparelhos volumétricos e leitura de volume.
- Teoria e prática da pipetagem.
- Buretas e técnicas de seu uso.

Unidade VI: Operações Gerais de Laboratório Químico

- Precipitação.
- Decantação.
- Filtração comum e sob pressão reduzida. Evaporação.
- Calcinação.
- Cristalização e recristalização.
- Destilação: simples, fracionada, sob pressão reduzida, com carreamento de vapor.
- Extração.
- Pesagem e balanças.
- Trabalhos práticos simples empregando as operações gerais de laboratório.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química Geral – volumes 1 e 2**, Ed. LTC, 2009.

MAIA; Daltamir J; **Química geral: fundamentos.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Editora Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CIENFUEGOS, F.; **Segurança no laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

BESSLER, K.E.; NEDER, A. De F; **Química em tubos de ensaio uma abordagem para principiantes**. 1ª Ed. Editora Edgard Blücher, 2004.

CHISTOFF, Paulo. **Química geral (livro eletrônico).** Curitiba: InterSaberes, 2015.

BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN Bruce E. **Química: a ciência**

central. São Paulo: Ed. Pearson Education, 2005.

LENZI, Ervim (et al.); **Química geral experimental**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 2012

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 02

DISCIPLINA: Álgebra Linear	
Código:	ALIN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ALVE
Semestre:	2
Nível:	Graduação

EMENTA

Matrizes e Eliminação gaussiana/ Espaços Vetoriais e Equações Lineares/ Ortogonalidade/ Determinantes/ Autovalores e Autovetores/ Matrizes Definidas Positivas/ Cálculo com Matrizes/ Programação linear.

OBJETIVO

Fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia, bem como desenvolver no aluno a capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas, fazendo-o perceber e compreender o interrelacionamento da Álgebra Linear com várias outras disciplinas apresentadas ao longo do curso.

PROGRAMA

Unidade I: Matrizes e Eliminação Gaussiana
Inversão, transposição, matrizes especiais, erro de arredondamento.

Unidade II: Espaços Vetoriais e Equações Lineares
Subespaços e soluções de sistemas de m equações e n incógnitas, independência linear, base, dimensão, varredura de subespaços, subespaços fundamentais, pseudo-inversas, grafos e circuitos, transformações lineares, rotações, projeções e reflexões de matrizes.

Unidade III: Ortogonalidade
Produto interno, desigualdade de Schwarz, projeções e aproximações mínimas quadradas, ortogonalização Gram-Schmidt, espaço de funções.

Unidade IV: Determinantes
Propriedades, fórmulas, cofatores e aplicações.

Unidade V: Autovalores e Autovetores
Equações de autovalores, diagonalização de matrizes, equações a diferenças e matrizes

potência, matrizes positivas, equações diferenciais e exponenciais de matrizes, estabilidade de matrizes unitárias, transformações de similaridade, matrizes hermetianas, forma de Jordan.
Unidade VI: Matrizes Definidas Positivas
Testes mínimos quadrados matrizes indefinidas, e semidefinidas, princípio dos mínimos, o método do elemento finito.

Unidade VII: Cálculo com Matrizes
Cálculo de autovalores, fatorização QR, métodos iterativos de Gauss-Seidel e SOR.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANTON, Howard. **Álgebra linear com aplicações.** 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BOLDRINI, José Luiz. **Álgebra linear.** 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.

CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R.C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atual, 2010.

Bibliografia Complementar

FERNANDES, Daniela Barude (org.). **Álgebra linear.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FRANCO, Neide Bertoldi. **Álgebra linear.** São Paulo: Pearson, 2016.

LIMA, Elon Lages. **Álgebra linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: Impa, 2012.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. 4. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1977.

POOLE, D. **Álgebra linear.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo II	
Código:	CAL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL1

Semestre:	2
Nível:	Graduação

EMENTA

Funções; Técnicas de integração; Formas indeterminadas e Fórmula de Taylor; Progressões aritméticas e geométricas; Sequências e séries; Análise combinatória

OBJETIVO

- Compreender os conceitos básicos de funções e suas inversas, das principais técnicas de integração, integrais impróprias, fórmula de Taylor e noções de sequências e séries.

PROGRAMA

Unidade I: Funções
Funções inversas, teorema da função inversa, derivada de uma função inversa, função logarítmica natural, diferenciação e integração da função logarítmica natural e da função exponencial natural, equação diferencial linear de primeira ordem, funções trigonométricas inversas, derivadas das funções trigonométricas e das funções trigonométricas inversas, funções hiperbólicas e funções hiperbólicas inversas.

Unidade II: Técnicas de integração
Integração por partes, integração de potências de seno e cosseno, integração de potências da tangente, cotangente e cossecante, integração por substituição trigonométrica, integração de funções racionais e outras formas de integração.

Unidade III: Formas indeterminadas e Fórmula de Taylor
A forma 0/0, outras formas indeterminadas e integrais impróprias, fórmula de Taylor.

Unidade IV: Progressões aritméticas e geométricas
Sequências numéricas, progressões aritméticas, fórmula do termo geral de uma PA, soma dos termos de uma PA finita, fórmula do termo geral de uma PG e soma dos termos de uma PG finita e infinita.

Unidade V: Sequências e séries
Sequências numéricas, séries numéricas, convergência, divergência e convergência absoluta.

Unidade VI: Análise combinatória
Binômio de Newton, arranjos e combinações e noções do conceito de probabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo:** volume 1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**: volume 1. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

STEWART, James. **Cálculo:** volume 1. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005.

Bibliografia Complementar

ANTON, Howard A. **Cálculo:** um novo horizonte: volume 1. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Cálculos das funções de uma variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A:** funções, limite, derivação e integração. 6. ed. rev. ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo avançado**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel. **Cálculo:** volume 1. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica Digital	
Código:	ELED
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	DIEL
Semestre:	2
Nível:	Graduação

EMENTA

Sistemas de numeração/ Funções lógicas/ Circuitos Combinacionais/ Circuitos Sequenciais e Circuitos Aritméticos/ Noções conceituais de memórias.

OBJETIVO

Entender os princípios de sistemas eletrônicos digitais, bem como fortalecer o processo de análise e projeto de circuitos eletrônicos digitais fundamentais.

PROGRAMA

Unidade I: Sistemas de numeração

- Diferença entre sistemas digitais e analógicos
- O conceito de codificação numérica para representação de sistemas físicos
- Sistema numérico decimal, binário e hexadecimal.

- Conversão de sistemas numéricos
- Codificação BCD
- Códigos Alfanuméricos

Unidade II: Funções lógicas e Circuitos Combinacionais

- Portas Lógicas
- Expressões Booleanas, Tabela Verdade e Teoremas da Álgebra de Boole
- Mapas de Karnaugh
- Tabela verdade e Simplificação de funções lógicas
- Circuitos com portas lógicas a partir de expressões booleanas
- Expressões booleanas a partir de circuitos com portas lógicas
- Codificadores/decodificadores
- Multiplexadores/demultiplexadores
- Circuitos geradores e verificadores de paridade

Unidade III: Flip-Flops e dispositivos correlatos

- Latchs e Flip-Flops
- Aplicações de circuitos sequenciais
- Meio somador
- Somador completo
- Circuito meio subtrator e subtrator completo
- Multiplicador binário
- Divisor binário
- Unidade Lógica Aritmética

Unidade IV: Projeto de circuitos sequenciais

- Contadores assíncronos
- Contadores Síncronos
- Projeto de Contadores Síncronos
- Modelos de circuitos sequenciais síncronos e assíncronos (Mealy e Moore).
- Diagramas de fluxo e tabelas de estados.
- Análise e síntese através de diagramas de fluxo.
- Simplificação de circuitos sequenciais.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GARCIA, P.A.; MARTINI, J.S.C. **Eletrônica Digital:** teoria e laboratório. 1 ed. São Paulo: Érica, 2006.

IDOETA, I.V; CAPUANO, F.G. **Elementos de eletrônica digital.** 4. ed. São Paulo.

Érica, 2007.

TOCCI, R. J. **Sistemas Digitais:** princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FLOYD, T. L. **Sistemas Digitais:** fundamentos e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

VAHID, F. **Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 560 p.

LOURENÇO, A.C.; CRUZ, E.C.A.; FERREIRA, S.R.; JUNIOR, S.C. **Circuitos Digitais**. 9 ed. São Paulo: Érica, 2007.

DACHI, Édison Pereira; HAUPT, Alexandre Gaspary. **Eletrônica digital**. São Paulo: Editora Blucher, 2018.

GUIMARÃES, Carlos Henrique Costa. **Sistemas de numeração**: aplicação em Computadores Digitais. São Paulo: Editora Interciência, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Física 1	
Código:	FIS1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL1
Semestre:	2
Nível:	Graduação

EMENTA

Movimento unidimensional, bidimensional e tridimensional, leis de Newton, trabalho, conservação da energia mecânica, momento linear, impulso e colisões, rotações, momento angular e sua conservação, dinâmica de corpos rígidos e estática.

OBJETIVO

Compreender os conceitos de cinemática, dinâmica e conservação da energia e momento linear; compreender os conceitos da conservação do momento angular e da estática.

PROGRAMA

Unidade I: Cinemática escalar e vetorial.

1.Movimento unidimensional: velocidade média e instantânea, aceleração, movimento retilíneo, movimento retilíneo uniformemente variado e movimento vertical no vácuo.

2.Movimento bidimensional e tridimensional: vetores e operações com vetores, velocidade e aceleração vetoriais, movimento dos projéteis, movimento circular e velocidade relativa.

Unidade II: Dinâmica dos corpos.

1.Leis de Newton: lei da inércia, princípio fundamental da dinâmica, terceira lei de Newton, forças básicas da natureza, forças de atrito.

2.Trabalho: definição de trabalho, trabalho de uma força constante e uma força variável.

3.Conservação da energia mecânica: energia cinética, energia potencial gravitacional e elástica, conservação da energia nos movimentos em uma e mais dimensões, potência.

4.Momento Linear, Impulso e Colisões: conceito de momento linear e impulso, conservação do momento linear, colisões elásticas, centro de massa, estudo dos sistemas de massa variável e aplicação ao movimento do foguete, impulso de uma força, conceito de colisões elásticas e inelásticas, colisões elásticas e inelásticas em uma e duas dimensões.

Unidade III: Dinâmica das rotações.

1.Rotações: cinemática de um corpo rígido, representação vetorial de rotações e torque.

2.Momento angular: conceito de momento angular, momento angular de um sistema de partículas, conservação do momento angular, simetrias e leis de conservação.

3.Dinâmica de corpos rígidos: rotação em torno de um eixo fixo, cálculo de momentos de inércia, movimento plano de um corpo rígido, momento angulas e velocidade angular, giroscópios e estática dos corpos rígidos.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**; volume 1. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos da física:** volume 1. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física:** volume 1. São Paulo: Thomson, 2006.

Bibliografia Complementar

CHAVES, A. **Física básica mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física I**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 1:** mecânica: teorias e problemas resolvidos. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros:** volume 1. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I**. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Programação Orientada a Objetos	
Código:	PROO
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	LPRO
Semestre:	2
Nível:	Graduação

EMENTA

Classes, atributos, métodos. Construtores. Abstração. Polimorfismo. Herança. Encapsulamento e ocultamento de dados. Conceitos e técnicas de programação. Implementação de algoritmos orientado a objetos utilizando linguagens de programação. Múltiplas linhas de execução. Exceções e depuração. Aplicação e uso das estruturas fundamentais da orientação a objetos. Criação de projeto. Conceitos básicos sobre banco de dados orientados a objeto.

OBJETIVO

- Entender os novos conceitos do paradigma orientado a objetos e saber como aplicá-los;

PROGRAMA

Unidade I – Introdução a Programação Orientada a Objetos

- Definição de POO e linguagens Orientadas a Objeto;
- POO x Programação Estruturada;
- Vantagens e Desvantagens da OO;
- Introdução a uma linguagem orientada a objetos (Instruções e Blocos; Identificadores; Palavras chave; Tipos de Dados; Saída de dados; Variáveis e operadores);
- Os quatro pilares da Programação Orientada a Objetos: Abstração, Encapsulamento, Herança e Polimorfismo.
- Apresentação do ambiente de desenvolvimento;
- Conceitos sobre Projetos.

Unidade II – Classes e Objetos

- Fundamentos e definições, atributos e métodos, construtores [e destrutores, caso adotada pela linguagem], Controle de acesso a membros, Referência this.
- Pacotes e acessos de pacote, Conversão implícita e explícita de objetos.

Unidade III – Relacionamento e Mensagens entre Objetos

- Associação, Dependência, Polimorfismo, Composição, Herança, Herança de interface e implementação.

- Herança: classes base e classes derivadas – relacionamentos, membros protected, construtores e destrutores em classes derivadas, herança public, private e protected. Superclasse e subclasse.
- Polimorfismo: exemplos, relacionamentos entre objetos em uma hierarquia de herança, invocando métodos da classe base de objetos da classe derivada, utilizando ponteiros da classe derivada em objetos da classe base, chamadas de métodos membros das classes, derivadas via ponteiros da classe base, métodos virtuais, classes abstratas e métodos virtuais puros.

Unidade IV – Conceitos de banco de dados orientados a objeto

- Definição de Bancos de Dados;
- Persistência dos objetos, Objetos para banco de dados, Hierarquia de classes e Herança para banco de dados orientados a objeto.
- Transações, Concorrência, Gerenciamento de recuperação, Versionamento e Consultas.
- Exemplos de bancos de dados orientados a objeto.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARNES, David J. **Programação orientada a objetos com Java**: uma introdução prática usando o Bluej. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

FÉLIX, Rafael (org.). **Programação orientada a objetos.** São Paulo: Pearson Education, 2016.

SINTES, Tony. **Aprenda Programação Orienta a Objetos em 21 dias.** São Paulo: Pearson Education, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DEITEL, Harvey M. **Java: como programar**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SIERRA, K.; BATES, B. **Use a Cabeça! Java**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

FOWLER, Martin. **UML essencial**: um breve guia para a linguagem - padrão de modelagem de objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SANTOS, Rafael. **Introdução à programação orientada a objetos usando Java**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013

FUGERI, Sérgio. **Programação orientada a objetos: conceitos e técnicas**. São Paulo:

Érica, 2014.	
Coordenador do Curso _____	**Setor Pedagógico** _____

Semestre 03

DISCIPLINA: Cálculo III	
Código:	CAL3
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL2
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Equações diferenciais lineares; Funções de uma variável real; Funções de várias variáveis reais, limite e continuidade; Derivadas parciais e Funções diferenciáveis; Derivada direcional; Derivadas parciais de ordens superiores e Fórmula de Taylor; Máximos e mínimos.

OBJETIVO

- Compreender os conceitos básicos de equações diferencias com coeficientes constantes, funções de uma e mais variáveis, derivadas parciais e suas aplicações (gradiente, máximo, mínimo, ponto de sela, etc.).

PROGRAMA

Unidade I: Equações diferenciais lineares
Equações diferenciais lineares de primeira ordem com coeficientes constantes, equações diferenciais lineares de segunda ordem com coeficientes constantes (solução para o caso das raízes da equação característica ser real e complexa) e equações diferenciais de segunda ordem não homogênea com coeficientes constantes para o caso de uma função polinomial, senoidal e exponencial.

Unidade II: Funções de uma variável real
Função de uma variável real em e , operações com uma função de uma variável real, limite e continuidade, derivada, integral e comprimento de curva.

Unidade III: Funções de várias variáveis reais, limite e continuidade
Funções de duas variáveis reais, gráficos e curvas de nível, funções de três variáveis reais e superfície de nível. Limite e continuidade.

Unidade IV: Derivadas parciais e Funções diferenciáveis
Derivada parcial de primeira ordem e derivada parcial de funções de três ou mais variáveis reais.
Definição de funções diferenciáveis, plano tangente, reta normal, diferencial, vetor gradiente,

regra da cadeia, derivação de funções definidas implicitamente e teorema de funções implícitas

Unidade V: Derivada direcional
Gradiente de uma função de duas e três variáveis, interpretação geométrica do gradiente e derivada direcional.

Unidade VI: Derivadas parciais de ordens superiores e Fórmula de Taylor
Derivadas parciais de ordens superiores e aplicações da regra da cadeia.
Teorema do valor médio, funções com gradiente nulo, relação entre funções com o mesmo gradiente, polinômio de Taylor de ordem 1 e 2 e formulo de Taylor com resto de Lagrange.

Unidade VII: Máximos e mínimos
Pontos de máximo, pontos de mínimo, ponto de sela, condições necessárias para que um ponto seja um extremo local, ponto crítico e extremante local, máximos e mínimos sobre um conjunto compacto e o método de multiplicadores de Lagrange.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo:** volume 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica.** volume 2. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

STEWART, James. **Cálculo:** volume 2. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005.

Bibliografia Complementar

ANTON, Howard A. **Cálculo:** um novo horizonte. volume 1. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Cálculos das funções de uma variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FINNEY, Ross I.; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R. **Cálculo de George B. Thomas Jr.:** volume 1. São Paulo: Addision Wesley, 2002.

GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo B:** funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo avançado**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Equações Diferenciais	
Código:	EDIF
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL2
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução e Definições; Equação Diferencial de 1ª Ordem: Funções Homogêneas; Equação Diferencial Exata; Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem e Equação de Bernoulli; Problemas com Equações Diferenciais; Equações de 2ª Ordem; Equações Lineares; Transformada de Laplace.

OBJETIVO

Aprender como modelar, resolver e interpretar as soluções de fenômenos regidos por EDOs (equações diferenciais ordinárias) através de aplicações nas diversas áreas das ciências e engenharias.

PROGRAMA

UNIDADE I: INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES
Equações diferenciais; Definição; Tipos de equações diferenciais; Ordem e grau; Equação diferencial e ordinária de ordem n e de 1ª ordem; Formação e origens das equações diferenciais; Soluções e tipos de soluções.

UNIDADE II: EQUAÇÃO DIFERENCIAL DE 1ª ORDEM
Equações a variáveis separadas; Equações e variáveis separáveis; Trajetórias ortogonais; Família de curvas; Aplicações e exercícios.

UNIDADE III: FUNÇÕES HOMOGÊNEAS
Conceito; Teorema de Euler sobre as funções homogêneas; Equação diferencial com coeficiente homogêneo; Casos redutíveis a coeficientes homogêneos; Interpretação geométrica.

UNIDADE IV:EQUAÇÃO DIFERENCIAL EXATA
Equação diferencial exata; Fatores integrantes; Grupamentos integráveis.

UNIDADE V: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE 1ª ORDEM E EQUAÇÃO DE BERNOULLI
Equação linear incompleta; Equação de Bernoulli; Exercícios de aplicações em problemas físicos e geométricos.

UNIDADE VI: PROBLEMAS

Lei de resfriamento de Newton; Condução do calor; Circuitos elétricos; Razão de variáveis.

UNIDADE VII: EQUAÇÕES DE 2ª ORDEM
Interpretação geométrica; Solução de alguns tipos especiais; Equações redutíveis a 1ª ordem.

UNIDADE VIII: EQUAÇÕES LINEARES
Equações lineares de ordem n; Funções linearmente independentes; Teorema fundamental; Determinante Wronskiano para o teste de independência linear e dos coeficientes; indeterminados para a resolução das equações lineares; Resolução das equações diferenciais lineares de 2ª ordem pelo método de Euler; Sistema de equações diferenciais.

UNIDADE IX: TRANSFORMADA DE LAPLACE
Obtenção da transformada das funções usuais; Tabela das transformações; Resolução das equações com coeficientes constantes, através do uso das transformadas de Laplace.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, William E. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ZILL, Dennis G. **Equações diferenciais**. 9.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

RIGOTTI, Alexandre (org.). **Equações diferenciais.** São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARREIRA, Luís; VALLS, Claudia. **Equações diferenciais ordinárias**: teoria qualitativa. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

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

NAGLE, R. Kent. **Equações diferenciais**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; TYGEL, Martin. **Métodos matemáticos para engenharia**. SBM. 2005.

OLIVEIRA, Rafael Lima. **Equações diferenciais ordinárias:** métodos de resolução e aplicações. Curitiba: Intersaberes, 2019.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Física 2	
Código:	FIS2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS1
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Oscilações, ondas progressivas, superposição e ondas estacionárias, temperatura e teoria cinética dos gases, calor, leis da termodinâmica, propriedades térmicas e processos térmicos.

OBJETIVO

Compreender os conceitos de oscilações e ondas, bem como os conceitos de temperatura e calor e as leis da termodinâmica, relacionando as propriedades e os processos térmicos.

PROGRAMA

Unidade I: Oscilações e Ondas.

3.Oscilações: movimento harmônico simples, energia no movimento harmônico simples, sistemas oscilantes, oscilações amortecidas e forçadas e ressonância.

4.Ondas progressivas: movimento ondulatório, ondas periódicas, ondas em três dimensões e efeito Doppler.

5.Superposição e Ondas estacionárias: superposição de ondas e ondas estacionárias.

Unidade II: Termodinâmica.

5.Temperatura e teoria cinética dos gases: equilíbrio térmico e temperatura, escalas termométricas, lei dos gases ideais e teoria cinética dos gases.

6.Calor e a primeira lei da termodinâmica: capacidade térmica e calor específico, mudança de fase, primeira lei da termodinâmica, trabalho e energia interna de um gás ideal, capacidade térmica dos gases e dos sólidos e compressão adiabática.

7.Segunda lei da termodinâmica: máquinas térmicas, refrigeradores e a segunda lei da termodinâmica, máquina de Carnot, irreversibilidade e entropia.

8.Propriedades térmicas e processos térmicos: expansão térmica, diagramas de fase e transferência de calor.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**: volume 2. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e Walker, J. **Fundamentos da física:** volume 2. 7. ed.

Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física:** volume 2. São Paulo: Thomson, 2006.

Bibliografia Complementar

CHAVES, A. **Física básica:** gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física II**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros:** volume 1. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II**. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Materiais Elétricos e Magnéticos	
Código:	MAEM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	QGEX
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Campos em meios materiais. Propriedades elétricas. Polarização de dielétricos. Perdas em dielétricos em campos alternados. Propriedades magnéticas. Perdas em materiais magnéticos em campos alternados. Modelos atômicos. Interpretação atômica das propriedades dos dielétricos. Polarização espontânea. Relaxação dipolar. Mecanismos de condução e ruptura em dielétricos. Materiais magnéticos. Magnetização espontânea. Mecanismos de condução em materiais condutores e semicondutores. Aplicações práticas de materiais usados em engenharia elétrica.

OBJETIVO

Compreender conceitos básicos da Física Moderna com relevância para a atual Ciência dos Materiais.

Conhecer as relações entre as características elétricas, magnéticas e ópticas dos materiais com as suas propriedades estruturais visando sua aplicação em dispositivos de engenharia elétrica. Buscar a pesquisa constante acerca do uso de novos materiais em Engenharia Elétrica.

PROGRAMA

UNIDADE I: PROPRIEDADES GERAIS DOS MATERIAIS

Introdução à Ciência dos Materiais, classificação dos materiais; Noções de energia em um átomo, estrutura eletrônica dos elementos; atração interatômica; ligações iônica, covalente e metálica; Propriedades Elétricas: condutividade iônica e eletrônica nos sólidos, líquidos e gases; A estrutura dos sólidos cristalinos: conceitos fundamentais.

UNIDADE II: MATERIAIS MAGNÉTICOS E APLICAÇÕES

Introdução; Comportamento magnético; curvas de magnetização e histerese; classificação dos materiais quanto à permeabilidade, perdas por histerese e correntes parasitas; temperatura de Curie; Materiais Magnéticos: ferro; ligas de ferro e silício, materiais para ímãs permanentes, ligas ferromagnéticas diversas; Aplicação em núcleos de transformadores; Aplicação na teoria de conversão eletromecânica de energia.

UNIDADE III: MATERIAIS CONDUTORES E APLICAÇÕES

Características dos materiais condutores: variação da resistência com a temperatura e a frequência; resistência de contato nos metais; Materiais de Elevada Condutividade; Materiais de Elevada Resistividade; Resistividade de Ligas e Misturas.

UNIDADE IV: MATERIAIS ISOLANTES E APLICAÇÕES

Introdução: polarização dos dielétricos e constante dielétrica; Comportamento dos dielétricos sólidos, líquidos e gasosos; resistividade superficial; resistência de isolamento; modelos dos dielétricos sólidos; perdas, efeito corona e ruptura; Materiais Isolantes: tipos; características e classificações; Aplicações: materiais isolantes para cabos, linhas de transmissão, máquinas elétricas.

UNIDADE V: MATERIAIS SUPERCONDUTORES E APLICAÇÕES

Introdução à Supercondução; Materiais Supercondutores e Aplicações

UNIDADE VI: MATERIAIS SEMICONDUTORES E APLICAÇÕES

Características principais: portadores de carga elétrica (elétrons livres e lacunas); impurezas nos semicondutores; concentração de portadores; Correntes nos Semicondutores; resistividade dos semicondutores; Materiais e Tecnologia de Fabricação dos Semicondutores; Dispositivos Semicondutores: Junção PN, Transistor PNP e NPN

UNIDADE VII: NOÇÕES DE OPTICA

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos:** volume 1: condutores e semicondutores. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2010.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos:** volume 2: isolantes e magnéticos. Porto

Alegre: Edgar Blucher, 2019.

BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLISTER, W. D., **Ciências e Engenharia dos Materiais:** uma introdução. Rio de Janeiro:. LTC, 2008.

CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

NUNES, Laerce de Paula. **Materiais:** aplicações de engenharia, seleção e integridade. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos:** volume 3: aplicações. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2011.

PADILHA, A. F. **Materiais de engenharia:** microestrutura e propriedades. Curitiba: Hemus, 2006.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Microprocessados	
Código:	SMIC
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIDI; PROO
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Microprocessadores e Sistemas Computacionais; Arquitetura básica de sistemas computacionais; Instruções de programação; Temporizadores e contadores; Interrupções; Comunicação Paralela e Serial; Conversores Analógico-Digital (ADC) e Digital-Analógico (DAC); Dispositivos de Memórias.

OBJETIVO

- Possibilitar ao aluno analisar, sintetizar e desenvolver sistemas microprocessados;
- Desenvolver e implementar soluções para problemas de controle e automação utilizando microcontroladores.

PROGRAMA

Unidade I: Microprocessadores e Sistemas Computacionais

•Evolução dos microprocessadores;
•Visão Geral - Hardware e Software;
•Arquiteturas Harvard, Von Neumann, CISC, RISC.

Unidade II: Arquitetura Básica de Sistemas Computacionais

•Unidade Central de Processamento (CPU);
•Memória: primária e secundária, tipos de memória;
•Portas de entrada e saída (I/O);
•Registradores de uso geral e de funções especiais;
•Interfaceamento e periféricos: Contadores, memórias, módulos;
•Estudo de caso de um sistema computacional real;

Unidade III: Instruções de programação

•Estudo da IDE de programação de um microcontrolador específico;
•Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle;
•Leitura e escrita de níveis lógicos binários;
•O uso de bibliotecas;

Unidade IV: Temporizadores e contadores

•Temporização por software;
•Utilização dos Temporizadores;
•Temporizadores especiais (Watchdog).

Unidade V: Interrupções

•Conceito e tipos de interrupção.;
•Pedido de interrupção e ações de resposta do microcontrolador;
•Vetores de interrupção;
•Interface de controle de interrupção com componentes discretos;
•Interface programável de controle de interrupção;
•Aplicações em um microcontrolador específico.

Unidade VI: Comunicação Paralela e Serial

•Características básicas da comunicação paralela e serial;
•A interface serial de um microcontrolador específico;
•Modos de programação e Baud Rates;
•Comunicação entre vários microcontroladores;
•Protocolo de comunicação RS 232 e I2C.

Unidade VII: Conversores Analógico-Digital (ADC) - Digital-Analógico (DAC)

•Propriedades de sinais contínuos e discretos;
•Conversão AD e DA;
•Resolução, erro de quantização e frequência de amostragem;
•Frequência de Nyquist e filtros;
•A aplicação de ADCs e DACs de um microcontrolador específico.

Unidade VIII: Dispositivos de Memórias

•Temporização, escrita e leitura de dispositivos de memória externa;
•Programação de memórias digitais: Sinais elétricos de interface;
•A interface de uma memória com um microcontrolador específico.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
NICHOLAS, C. **Teoria e Problemas de Arquitetura de Computadores.** Porto Alegre: Bookman, 2003. STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores.** São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2010. TANENBAUM, A. S., **Organização Estruturada de Computadores**. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2013.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
BAER, J. **Arquitetura de Microprocessadores:** do simples pipeline ao multiprocessador em chip. Rio de Janeiro: LTC, 2013. DELGADO, J; RIBEIRO, C. **Arquitetura de Computadores.** Rio de Janeiro: LTC, 2009. MONTEIRO, M. **Introdução à Organização de Computadores.** Rio de Janeiro: LTC, 2011. NULL, Linda; LOBUR, Julia. **Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores.** Porto Alegre: Bookman, 2010. PATTERSON, D. A. **Organização e Projeto de Computadores:** a interface hardware e software. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 04

DISCIPLINA: Cálculo Numérico	
Código:	CALN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL3; EDIF
Semestre:	4
Nível:	Graduação

EMENTA
Erros, Zeros de Função, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação, Integração Numérica, Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias, Teoria das diferenças finitas.
OBJETIVO
Fornecer condições para que os alunos possam conhecer, calcular, utilizar e aplicar métodos numéricos na solução de problemas de engenharia, bem como estudar a construção de métodos numéricos, analisar em que condições se pode ter a garantia de que os resultados computados estão próximos dos exatos, baseados nos conhecimentos sobre os métodos.
PROGRAMA
Unidade I: Erros Conversão de números inteiros e fracionários decimal binário; Aritmética de Ponto Flutuante; Análise de erros nas operações aritmética de ponto flutuante.. **Unidade II: Zeros de Funções** Método de Bisseção; Método de Falsa Posição; Método Interativo Linear; Método de Newton – Raphson; Método da Secante, Método Especial para raízes de equações polinomiais.. **Unidade III: Resolução de Sistemas Lineares** Métodos Diretos: Métodos de Eliminação de Gauss, método de Gauss-Jordan, Fatoração LU; Métodos Iterativos: Método Iterativo de Gauss – Jacobi, Método Iterativo de Gauss – Seidel, Método de Relaxação. Método dos mínimos quadrados. **Unidade IV: Interpolação** Interpolação Polinomial: Forma de Lagrange para o polinômio interpolador, Forma de Newton para o polinômio interpolador, Forma de Newton-Gregory para o polinômio interpolador; Estudo do Erro na interpolação; Interpolação Inversa; Estudo sobre a escolha do polinômio interpolado; Fenômeno de Runge; Funções Spline (linear) em interpolação. **Unidade V: Integração Numérica** Fórmula de Newton-Cotes; Regra dos Trapézios; Regra de Simpson; Estudo dos Erros. **Unidade VI: Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias** Métodos de passo simples: Método de Série de Taylor, Métdo de Euler , Método de Euler Modificado, Método de Runge – Kutta de 4.º ordem, Métodos de previsão – correção. **Unidade VII: Teoria das diferenças finitas** Generalidades. Fórmulas fundamentais. Teorema da diferença enésima de um polinômio.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARROS, Ivan de Queiroz. **Introdução ao Cálculo Numérico.** São Paulo: Edgard Blucherl, 1972.

CHAPRA, Steven C. **Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas.** Porto Alegre: AMGH, 2013.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo Numérico:** Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL, Reyolando MLRF; BALTHAZAR, José Manoel; GÓIS, Wesley. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. São Paulo: Blucher, 2015.

BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas. **Análise numérica.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. **Métodos Numéricos para Engenharia. 7. ed**. São Paulo: McGraw Hill Brasil, 2016.

FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson, 2006.

RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. **Cálculo numérico:** aspectos teóricos e computacionais. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1997.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos 1	
Código:	CIEL1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS3
Semestre:	4
Nível:	Graduação

EMENTA

Eletrostática; Eletrodinâmica e Leis de Ohm; Leis de Kirchhoff; Teoremas de Rede.

OBJETIVO

Desenvolver as competências necessárias para a realização de análise de circuitos elétricos em corrente contínua, por meio do uso de leis e teoremas destinadas a essa prática.

PROGRAMA

Unidade I: Eletrostática
●Campo elétrico e potencial elétrico;
●Capacitores e Conservação da Carga;
●Associação de capacitores;
●Energia armazenada no capacitor.

Unidade II: Eletrodinâmica
●A Corrente elétrica;
●Condutividade e Resistividade dos materiais;
●Resistores e código de cores;
●Associação de resistores;
●Associações triângulo e estrela;
●Geradores e receptores (fontes ideais);
●Lei de Ohm; Divisão de corrente e tensão;
●Fontes dependentes ou controladas;
●Potência elétrica e teorema da máxima transferência de potência.

Unidade III: Análise de Circuitos
●Lei de Kirchhoff das tensões.
●Lei de das correntes e análise de malhas e nós;

Unidade IV: Teoremas de Rede
●Teorema da superposição
●Teorema de Milman
●Teoremas de Norton e de Thevenin;
●Parâmetros R, G, H.

Unidade V: Introdução aos Amplificadores Operacionais
●O modelo do amplificador operacional ideal e sua simbologia.
●Análise de circuitos básicos com amplificadores operacionais.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J R**. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 21 ed. São Paulo: Érica, 2009.

FALCONE, Benedetto. **Curso de Eletrotécnica:** Corrente Contínua. Curitiba: Hemus, 2002.

MEIRELES, V.C.; **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

WOLSKI, B. **Eletricidade básica**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Física 3	
Código:	FIS3
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS2
Semestre:	4
Nível:	Graduação

EMENTA

Forças e campos elétricos, potencial elétrico, capacitância, corrente elétrica e circuitos de corrente contínua, forças e campos magnéticos, indução magnética e ondas eletromagnéticas.

OBJETIVO

Compreender os conceitos de forças e campos elétricos e magnéticos; relacionar as aplicações de corrente elétrica em circuitos elétricos.

PROGRAMA

Unidade I: Eletricidade.

6.Forças Elétricas e Campos Elétricos: cargas elétricas, isolantes e condutores, lei de Coulomb, campos elétricos, movimento de cargas em um campo elétrico uniforme, fluxo elétrico e lei de Gauss.

7.Potencial elétrico e capacitância: potencial elétrico e diferença de potencial, diferença de potencial em um campo elétrico uniforme, energia potencial elétrica, potencial elétrico em um condutor carregado, capacitância, associação de capacitores, energia acumulada em um capacitor carregado, capacitores e dielétricos.

8.Corrente elétrica e circuitos com corrente contínua: corrente elétrica, resistência e lei de Ohm, supercondutores, energia elétrica e potência, força eletromotriz, associação de resistores, leis de Kirchhoff e circuitos de corrente contínua, circuitos RC.

Unidade II: Eletromagnetismo.

9.Forças magnéticas e campos magnéticos: campo magnético, movimento de cargas em um campo magnético, força magnética sobre um condutor com corrente elétrica, torque sobre uma espira de corrente em um campo magnético, lei de Biot-Savart, força magnética entre dois condutores paralelos, lei de Ampère e campo magnético em um solenóide.

10.Lei de Faraday e indutância: lei de Lenz, força eletromotriz induzida e campo elétrico, autoindutância, circuitos RL, energia armazenada em um campo magnético.

11.Ondas eletromagnéticas: correntes de deslocamento e equações de Maxwell, ondas eletromagnéticas, energia transportada pelas ondas eletromagnéticas, radiação e espectro das ondas eletromagnéticas e polarização.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica:** volume 3. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e Walker, J., **Fundamentos da Física:** volume 3**.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de Física:** volume 3. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

Bibliografia Complementar

CHAVES, A. **Física Básica:** eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física III**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física:** volume 3. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros:** volume 2. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III**. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Probabilidade e Estatística

Código:	PBET
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL2
Semestre:	4
Nível:	Graduação

EMENTA

Estatística descritiva: Introdução à compreensão da estatística. Distribuição de Freqüência. Tabulação de Dados. Apresentação Gráfica. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão. Introdução à Inferência Estatística: Fundamentos de análise combinatória. Conceito de probabilidade e seus teoremas fundamentais. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade.

OBJETIVO

- Definir e conceituar medidas estatísticas;
- Entender o conceito de Probabilidade;
- Compreender os conceitos fundamentais da Inferência Estatística;
- Relacionar as aplicações de probabilidade e estatística a aplicações de computação.

PROGRAMA

Unidade I
Introdução Geral à Compreensão da Estatística: Considerações gerais; Fases do método estatístico; Séries estatísticas; Distribuição de freqüência; Tabulação e representação gráfica.

Unidade II
Medidas de Tendência Central: Médias, aritmética, harmônica, geometria, quadrática e geral; Moda; Mediana; Quartis, decis, centis.

Unidade III
Medidas de Dispersão, Assimetria e Curtose: Intervalo total, desvio médio, variância, desvio padrão; Coeficiente de variação de Pearson.

Unidade IV
Probabilidade: Conceitos e Teoremas Fundamentais; Fundamentos de Análise Combinatória e técnicas de contagem; Teorema de Bayes.

Unidade V
Variáveis aleatórias: Variáveis aleatórias Discretas e Contínuas; Distribuições de Probabilidade de Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas (Noções Preliminares).

Unidade VI
Valor Esperado e Variância de uma variável aleatória.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina;

exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
PIRES, Inácio José Bessa. **A estatística:** à luz do cotidiano. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2000. SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, R. Alu. **Teoria e problemas de probabilidade e estatística.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. WALPOLE, Ronald E. et al. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
FREUND, John E. **Estatística aplicada**: economia, administração e contabilidade. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. MEYER, Paul L. **Probabilidade:** aplicações à estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. MUCELIN, Carlos Alberto. **Estatística**. Curitiba: Livro Técnico, 2010. OLIVEIRA, Francisco Estevam Martins de. **Estatística e probabilidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. OLIVEIRA, Magno Alves de. **Probabilidade e estatística:** um curso introdutório. Brasília: IFB, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Variáveis Complexas	
Código:	VACO
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL3
Semestre:	4
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução às variáveis complexas; funções analíticas; teoria da integral; séries de potências; singularidades e resíduos.	
OBJETIVO	
Desenvolver o raciocínio matemático e possibilitar aos alunos o domínio das técnicas do	

cálculo de funções de uma variável complexa, visando sua aplicação na análise e resolução de problemas de matemática e engenharia.

PROGRAMA

UNIDADE I: INTRODUÇÃO ÀS VARIÁVEIS COMPLEXAS
Motivação ao estudo de variáveis complexas; Números Complexos: definição, notação, operações elementares; Plano Complexo; Módulo de um número complexo e complexo conjugado; Representação Polar; Fórmulas de Moivre; Raízes n-ésimas; Exponencial nos complexos.

UNIDADE II: FUNÇÕES ANALÍTICAS
Funções de variável complexas; Limites e continuidade; Derivada; Função analítica; Equações de Cauchy-Riemann; Funções trigonométricas e hiperbólicas; Logaritmo nos complexos.

UNIDADE III: TEORIA DA INTEGRAL
Arcos e contornos; Integral de contorno; Teorema de Cauchy; Fórmula integral de Cauchy; Funções harmônicas**.**

UNIDADE IV: SÉRIES DE POTÊNCIAS
Séries de funções complexas; Séries de potências; Série de Laurent.

UNIDADE V: SINGULARIDADES E RESÍDUOS
Singularidades isoladas, Resíduos e pólos: Teorema dos resíduos. Pólos. Quocientes de funções analíticas. Cálculo de integrais impróprias reais. Integrais com funçõe s trigonométricas.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÁVILA, G. **Funções de uma Variável Complexa.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

ÁVILA, G. **Variáveis Complexas e Aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ZILL, D. G. *et al*. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ÁVILA, Geraldo. **Cálculo das funções de uma variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MCMAHOM, D., **Variáveis Complexas Desmistificadas**, Editora Mc Graw Hill, 2009.

MORETTIN, Pedro A. **Cálculo: funções de uma e várias variáveis**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

OLIVEIRA, E. C., **Funções Analíticas com Aplicações**, Ed. Livraria da Física, 2006.

SOARES, M. G., **Cálculo em uma variável complexa**. 4a.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 05

DISCIPLINA: Análise de Sinais e Sistemas Lineares	
Código:	ASSL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	VACO
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Teoria de Sinais e Sistemas/ Sistemas lineares invariantes no tempo/ Representação de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto/ Amostragem de sinais/ Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace e da transformada Z/ Representação de sistemas no espaço de estados e Aplicações em sistemas com realimentação.

OBJETIVO

A matemática é utilizada como ferramenta para resolver problemas ligados aos processamentos de sinais e análise de sistemas. Análise de Sinais e Sistemas Lineares tem por objetivo proporcionar o embasamento matemático necessário para desenvolver as competências necessárias para uma visão ampla e integrada sobre análise, representação e caracterização de sinais e sistemas.

PROGRAMA

Unidade I: Teoria de Sinais e Sistemas

- Sinais
- Classificação de sistemas
- Operações básicas de sistemas
- Sinais elementares
- Propriedades dos sistemas
- Sistemas lineares e invariantes no tempo
- Representações em domínio do tempo para SLIT
- Convolução
- Propriedades da resposta ao impulso
- Representações por equações diferenciais e a diferenças
- Diagramas de blocos
- Descrição por variáveis de estado

Unidade II: Amostragem de sinais

- Conceitos e definições

•Reconstrução de sinais e aliasing;
•Processamento em tempo discreto de sinais contínuos;
•Representações de série de Fourier de tempo discreto
•Aplicações.

Unidade III: Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace e da transformada Z
•Transformada de Laplace
•Inversão da Transformada de Laplace
•Resolvendo equações diferenciais com condições iniciais
•Análise de sistemas com transformadas
•Transforma z
•Propriedades, análise com transformada de sistemas LTI

Unidade IV: Representação de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto
•Sinais periódicos de tempo discreto e de tempo contínuo
•Sinais não periódicos discretos e contínuos
•Propriedades da Transformada de Fourier
•Aplicações das representações de Fourier

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
OPPENHEIM, A.V.; WILLSKY, A.S. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. Prentice Hall, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas:** técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas reais. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004.
ELIAS, Felipe Gabriel de Mello. **Sinais e sistemas:** uma introdução. Curitiba: Intersaberes, 2020.
GEROMEL, José C.; DEAECTO, Grace S. **Análise linear de sinais:** teoria, ensaios práticos e exercícios. Porto Alegre: Blucher, 2019.
GIROD, B.; RABENSTEIN, R.; STENGER, A. **Sinais e Sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
HSU, H. P. **Sinais e Sistemas:** 570 Problemas Totalmente Resolvidos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos 2	
Código:	CIEL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CIEL1
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Elementos Armazenadores de Energia/ Circuitos de Segunda Ordem, Excitação e Fasores/ Análise em Regime Permanente C.A. e Potência C.A./ Circuitos Trifásicos/ Introdução aos transformadores.

OBJETIVO

Desenvolver as competências necessárias para a realização de análise de circuitos elétricos em corrente alternada, bem como promover a iniciação nos sistemas elétricos de potência.

PROGRAMA

Unidade I: Elementos Armazenadores de Energia

- Capacitores: Energia armazenada, associações em série e em paralelo;
- Indutores: Energia armazenada, associações em série e em paralelo;
- Regime permanente em corrente contínua
- Capacitores e indutores práticos
- Dualidade e linearidade
- Circuitos singulares;
- Circuitos RC sem fontes e Constante de tempo
- Circuito RL sem fontes e Constante de tempo
- Resposta a uma função de excitação constante
- Resposta ao degrau

Unidade II: Circuitos de Segunda Ordem, Excitação e Fasores

- Circuitos com dois elementos armazenadores e equações de segunda ordem
- A resposta natural e os Tipos de frequências naturais
- A resposta forçada e a resposta completa
- Circuito RLC paralelo e Circuito RLC série
- Excitações complexas
- Fasores e relações tensão-corrente para fasores
- Impedância e admitância
- Leis de Kirchhoff e associações de impedância
- Circuitos fasoriais

Unidade III: Análise em Regime Permanente C.A. e Potência em Circuitos C.A.

- Análise Circuitos CA: Análise nodal, Análise de malhas, Teoremas de rede e Diagramas fasoriais;
- Potência média
- Superposição e potência

●Valores eficazes
●Fator de potência e correção
●Potência complexa
●Medição da potência

Unidade IV: Circuitos Trifásicos
●Sistemas monofásicos, a três fios;
●Sistemas trifásicos Y
●A conexão em delta
●Transformações Y-Delta
●Medida da potência
●Circuitos Polifásicos
●Circuitos Trifásicos Desequilibrados

Unidade V: Introdução aos transformadores
●Indutância mútua
●Armazenamento de energia
●Circuitos com transformadores lineares
●Impedância refletida
●O transformador ideal
●Circuitos equivalentes

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J R**. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IRWIN, J. D.; NELMS, R. M., **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BURIAN JR., Y., LYRA, A. C. C. **Circuitos Elétricos**. São Paulo: Pearson Prentice

Hall, 2006.

MEIRELES, V.C.; **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FALCONE, Benedetto. **Curso de Eletrotécnica:** Corrente Alternada. Curitiba: Hemus, 2002.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica I	
Código:	ELET1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CIEL1
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Elementos Não-Lineares em circuitos; Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais; Dispositivos não-lineares de 3 terminais; Fontes Reguladas; Amplificadores Operacionais.

OBJETIVO

- Conhecer e aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares;
- Conhecer e analisar os principais circuitos de retificação; regulação de tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET; Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.

PROGRAMA

Unidade I

- Materiais Semicondutores e Dopagem
- Princípio de Funcionamento dos Diodos
- Curva Característica e Modelo Equivalente dos Diodos
- Análise de Circuitos com diodos.
- Aplicações de Circuitos com Diodos: Circuitos Retificadores sem e com filtro capacitivo, Grampeadores, Ceifadores e Multiplicadores de Tensão
- Diodos Zener e Regulação de Tensão

Unidade II

- Construção e Operação do Transistor Bipolar de Junção (TBJ)
- Polarização CC do Transistor Bipolar de Junção
- Circuitos de Chaveamento com Transistor Bipolar de Junção
- Análise do Transistor Bipolar de Junção para Pequenos Sinais.

Unidade III

- Transistores de Efeito de Campo (FET).
- Construção e Características do JFET.
- Construção e Características MOSFET Tipo Depleção.

•Construção e Características MOSFET Tipo Intensificação. •Polarização CC do FET. •Análise do FET para pequenos sinais. **Unidade IV** •Amplificador Operacional Básico •Circuitos com Amplificador Operacional Práticos: Inversor, Não Inversor, Somador e Integrador. •Projeto de Fontes Lineares
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. MALVINO, A.P. **Eletrônica:** volume 1..7 ed. São Paulo: AMGH, 2008. SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007. **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:** TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004. CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007. MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos Semicondutores: diodos e transistores**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. MALVINO, A.P. **Eletrônica:** volume 2. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletromagnetismo	
Código:	EMAG

Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS3
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Teoremas fundamentais do eletromagnetismo; Equações de Laplace e Poisson; Teoria Eletromagnética Aplicada; Equações de Maxwell; Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo; Introdução às ondas eletromagnéticas.

OBJETIVO

Conceber as técnicas e fundamentos necessários para modelar, por meio do formalismo matemático pertinente, problemas de Eletromagnetismo inerentes a vasta gama de aplicação da Engenharia Elétrica, bem como adquirir habilidades para operações com as Equações de Maxwell, com vista nas aplicações práticas.

PROGRAMA

UNIDADE I: Teoremas fundamentais do eletromagnetismo
- Conceitos de fontes
- Princípio da dualidade
- Teorema da unicidade
- Teoria das imagens
- Princípio da equivalência
- Teorema da indução
- Princípio da reciprocidade
- Equações integrais e construção de soluções
- Campo de radiação.

UNIDADE II: Equações de Laplace e Poisson
- Solução analítica em problemas unidimensionais;
- Aplicações das equações de Poisson e Laplace;
- Solução numérica (Métodos Espectrais - Método LTT-Linha de Transmissão Transversa);
- Aplicações em problemas práticos.

UNIDADE III: Teoria Eletromagnética Aplicada
- Força magnética e torque;
- Circuito magnético;
- Energia potencial magnética;
- Indutância;
- Aplicação em problemas de ordem prática

UNIDADE IV: Equações de Maxwell
- Equação de Maxwell
- Potência e energia eletromagnética
- Vetor de poynting
- Equação de onda

- Grandezas complexas
- Potência e energia na forma complexas
- Condições de contorno
- Equação de onda com fontes

UNIDADE V: Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo
- Indução Eletromagnética e a Lei de Faraday Lenz
- Corrente de Deslocamento e a Lei de Ampère-Maxwell
- Equações de Maxwell: forma diferencial e integral
- Leis de Conservação e o Vetor de Poynting
- Equações de Maxwell em Regime Harmônico

UNIDADE VI: Introdução às ondas eletromagnéticas
- Equação das ondas
- Ondas planas elementares
- Reflexão e refração das ondas
- Conceitos de guias de onda, linhas de transmissão e cavidades
- Princípios da radiação e conceitos de antenas

.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de eletromagnetismo**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica**: eletromagnetismo. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

SADIKU, Matthew N.O. **Elementos do Eletromagnetismo**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2012.

Bibliografia complementar

BASSALO, J. M. F. **Eletrodinâmica clássica**. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

CARDOSO, J. R. **Engenharia Eletromagnética**. São Paulo: Elsevier, 2010.

GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2010.

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

LUIZ, Adir Moysés. **Física 3**: eletromagnetismo, teoria e problemas resolvidos. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

PAUL, Clayton R. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Resistência dos Materiais	
Código:	REMA
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEM
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução a resistência dos materiais/ Introdução à Mecânica dos Materiais/ Conceitos de Tensão/ Conceitos de Tração e Compressão/ Torção, Flexão e Cisalhamento.

OBJETIVO

Estabelecer conceitos e formulações básicas para o conhecimento do comportamento mecânico de materiais, os quais estão associados à análise e ao projeto dos mais variados sistemas estruturais, para atender satisfatoriamente às solicitações de trabalho e às condições de uso a que são submetidos.

PROGRAMA

Unidade I: Introdução à Resistência dos Materiais

- Conceito e importância de resistência dos materiais;
- Conceito de tensão;
- Conceito de deformação;
- Classificação de esforços e apoios
- Estruturas hipoestática, isostáticas e hiperestáticas;
- Cálculo de reações em vigas.

Unidade II: Tensão

- Tração (tensão normal);
- Compressão (tensão normal);
- Cisalhamento (tensão tangencial e tensão de esmagamento);

- Diagrama tensão-deformação;
- Propriedades mecânicas dos materiais;
- Carregamento axial;
- Tensão admissível;
- Dimensionamento de elementos;
- Tensão térmica.

Unidade III: Torção

- Equação da torção;
- Transmissão de potência;
- Ângulo de torção e distorção;
- Dimensionamento de eixos.

Unidade IV: Flexão

- Flexão pura;.
- Flexão simples;
- Diagrama de força cortante e momento fletor;
- Flexão de Vigas.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, Ferdinand P. et al. **Mecânica dos materiais.** 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; MAZUREK, David F. **Mecânica vetorial para engenheiros:** estática. 11. ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil, 2019.

CRAIG JR, R. R. **Mecânica dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

GERE, James M. Thomson. **Mecânica dos materiais.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 20. ed. São Paulo: Érica: 1999.

PEREIRA, Celso P. M. **Mecânica dos materiais avançada**. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 06

DISCIPLINA: Conversão Eletromecânica de Energia	
Código:	CEME
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELAV; CIEL2
Semestre:	6
Nível:	Graduação

EMENTA

Circuitos magnéticos e materiais magnéticos; circuitos magneticamente acoplados; sistemas magnéticos com ação mecânica com excitação única e duplamente excitado; conceitos básicos sobre máquinas rotativas.

OBJETIVO

Geral:
Compreender os princípios de conversão de energia envolvendo sistemas elétricos e mecânicos.

Específicos:
- Proporcionar conhecimento sobre os dispositivos elétricos e eletromecânicos nas áreas de acionamentos elétricos, sistemas de energia e automação;
- Identificar os diversos tipos de máquinas elétricas a partir de seus aspectos construtivos e modelos.

PROGRAMA

Unidade I: Circuitos Magnéticos
- Campos magnéticos;

•Armazenamento de energia em campos magnéticos; •Materiais magnéticos; •Cálculo das perdas de histerese e Foucault; •Modelamento de sistemas magnéticos; •Estudo de indutores. **Unidade II:** Circuitos Magneticamente Acoplados •Conceitos de indutância própria e indutância mútua; •Circuito linear equivalente; •Excitação senoidal •Transformador em vazio; • Perdas no núcleo • Corrente de excitação; •Transformador em carga; • Circuito equivalente; • Diagrama fasorial completo; • Regulação para diferentes tipos de carga; • Relações entre o primário e o secundário; • Rendimento. •Autotransformadores monofásicos •**Unidade III: Princípio de Conversão Eletromecânica de Energia** •Energia armazenada e balanço de energia; •Forças de relutâncias em sistemas lineares; •Forças de relutâncias em sistemas saturados; •Atuadores lineares e rotativos •Motor de relutância; •Conjugado e relutância de excitação; •Máquinas com dupla excitação; •Conjugado nas máquinas cilíndricas; •Condições para produção de conjugado constante **Unidade IV: Máquinas Rotativas – Conceitos Básicos** •Máquinas polifásicas de corrente alternada; Produção de campos magnéticos girantes; •Máquinas multipolares; princípio de motor de indução trifásico; conceito de escorregamento. •Princípio da máquina síncrona; partes construtivas; aplicações. •Máquinas de corrente contínua; Princípio de funcionamento; Ação motora e geradora; •Equação de torque e força eletromotriz; tipos de excitação.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
TORO, V. del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ALMEIDA, Jason Emirick de. **Motores elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos:** curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica 2	
Código:	ELET2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET1
Semestre:	6
Nível:	Graduação

EMENTA

Amplificadores operacionais: características, modelos e aplicações. Amplificadores realimentados: ganho de malha aberta e fechada, sensibilidade e configurações. Geradores de sinais. Filtros ativos. Circuitos a capacitores chaveados. Multiplexadores analógicos. Moduladores e demoduladores. Introdução a conversores A/D e D/A. Circuitos temporizadores. Fontes de alimentação.

OBJETIVO

- Conhecer e aplicar os amplificadores operacionais;
- Conhecer e analisar os principais circuitos de realimentação, filtros ativos, geradores de sinais.

PROGRAMA

Unidade I

•Apresentação sobre amplificadores operacionais.
•Configurações básicas de amplificadores operacionais: Amplificador inversor, amplficador não-inversor, seguidor de tensão, somador, integrador, diferenciador, amplificador de instrumentação.

Unidade II

•Estudo de circuito eletrônicos realimentados. Realimentação positiva e realimentação negativa.

Unidade III

•Circuitos geradores de sinais e osciladores.
•Filtros ativos.

Unidade IV

•Circuitos a capacitores chaveados.
•Multiplexadores analógicos.
•Moduladores e demoduladores.
•Introdução a conversores A/D e D/A.
•Circuitos temporizadores.
•Fontes de alimentação.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

MALVINO, A.P. **Eletrônica:** volume 1..7 ed. São Paulo: AMGH, 2008.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos Semicondutores: diodos e transistores**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MALVINO, A.P. **Eletrônica:** volume 2. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.	
Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	
Código:	GTDE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	EMAG; CIEL2
Semestre:	6
Nível:	Graduação

EMENTA

Conceitos e aspectos tecnológicos dos principais modelos de geração de energia elétrica. Princípios e conceitos técnicos de sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Planejamento da expansão e da operação de distribuição e transmissão de energia elétrica. Configuração dos sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Subestações. Alimentadores. Redes subterrâneas. Modelos de previsão espacial de demanda. Análise de cargas: curvas típica, fatores de carga e de diversidade. Regulação de tensão. Normas. Proteção de circuitos de distribuição. Operação de Sistemas de Distribuição e transmissão de energia elétrica: Qualidade de serviços. Perdas. Confiabilidade. Análise de perturbações e soluções técnicas. Alocação de capacitores. Ações de chaveamentos. Automação da Distribuição. Parametrização das linhas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Cálculo Elétrico das linhas de distribuição e transmissão de energia elétrica.

OBJETIVO

Apresentar aspectos teóricos e práticos relevantes na geração de energia elétrica, projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica, bem como os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.

PROGRAMA

01. GERAÇÃO DE ENERGIA DE ENERGIA ELÉTRICA Conceitos básicos dos principais sistemas de geração de energia elétrica.
02. CONSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Conceitos básicos, Sistemas de Distribuição Aéreos, Sistemas de Distribuição Subterrâneos.
03. ESTUDOS DAS CARGAS. Conceitos Básicos, Tipos de Cargas, Conceitos Fundamentais relacionados ao Estudo das Cargas(demanda, demanda média, demanda máxima, fator de demanda, fator de carga, etc...)
04. CÁLCULO DA AMPACIDADE. Determinação de Correntes Máximas em linha de Distribuição.
05. ESTUDOS DE QUEDA DE TENSÃO. Modelagem da Carga, Cálculo da queda de tensão para os diversos tipos de Circuitos de Distribuição, Cargas à considerar no cálculo da queda de tensão, Raio de ação dos trafos de distribuição, Uso de planilhas no cálculo da queda de tensão.
06. CORREÇÃO DO NÍVEL E REGULAÇÃO DE TENSÃO. Troca de Condutores, Uso de

Capacitores Série e em Paralelo, Boosters e AutoBoosters, Reguladores de Tensão, Mudança de tap's em trafos de distribuição.
07. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO - Principais Componentes de Linhas de Transmissão - Principais Equipamentos de Linhas de Transmissão - Principais Materiais de Linhas de Transmissão
08. PARÂMETROS ELÈTRICOS DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO - Indutância de Serviço das Linhas de Transmissão - Capacitância de Serviço das Linhas de Transmissão - Resistência de Serviço das Linhas de Transmissão
09. OPERAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO - Linhas de Transmissão em Regime Permanente - Relações entre tensão e corrente nas Linhas de Transmissão - Representação das Linhas de Transmissão - Regulação de tensão nas Linhas de Transmissão - Rendimento Elétrico das tensão nas Linhas de Transmissão - Compensação das Linhas de Transmissão
10. CONCEITOS BÁSICOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA
11. CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GÓMEZ-EXPÓSITO, A. **Sistemas de Energia Elétrica:** Análise e Operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PINTO, M. **Energia Elétrica:** Geração, Transmissão e Sistemas Interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AZEVEDO, A. H. F. **Estrutura Tarifária Da Transmissão De Energia Elétrica No Brasil.** São Paulo: Makenzie, 2012.

BARROS, Benjamin Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** São Paulo: Érica, 2014.

BORGES NETO, M. R.; Carvalho, P. **Geração de Energia Elétrica:** fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.

CAPELLI, A. **Energia Elétrica:** Qualidade e Eficiência. São Paulo: Érica, 2013.

REIS, Lineu Belico. **Geração de Energia Elétrica.** Barueri: Manole, 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de comunicações	
Código:	SCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL
Semestre:	6
Nível:	Graduação

EMENTA

Correlação e densidade espectral de potência. Transmissão de sinais. Modulação em amplitude. Modulação em quadratura. Modulação em fase e freqüência. Noções de ruído.

OBJETIVO

- Fornecer um tratamento introdutório da teoria de comunicação, aplicado à transmissão de sinais de informação, e direcionado para as comunicações analógicas e digitais;
- Apresentar os conceitos fundamentais da teoria da modulação e detecção de sinais na presença de ruído;

PROGRAMA

Unidade I: Densidade Espectral e Correlação de Sinais de Energia e de Potência
- Características espectrais de sinais periódicos;

Unidade II: Técnicas de Modulação Analógica
- Modulação de Amplitude;
- Modulação por Banda Dupla com Portadora Suprimida;
- Multiplexação com Portadoras em Quadratura;
- Modulação por Banda Lateral Simples;
- Modulação por Banda Vestigial;
- Comparação das Técnicas de Modulação em Amplitude;
- Translação em frequência;
- Multiplexação por Divisão de Frequência;
- Modulação Angular;
- Modulação em Frequência;
- Aplicações: Radio AM e FM;

Unidade III: Características Espectrais de Sinais Aleatórios e Ruído
- Largura de Faixa Equivalente de Ruído;
- Ruído em Modulação Analógica;
- Modelo de Receptor AM;
- Relação Sinal Ruído para Recepção Coerente;
- Ruído nos Receptores AM utilizando Detecção de Envoltória;
- Modelo de Receptor FM;
- Efeito Umbral em FM;

•Pré-ênfase e De-ênfase em FM; **Unidade IV: Codificação Digital de Formas de Ondas Analógicas** •Modulação Digital de Pulsos; •Modulação por Codificação de Pulso; •Amostragem, Quantização, Codificação e Regeneração; •Modulação por Codificação de Pulso Diferencial; •Modulação Delta; •Multiplexação por Divisão de Tempo; •Aplicações: Modulação Digital para Telefonia; **Unidade V: Interferência Intersimbólica** •Transmissão em Banda Básica de dados binários; •Problemas de interferência simbólica; •Espectro do Cosseno Levantado; •Codificação correlativa; •Transmissão em Banda Básica de dados M-ários; •Diagrama de Olho; •Equalização Adaptativa; **Unidade VI: Receptores Ótimos para Comunicação de Dados** •Formulação do Problema do Receptor Ótimo; •Maximização da Relação Sinal-Ruído de Saída; •Propriedades dos Filtros Casados; •Probabilidade de Erro do PAM Binário; •Ruído nos Esquemas de Modulação Digital; •Detecção Coerente e Não-coerente de Modulação de Ondas Binárias; **Unidade VII: Ruído de Sistemas e Cálculo** •Ruído elétrico, ruído térmico e ruído de disparo; •Figura de Ruído; •Temperatura Equivalente de Ruído; •Conexão em Cascata e Ruído em Redes; •Cálculo da Potência do Sinal recebido; •Cálculo da Temperatura de Ruído do Sistema;
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
HAYKIN, S. **Introdução aos Sistemas de Comunicação.** 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação:** Analógicos e Digitais**.** 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. NETO, V. S. **Sistemas de Comunicação:** Serviços, Modulação e Meios de

Transmissão. São Paulo: Érica, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, R. M. **Comunicações Analógicas e Digitais.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

GOMES, A. T. **Telecomunicações:** Transmissão e Recepção: AM/FM/Sistemas Pulsados. 21. ed. São Paulo: Érica, 2004.

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NASCIMENTO, J. do.**Telecomunicações.** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

OPPENHEIM, A.; WILLSKY, A. S. **Sinais e Sistemas.** 2. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistema de Controle	
Código:	SCON
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL
Semestre:	6
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução ao Controle Automático/ Modelagem de Sistemas Dinâmicos/ Análise de resposta transitória/ Análise de resposta em frequência/ Ações de controle (Controladores).

OBJETIVO

A engenharia de controle é um campo com muitos desafios, por sua natureza, é uma matéria multidisciplinar. Os sistemas de controle automático têm desempenhado um papel fundamental no avanço da engenharia e da ciência. Com vista para essas questões, a disciplina de sistemas de controle clássico tem por objetivo compreender e analisar e projetar sistemas de controle contínuos utilizando métodos clássicos.

PROGRAMA

Unidade I: Introdução ao Controle Automático

- Breve Histórico da Teoria de Controle Realimentado
- Terminologia e conceitos fundamentais: variáveis e elementos do controle de processo, exemplificação com sistemas reais;
- Classificação dos sistemas de controle quanto à área de atuação: manufatura, industrial, não industrial, discreto, contínuos e discretos;
- Classificação dos sistemas de controle quanto a aplicação: regulatório, servomecanismo, numérico, sequencial e controle de processo;

•Classificação dos sistemas de controle quanto à retroação: malha aberta ou malha fechada;

Unidade II: Modelagem de Sistemas Dinâmicos
•Modelagem no Domínio do Tempo
•Modelagem no Domínio da Frequência
•Técnicas de modelagem de sistemas: equações diferenciais; funções de transferência; diagramas de bloco e equações de estado;
•Modelagem de sistemas físicos: sistemas mecânicos, elétricos, nível e calor, etc. Sistemas análogos;
•Diagrama de blocos / álgebra de blocos e modelamento (finalidades e técnicas)

Unidade III: Análise de resposta no tempo e na frequência
•Regime permanente e transitório de sistemas;
•Conceito de estabilidade;
•Critérios de qualidade (análise de sistemas de 1ª e 2ª ordem): sensibilidade, exatidão/precisão/erro, linearidade, estabilidade e velocidade de resposta;
•Critérios de estabilidade: HURWITZ/ROUTH e efeitos das ações de controle erros estacionários;
•Diagramas de Bode;

Unidade IV: Análise e projeto de controladores e compensadores
•Lugar das raízes;
•Diagramas de Bode, Diagramas polares e Diagramas de módulo x fase;
•Critério de estabilidade de Nyquist;
•Estabilidade relativa e Resposta em frequência de sistemas com realimentação unitária;
•Determinação experimental de funções de transferência.
•Introdução ao controle digital.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DORF, Richard C.: **Sistemas de Controle Moderno**. 12. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, J. L. Martins de. **Sistemas de Controle Automático**. Rio de Janeiro:

LTC, 2000.

DISTEFANO, III, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIANS, I. J. **Sistemas de Controle.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. **Sistemas de Controle para Engenharia**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

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

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

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 07

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 1	
Código:	ELPO1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	07
Nível:	Graduação

EMENTA

Semicondutores de Potência; Conversores Estáticos de Potência - Conversores CA/CC, Conversores CC/CC, Conversores CC/CA, Conversores CA/CA; Retificadores controlados - Monofásico de meia onda, Bifásico de meia onda, Trifásico de onda completa; Tipos de comutação forçada; Fontes chaveadas; Reguladores Boost, Buck, Buck-Boost e Cuk

OBJETIVO

Entender o funcionamento e principais características de todos os componentes semicondutores de potência utilizados na indústria, bem como, a sua aplicação em circuitos de controle, acionamento e sistemas de energia. Analisar e entender todos os tipos de circuitos (conversores eletrônicos) utilizados na indústria. Analisar os conversores eletrônicos CA/CC, CC/CC, CC/CA, CA/CA estudando os parâmetros de performance e princípios de operação dos mesmos. O aluno deverá entender os conceitos básicos sobre o controle e conversão de potência.

PROGRAMA

Dispositivos semicondutores aplicados à eletrônica de potência;
Circuitos de retificadores não controlados e controlados;
Modelamento de circuitos, características externas, formas de onda, efeitos da comutação, equações e influência no sistema de C.A.; operação nos quatro quadrantes; limites de funcionamento e proteções;

Dimensionamento de transformadores e indutores de filtro; Aplicações: Sistemas de transmissão de energia em corrente contínua (C.C.), conversores para excitação estática, compensação estática de reativos e reguladores de tensão C.A.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de Potência**. São Paulo, Prentice Hall, 2000. ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de Potência:** Conversores de Energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011. HART, Daniel W. **Eletrônica de** Potência: Análise e Projetos de Circuitos. Porto Alegre: AMGH, 2012.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
BARBI, I. **Eletrônica de Potência.** Florianópolis: Edição do Autor, 1997. LANDER, C. W. **Eletrônica Industrial:** Teoria e Aplicações. 2. Ed. São Paulo: Makorn Books, 1997. MOHAN, Ned. **Eletrônica de Potência:** curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2014. RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência:** Circuitos, Dispositivos e Aplicações. São Paulo: Makron Books, 1998. VITORINO, Montiê Alves. **Eletrônica de potência:** fundamentos, conceitos e aplicações. Curitiba: Appris, 2019.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Instalações Elétricas	
Código:	INST
Carga Horária:	120
Número de Créditos:	06
Código pré-requisito:	CIEL2
Semestre:	7
Nível:	Graduação
EMENTA	

Previsão de Cargas em Instalações Elétricas; Dimensionamento de condutores
Projetos de Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
Elementos de projeto/ Iluminação industrial/ Dimensionamento de condutores elétricos/ Fator de potência/ Curto-circuito nas instalações elétricas/ Sistemas de aterramento/ Proteção contra descargas atmosféricas.

OBJETIVO

Ao final da disciplina o aluno deverá estar apto a dimensionar, especificar e quantificar os materiais de instalações elétricas prediais, bem como planejar o layout de infraestrutura necessário além de ter conhecimento teórico e prático para projetar, executar, auditar e fiscalizar obras de instalações elétricas industriais.

PROGRAMA

UNIDADE I: Previsão de Cargas em Instalações Elétricas
Iluminação, tomadas e eletrodutos; Dispositivos de Comando; Símbolos; Previsão de Carga; Avaliação de Demanda em BT; Divisão das Instalações.
UNIDADE II: Dimensionamento de condutores
Corrente de Projeto; Condutores utilizados; Quedas de tensões admissíveis; Dimensionamento dos condutores pelo critério da máxima queda de tensão admissível; Fator de demanda e diversidade. Fios e cabos condutores, Sistemas de distribuição; Critérios básicos para divisão de circuitos; Critérios para o dimensionamento da seção mínima do condutor fase; Critério para dimensionamento da seção mínima do condutor neutro; Critérios para dimensionamento para a seção mínima do condutor de proteção; Dimensionamento de dutos.
UNIDADE III: Projetos de Instalações Elétricas em Baixa Tensão
Planta de Instalações Elétricas; Quadro de Cargas; Diagrama Unifilar; Diagrama Multifilar; Memorial descritivo e manual de operação da instalação; Aprovação de Projeto junto a Concessionária de Energia.
UNIDADE IV: Elementos de Projeto
Normas recomendadas; Dados para elaboração do projeto; Concepção do projeto; Meio ambiente; Graus de proteção contra riscos de incêndio e explosão; Cálculos elétricos.

UNIDADE V: Luminotécnica
Conceitos básicos; Lâmpadas elétricas; Dispositivos de controle; Luminárias; Iluminação de interiores; Iluminação de exteriores; Iluminação de emergência;

UNIDADE VI: Proteção Contra Descargas Atmosféricas
Considerações sobre a origem dos raios; Orientações para a proteção do indivíduo; Sistema de proteção contra descargas atmosféricas-SPDA; Método de avaliação e seleção do nível de proteção; Métodos de proteção contra descargas atmosféricas.

UNIDADE VII – Fator de Potência
Fator de potência; Características gerais dos capacitores; Características construtivas dos capacitores; Características elétricas dos capacitores; Aplicação dos capacitores-derivação; Correção do fator de potência; Ligação dos capacitores em bancos.

UNIDADE VIII – Curto-Circuito nas Instalações Elétricas
Análise das correntes de curto-circuito; Sistema de base e valores por unidade; Tipos de curto-circuito; Determinação das correntes de curto circuito; Contribuição dos motores de indução nas correntes de falta; Aplicação das correntes de curto-circuito.

UNIDADE IX – Sistemas de Aterramento Proteção contra contatos indiretos; Aterramento dos equipamentos; Elementos de uma malha de terra; Resistividade do solo; Cálculo da malha de terra; Cálculo de um sistema de aterramento com eletrodos verticais; Medição de resistência de terra de um sistema de aterramento; Medidor de resistividade de solo.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
Bibliografia complementar
CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. CAVALIN, Geraldo. **Instalações elétricas prediais**: conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. São Paulo: Érica, 2013. CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2013. NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. **Instalações elétricas**: projetos prediais em baixa tensão. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas 1	
Código:	MAEL
Carga Horária:	120
Número de Créditos:	06
Código pré-requisito:	CEME

Semestre:	7
Nível:	Graduação

EMENTA

Transformadores trifásicos, ligações trifásicas, paralelismo de transformadores, refrigeração, especificação de transformadores, normas para os ensaios e manutenção.
Introdução às máquinas de CA. Motor de indução trifásico rotativo em regime permanente, aplicações, especificações e manutenção;
Máquinas de CC princípio de funcionamento, partes construtivas, Enrolamento de campo e armadura das Máquinas CC, motor CC, aplicações industriais e manutenção.

OBJETIVO

Geral:
Compreender os princípios de funcionamento de máquinas CC e CA e dos transformadores trifásicos.
Específicos:
•Propiciar ao estudante de Engenharia Elétrica, conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada e continua, e transformador de potência trifásico;
•Enfoque nos aspectos tecnológicos da operação, manutenção, especificação e aplicação em sistemas de energia elétrica.

PROGRAMA

Unidade I: Transformadores Trifásicos
•Banco de transformadores monofásicos;
•O núcleo trifásico – Magnetização e perdas;
•Tipos de ligações;
- Estrela – Estrela;
- Delta – Estrela;
- Delta – Delta;
- Delta – Aberto
- Delta – Zig-Zag;
- Outras;

•Transformadores de três enrolamentos;
•Paralelismo de transformadores trifásicos;
•Refrigeração de transformadores;
•Ensaios dos transformadores (Normas Técnicas);
•Manutenção.
Unidade II: Motor de Indução
•Partes construtivas;
•Princípio de operação;
•Conceito de escorregamento;
•Frequência das tensões e correntes no rotor;
•Motor em carga;
•Desenvolvimento de um circuito equivalente;
•Fluxo de potência e rendimento;
•Característica Torque x Velocidade e torque máximo;
•Operação com rotor em gaiola profunda, dupla gaiola e rotor bobinado;
•Técnicas de Partida;

•Normas e especificações;
•Motor de indução monofásico.

Unidade III: Princípio das Máquinas de Corrente Contínua
•Princípio de funcionamento;
•Partes construtivas;
•Tipos de excitação;
•Enrolamentos de armadura;
• Ondulado;
• Imbricado;
•Regulação de tensão;
•Reação de armadura e interpólos;
•Teoria da comutação;
•Análise do circuito elétrico/magnético.
Unidade IV: Motor e Gerador CC
•Princípio de funcionamento;
•Classificação quanto à excitação;
•Regulação de velocidade;
•Partida e reversão;
•Gerador auto-excitado
•Frenagem dinâmica e regenerativa (motor);
• Aplicações e manutenção.
•

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TORO, V. del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GÓMEZ-EXPÓSITO, A. **Sistemas de Energia Elétrica:** Análise e Operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PINTO, M. **Energia Elétrica:** Geração, Transmissão e Sistemas Interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de

Janeiro: Synergia, 2015.

Bibliografia complementar

AZEVEDO, A. H. F. **Estrutura Tarifária Da Transmissão De Energia Elétrica No Brasil.** São Paulo: Makenzie, 2012.

BARROS, Benjamin Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** São Paulo: Érica, 2014.

BORGES NETO, M. R.; Carvalho, P. **Geração de Energia Elétrica:** fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.

CAPELLI, A. **Energia Elétrica:** Qualidade e Eficiência. São Paulo: Érica, 2013.

REIS, Lineu Belico. **Geração de Energia Elétrica.** Barueri: Manole, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Elétricos I	
Código:	SIS1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	5-CIEL2
Semestre:	7
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência; Geração de Energia Elétrica; Redes de Transmissão; Automação da Distribuição de Energia Elétrica; Redes de Distribuição.

OBJETIVO

Apresentar aspectos teóricos e práticos relevantes na geração de energia elétrica, projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica, bem como os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.

PROGRAMA

UNIDADE I: Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência

- História dos Sistemas Elétricos de Potência
- Estrutura Organizacional do Setor Elétrico Brasileiro
- Noções sobre equipamentos elétricos: disjuntores, chaves seccionadoras, para-raios, transformadores de corrente e de potencial
- Representação dos sistemas de energia elétrica: diagramas, grandezas por unidade (pu).

UNIDADE II: Geração de Energia Elétrica

- Tipos de geração

●Centrais hidrelétricas: tipos, características, elementos básicos e operação
●Centrais termoelétricas convencionais: tipos, características, elementos básicos e operação
●Controle Automático de Geração: Objetivos do CAG, malhas de controle primário e suplementar da frequência, controle de tensão terminal nos geradores.

UNIDADE III: Redes de Transmissão
●Transporte de energia elétrica, Sistemas elétricos (estrutura básica, evolução histórica, tensões de transmissão) padronização.
●Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos.
●Parâmetros elétricos de linhas de transmissão: Indutâncias (fluxo magnético, fluxo de acoplamento entre condutores, indutâncias e reatâncias indutivas de linhas de transmissão - circuitos paralelos e condutores múltiplos, reatâncias indutivas sequenciais);
●Resistência à CC e à CA e efeito pelicular;
●Resistência e reatância indutiva de circuitos com retorno pelo solo – métodos de Carson e aproximado;
●Impedâncias sequenciais de linhas de transmissão; Capacitâncias (diferenças de potenciais, capacitâncias de linhas de transmissão – circuitos paralelos e condutores múltiplos, reatâncias e susceptâncias capacitivas sequenciais);
●Condutância de dispersão e efeito corona (perdas de energia, gradientes de potencial, radiointerferência e ruídos acústicos).
●Modelagem de linhas de transmissão: relações entre tensões e correntes, linhas como quadripolos – constantes generalizadas; Relações de potência nas linhas de transmissão.
●Operação das linhas de transmissão: modos de operação, compensação e limites térmicos

UNIDADE IV: Automação da Distribuição de Energia Elétrica
●A distribuição automatizada: histórico e casos;
●Configuração básica de sistemas automatizados, níveis de automação.
●Características de hardware, descrição de projetos, funções automáticas de controle
●Introdução ao Controle em Tempo-Real de Sistemas de Transmissão.

UNIDADE V: Redes de Distribuição
●Características das cargas: definições básicas, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento de carga, comportamento, modelamento e medição da curva de carga;
●Taxação e faturamento;
●Medidores
●Introdução ao Smart-Grid

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GÓMEZ-EXPÓSITO, A. **Sistemas de Energia Elétrica:** Análise e Operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PINTO, M. **Energia Elétrica:** Geração, Transmissão e Sistemas Interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

Bibliografia complementar

AZEVEDO, A. H. F. **Estrutura Tarifária Da Transmissão De Energia Elétrica No Brasil.** São Paulo: Makenzie, 2012.

BARROS, Benjamin Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** São Paulo: Érica, 2014.

BORGES NETO, M. R.; Carvalho, P. **Geração de Energia Elétrica:** fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.

CAPELLI, A. **Energia Elétrica:** Qualidade e Eficiência. São Paulo: Érica, 2013.

REIS, Lineu Belico. **Geração de Energia Elétrica.** Barueri: Manole, 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 08

DISCIPLINA: Acionamentos de Máquinas Elétricas	
Código:	ACME
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Acionamento de motores CC por controle de fase e por chaveamento em alta frequência. Acionamentos de motores de indução usando técnica PWM. Controle em malha fechada.

OBJETIVO

Geral:
Compreender e saber aplicar as diversas técnicas de acionamentos de máquinas CC e CA.
Específicos:
•Capacitar o estudante de engenharia elétrica a aplicar controles de velocidade para máquinas cc e ca na indústria ;

PROGRAMA

Unidade I: Acionamentos de motores de corrente contínua

- Operação em regime Permanente da máquina de corrente contínua;
- Métodos tradicionais para variação de velocidade;
- Modelo para estudo do comportamento dinâmico;
- Regulação de velocidade e corrente;
- Projeto de reguladores em cascata;
- Projeto de reguladores em paralelo;
- Determinação dos parâmetros do motor CC.

Unidade II: Aplicação dos Conversores Estáticos aos Motores de CC

- Introdução;
- Teoria básica dos retificadores alimentando carga RLE;
- Comportamento do motor com excitação em separado, alimentado por retificador controlado;
- Motor CC associado a pulsadores;
- Frenagem e inversão de rotação.

Unidade III: Acionamentos de Motores de Corrente Alternada

- Operação em regime permanente do M.I.T;
- Controle de velocidade do M.I.T por variação da tensão estatórica;
- Controle de velocidade do M.I.T por meio de pulsador no rotor;
- Controle de velocidade do M.I.T por meio de cascata de conversores no rotor.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

MOHAN, N. **Máquinas elétricas e acionamentos:** curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

STEPHAN, R. M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

HART. D. W. **Eletrônica de potência:** análise e projeto de circuitos. Porto Alegre: AMGH, 2012.

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores.** 15. ed. São Paulo: Globo,

2005.

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

UMANS, S. D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Fenômenos de Transportes	
Código:	FENT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS2
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos de fenômenos de transporte/ As leis de conservação na abordagem Macroscópica/ As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações/ Aplicações de transferência de massa e calor.

OBJETIVO

Fenômenos de Transporte é uma disciplina básica da formação das habilitações profissionais da Engenharia. Ela trata da formação do pensamento científico em Fenômenos de Transporte de forma que processos reais, produtivos ou do cotidiano, sejam caracterizados, analisados e representados por modelos matemáticos descritivos dos processos de transferência de massa, energia e quantidade de movimento. A disciplina desenvolve no educando o raciocínio abstrato e crítico e o estímulo ‡s considerações lógicas da ciência de fenômenos de transporte e postulação de hipóteses, permitindo-lhe a percepção dos processos conservativos tanto nas abordagens macroscópicas como microscópicas, apresentando conceitos relacionados à mecânica dos fluidos e transferência de calor aplicados à situações de interesse no campo de engenharia elétrica.

PROGRAMA

Unidade I: Fundamentos de fenômenos de transporte.

- As grandezas físicas que se conservam: massa, quantidade de movimento e energia.
- Volume de controle e sistema.
- As leis de conservação e as equações de balanço.
- Metodologia de modelagem de processos na visão da ciência de fenômenos de transporte.
- Advecção e os mecanismos de transporte convecção, condução e radiação.
- Definição e classificação de fluidos.
- Classificação e caracterização de escoamentos:
  - Escoamento compressível e incompressível: o número de Mach.

○Regimes de escoamento: laminar, turbulento e de transição. ○Escoamento transiente e permanente. ○Escoamento interno e externo. •O conceito de carga **Unidade II: As leis de conservação na abordagem macroscópica** •Balanço de massa global e por componente. Estudo de processos estacionários e transitórios. •Balanço de quantidade de movimento linear: aplicação para fluidos em escoamento incompressível. Cálculo de forças, de velocidade e da queda de pressão. •Balanço de energia macroscópico: transporte de energia em superfícies e no escoamento de fluidos. Estudo de processos estacionários e transitórios, com e sem mudança de fase, com e sem geração de energia. •Combinação do balanço de energia com o balanço de quantidade de movimento: o balanço de energia mecânica. •Relação entre atrito e energia térmica. •Aplicação para escoamento interno com e sem máquinas de fluido **Unidade III: As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações**. •Estática de fluidos. •Estabelecimento de perfis de velocidade em escoamento laminar interno. **Unidade IV: Aplicações de transferência de massa e calor** •Condução térmica unidimensional em regime estacionário (coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas). Resistência térmica. ○Lei de Fourier, Equação geral da condução, Condutibilidade térmica, Condução de calor em regime permanente. ○Condução unidimensional: Paredes simples e composta (plana, cilíndrica e esférica), Sistema com fonte interna de calor, Aletas. ○Condução bidimensional; •Convecção: convecção natural e forçada. Determinação do coeficiente de película. ○Estudo de movimento de fluidos, Números adimensionais. ○Convecção forçada sobre placa plana, Convecção forçada interna e externamente a tubos, Coeficiente de transmissão de calor por convecção forçada: para placas planas e tubos. ○Convecção natural, Números adimensionais, Coeficiente de transmissão de calor para a convecção natural; •Radiação. Modelagem da radiação entre superfícies. ○Processos e propriedades, Intensidade de radiação, Corpo negro, Lei de Planck, Constante de Stefan-Boltzmann. ○Radiação atmosférica, Propriedade de radiação ente superfícies, Fator de forma, Energia solar. •Lei de Fick da difusão binária (transporte molecular de massa). •Transporte mássico e molar por convecção e o balanço de massa em cascas: caracterização de condições de contorno. •Difusão através de um filme estagnante de gás.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
•aulas expositivas dialogadas; •Aulas expositivas através de recursos multimídias como data show (projetor), vídeos e/ou animações.

•Apresentação por parte dos alunos de projetos e trabalhos. Serão aplicadas avaliações por escrito e trabalhos técnicos apresentados de forma escrita e/ou em sala. Através da propositura de experiências ou de problemas, objetiva-se criar meios de significação e de criação de conflitos conceituais de modo que os educandos adquiram uma atitude de investigação, através da qual construirão a teoria e uma metodologia de resolução de problemas de transporte de fluidos. Serão utilizadas técnicas pedagógicas distintas de forma que os objetivos da disciplina possam ser alcançados, destacando-se o emprego das técnicas de deslocamento físico de professor e/ou aluno, de grupo de observação e grupo de verbalização, de diálogos sucessivos, de uso de pré-testes, de leituras de preparação de aulas, de levantamento de informações em fontes alternativas, de ensino com pesquisa, de estudos de casos e de situações-problemas, de aulas expositivas e de aulas práticas
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BIRD, R. B.; STEWART, W. R.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte**. LTC, 2004. FOX, R. W; MCDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
COELHO, João Carlos Martins. **Energia e fluidos:** volume 3 : transferência de calor. São Paulo: Editora Blucher, 2016. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. HEILMMAN, Armando. **Introdução aos fenômenos de transporte:** características e dinâmica dos fluidos. Curitiba: InterSaberes, 2017. ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**. São Carlos: RIMASP, 2003. WHITE, Frank M. **Mecânica dos Fluidos**. 6. ed. McGraw-Hill, Bookman, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Fontes Alternativas e Renováveis de Energia	
Código:	FARE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	MAEL 1
Semestre:	8

Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução às fontes de energia elétrica; Geração Termelétrica e Cogeração; Energia Solar; Energia Eólica; Energia Nuclear; Energia marítima; Educação Ambiental.

OBJETIVO

Conhecer como se dá o abastecimento de energia no mundo, as principais fontes energéticas, tanto as convencionais como as alternativas, bem como oferecer uma visão das instalações que geram energia a partir de fontes alternativas, seus antecedentes, o funcionamento, os custos e o atual estágio de desenvolvimento. As diversas opções são analisadas sob o ponto de vista técnico, econômico, social e ambiental. Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

PROGRAMA

UNIDADE I: Introdução às fontes de energia elétrica

- Importância da energia, histórico.
- Consumo, produção e reservas de Energia.
- Fontes de Energia Limpas, Renováveis ou Alternativas: introdução e comparativo
- Matriz Energética
- Panorama da produção de energia elétrica no Brasil e no mundo

UNIDADE II: Geração Termelétrica e Cogeração

- Fundamentos da Geração Termelétrica
- Turbinas a vapor
- Turbinas a Gás
- Microturbinas a gás natural
- Células de hidrogênio
- Energia da biomassa
- Energia geotérmica
- Geradores a diesel e etanol
- Usinas termelétricas

UNIDADE III: Energia Solar

- Introdução à energia solar fotovoltaica: Conceitos fundamentais; Características básicas; Medição da radiação solar; Potencial solar brasileiro para geração de eletricidade; Comparação com outras fontes; A energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo; Perspectivas, tendências do mercado e possibilidades de novos negócios.
- Geração de energia solar fotovoltaica: A célula fotovoltaica e os tipos de painéis; Curva característica do módulo fotovoltaico; O gerador fotovoltaico autônomo; Gerador fotovoltaico conectado à rede.
- Introdução à energia solar térmica: Fundamentos da energia termosolar; Radiação do corpo negro; Emissividade, transmissividade, refletividade e absortividade de superfícies reais opacas e transparentes; Superfícies cinzas; Superfícies seletivas; Radiação ambiental.
- Geração de energia solar térmica: Coletores solares planos; Coletores solares de concentração; Coletores solares de tubos evacuados; Armazenamento da energia solar térmica.

UNIDADE IV: Energia Eólica

- Caracterização dos ventos;

●Distribuição de Rayleigh;
●Distribuição de Weibull;
●Energia gerada.

UNIDADE V: Energia Nuclear
●A polêmica: limpa x perigosa
●Antecedentes da energia nuclear
●Princípio de funcionamento
●Fusão Nuclear.
●Fissão Nuclear
●Reatores de fissão, componentes de um reator.
●Centrais Nucleares, equipamentos.
●Efeitos da radioatividade e segurança das usinas.

UNIDADE VI: Energia marítima
●Energia das ondas: Antecedentes; Características e tipos de ondas; Dispositivos de conversão da energia das ondas; Coluna de Água Oscilante, princípio de funcionamento, componentes; Outros dispositivos de aproveitamento da energia das ondas. Atualidades.
●Energia das marés: Antecedentes; A física da energia das marés; Tipos de marés; Potencial marémotriz, formas de aproveitamento; Projetos e aproveitamentos existentes; Modo de operação; Escolha de locais; Componentes de uma barragem marémotriz; Turbinas marémotrizes; Novas perspectivas para centrais marémotrizes; Cercas de maré; Turbinas de maré; Atualidades.

UNIDADE VII: Educação Ambiental
Relação Homem-Natureza: a transformação do espaço físico; O meio ambiente e os recursos naturais: fatores e suportes da vida; Desenvolvimento e qualidade de vida; Dinâmica do desenvolvimento no Brasil e sua relação com as questões ambientais.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GOLDEMBERG, José; VILLANUEVA, Luz Dondero. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Cengage, 2010.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno (org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

Bibliografia complementar

DAMASCENO, J. J. R. **Introdução à engenharia nuclear.** EDUFU: Uberlândia,

1988.

LORA, E.; NASCIMENTO, M. A. R. **Geração termelétrica:** planejamento, projeto e operação: volume 1. Curitiba: Interciência, 2004.

LORA, E.; NASCIMENTO, M. A. R. **Geração termelétrica:** planejamento, projeto e operação: volume 2. Curitiba: Interciência, 2004.

MONTENEGRO, Alexandre, organização e edição. **Fontes não-convencionais de energia:** as tecnologias solar, eólica e de biomassa. Florianópolis: Labsolar, 1998.

VILLALVA, M. G. ; GAZOLI. J. R. **Energia solar fotovoltaica:** conceitos e aplicações. Erica, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Higiene e Segurança do Trabalho	
Código:	HST
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Conceito legal e prevencionista do acidente de trabalho, e fatores que contribuem para o acidente e sua análise. Insalubridade e periculosidade, responsabilidade civil e criminal. Legislação. Especificação e uso de EPI e EPC. Organização e funcionamento da CIPA e SESMT. Controle a princípio de incêndio. Ergonomia. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos. Primeiros socorros. Educação Ambiental.

OBJETIVO

- Executar as tarefas profissionais dentro dos padrões e normas de segurança, utilizando-se do senso prevencionista em acidentes do trabalho;
- Colaborar para uma melhor qualidade de vida no exercício do trabalho, reconhecendo, avaliando, eliminando ou controlando os riscos ambientais de acidentes para si e para os outros que o rodeiam.
- Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

PROGRAMA

Unidade I

Conceito e aspectos legais: Aspectos legais e prevencionistas do acidente de trabalho. Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas

preventivas. Insalubridade e periculosidade. Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho. Lei 8213. Normas Regulamentadoras do TEM.

Unidade II
Segurança na indústria: Especificação e uso de EPI e EPC. Prevenção e combate a princípio de incêndio. Sinalização. Condições ambientais de trabalho. Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO. Mapa de riscos ambientais. CIPA e SESMT.

Unidade III
Ergonomia: Fundamentos da Ergonomia. LER/DORT. Exercícios laborais.

Unidade IV
Segurança em instalações e serviços em eletricidade: NR10. Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações e serviços com eletricidade. Choque elétrico, mecanismos e efeitos. Medidas de controle do risco elétrico.

Unidade V
Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos: NR12.

Unidade VI
Primeiros socorros.

Unidade VII
Educação Ambiental e Saúde
- O que é saúde ambiental
- Educação ambiental e a saúde

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MORAES, G. A. **Legislação de segurança e saúde ocupacional**. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007.

SALIBA, Tuffi Messias. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador.** São Paulo: LTR, 2002.

PEPPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do trabalho**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia:** projeto e produção. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2016.

FELIX, Maria Christina. **Engenharia de segurança do trabalho na indústria de construção.** 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2011.

MORAES, G. A.; OLIVEIRA, G.; LIMA, C. A.; RODRIGUES, A. P. C. **Normas regulamentadoras comentadas.** Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007.

OLIVEIRA, Celso L.; MINICUCCI, Agostinho. **Prática da qualidade da segurança no trabalho:** uma experiência brasileira. São Paulo: LTR, 2001.

SALIBA, Tuffi. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR, 2004.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 09

DISCIPLINA: Economia	
Código:	ECON
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Noções básicas de economia. Fundamentos introdutórios de macro e micro economia. Crescimento Econômico. Mercado financeiro – noções e produtos. Conceito do desenvolvimento e subdesenvolvimento.

OBJETIVO

Compreender do mundo moderno através de uma análise crítica das modernas teorias econômicas.

PROGRAMA

Unidade 1 – A evolução do pensamento econômico

a) O pensamento econômico através de uma linha no tempo: Mercantilismo, fisiocracia, a escola clássica, o socialismo, os neoclássicos, o Kenesianismo, os desenvolvimentistas neoliberais

Unidade 2 – Noções de macroeconomia

a) Contabilidade Nacional: Produto, renda e despesa agregada, fluxo circular de renda, investimento e poupança. Uma economia fechada sem governo. Uma economia fechada com governo: impostos diretos e indiretos. Produto a preço de mercado e a custo de fatores. Uma economia aberta com governo, Renda líquida enviada ao exterior; Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Nacional Bruto (PNB); O Produto Nacional Líquido (PNL); O deflator implícito do Produto; A Renda Nacional (RN); A Renda Nacional Disponível (RND).

b) Contas Nacionais: A Conta do Produto interno Bruto; A Conta da Renda Nacional Disponível Bruta; A Conta de Capital; A Conta de Transações com o Resto do Mundo.

Balanço de pagamentos: Balança de transações corrente; Movimento de capitais; Erros e omissões; Transações compensatórias.
c) Sistema Monetário: Oferta e demanda por moeda; O multiplicador de meios de pagamento; Funções do Banco Central, Criação e Destruição de Base Monetária; Taxa de juros e demanda por moeda, Modelo Tobin-Baumol de demanda por moeda. O mercado financeiro: O mercado monetário; O mercado de crédito; O mercado de capitais; O mercado cambial.
d) Modelo clássico: Oferta agregada; Demanda por trabalho; Oferta de trabalho; Equilíbrio no mercado de trabalho no modelo clássico; Poupança, investimento e taxa de juros; O governo e a política fiscal no modelo clássico

Unidade 3 – Noções de microeconomia

a) Demanda e oferta: Curva de demanda e de oferta; deslocamento da curva de demanda: bens substitutos e bens complementares; Renda e preferência do consumidor; deslocamento da curva de oferta
b) Elasticidade: Elasticidade preço da demanda e elasticidade renda da demanda; Receita de vendas
c) Restrição orçamentária: Linhas de restrição orçamentária, deslocamento da linha de restrição orçamentária.
d) Preferência do consumidor: Curvas de indiferença; Taxa marginal de substituição; Substitutos e complementares perfeitos
e) Teoria da utilidade: A função utilidade; Utilidade marginal; Função de utilidade Cobb-Douglas; Lei da utilidade marginal decrescente
f) Equilíbrio do consumidor:

Unidade 4 – Teoria do crescimento econômico

a) Crescimento de curto prazo: modelo Kenesiano simples, a função consumo.
b) Crescimento de longo prazo: Modelo Harrod-Domar, o investimento agregado, a capacidade produtiva do investimento. Modelo de Solow, a taxa de poupança, a força de trabalho e a inovação tecnológica.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROSSETI, José P. **Introdução à Economia.** 20. ed. São Paulo: Atlas 2003.

VASCONCELLOS, Marco Antonio S; GARCIA, Manuel E. **Fundamentos de Economia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANUAL de economia. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

SINGER, Paul. **Aprender Economia.** 25. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2010.

SILVA, Aristides. **Economia internacional :** Uma introdução. São Paulo: Atlas, 1991.

STADLER, Adriano (org.). **Empreendedorismo e responsabilidade social.** 2. ed. rev. Curitiba: InterSaberes, 2014.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia micro e macro:** teoria e exercícios: glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Gerência de Projetos	
Código:	GERP
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Conceito de projeto. Histórico. Ciclo de Vida do Projeto. O PMBOK. Áreas de Conhecimento do PMBOK. Gerenciamento de Projeto. Objetivos da Gerência de Projetos. O Gerente de projetos. Planejamento do Projeto. O termo de abertura e a definição de escopo. Análise das necessidades dos clientes do projeto. Análise de requisitos. Execução do Projeto. Ferramentas de Gestão e Controle. Gestão de Equipes. Gestão dos Custos. Gestão do Cronograma. Fechamento do Projeto. Gestão de Portfólio.

OBJETIVO

Domínio dos conceitos fundamentais para o gerenciamento de projetos.
Compreensão do contexto organizacional, suas relações com as demais funções organizacionais e sua relação com a Administração.

PROGRAMA

UNIDADE I - INTRODUÇÃO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Desenvolvimento do curso: Apresentação do conteúdo programático. Esquema de desenvolvimento das aulas. Esquema das avaliações continuadas: tarefas: casos empresariais, pesquisas, problemas, questões, exercícios, testes bimestrais e prova de exame final. Formação dos grupos para a apresentação dos trabalhos escritos e orais. Introdução ao Gerenciamento de Projetos: Conceitos e Definições: o que é projeto; o que é programa; Características de um projeto. Diferença entre projeto e atividade funcional; O que é gestão de projeto. Apresentação de vídeos sobre Projetos.

UNIDADE II - METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROJETOS

Metodologias de Gestão de Projetos Arquivo; Metodologia de Gestão de Projetos adotada no CNJ; Áreas de conhecimento específico; Transparência; Aprendizado; Tempestividade; Controle Gerencial; Otimização de recursos; Tratamento estruturado; Autonomia; Maturidade; Redução dos riscos; Qualidade; Competências do gestor de projetos.

UNIDADE III - PLANEJAMENTO E FASES DO PROJETO Fase de Concepção; Iniciação; Planejamento; Estrutura de Divisão do Trabalho; Tarefas; Escopo; Diagrama de Precedência; Cronograma; Custos; Riscos; Comunicação; Qualidade; Aquisições; Gerenciamento das Mudanças; Gerenciamento da Integração
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
CARVALHO, M., RABECHINI, R. **Fundamentos em gestão de projetos:** construindo competências para gerenciar projetos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011. RABECHINI,R. **O gerente de projetos na empresa.** 3. ed. São Paulo: Atlas: 2011. TRENTIM, M. **Gerenciamento de projetos:** guia para as certificações CAPM e PMP. São Paulo: Atlas, 2011.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
UM GUIA do conhecimento em gerenciamento de projetos (GUIA PMBOK). 6. ed. Pensilvania: PMI, 2018. DORNELAS, José. **Empreendedorismo:** transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2013. GERARDI, B. **Gerenciamento de projetos sem crise:** como evitar problemas previsíveis para o sucesso do projeto. São Paulo: Novatec Editora, 2012. PEIXOTO FILHO, Heitor Mello. **Empreendedorismo de A a Z:** casos de quem começou bem e terminou melhor ainda. São Paulo: Saint Paul, 2011. MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores:** fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. São Paulo: Editora Pearson. 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Inglês Instrumental	
Código:	INGI
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-

Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Inglês instrumental para leitura. Leitura, compreensão, interpretação e análise de textos escritos de nível básico. Tópicos de gramática.

OBJETIVO

- Exercitar a leitura e a compreensão;
- Reconhecer as estruturas gramaticais da Língua Inglesa a partir dos textos estudados;
- Compreender satisfatoriamente textos de assuntos de interesse geral em língua inglesa;
- Manejar com habilidade o dicionário.

PROGRAMA

Unidade I

1. Níveis de compreensão da Leitura; 1.1. Compreensão Geral; 1.2. Compreensão de Pontos Principais; 1.3. Compreensão Detalhada.

Unidade II

2. Estratégias de Leitura; 2.1. Identificação de palavras cognatas; 2.2. Identificação de marcas tipográficas; 2.3. Identificação de palavras repetidas; 2.4. Predição; 2.5. Skimming; 2.6. Scanning; 2.7. Uso do Contexto; 2.7.1. Prefixos; 2.7.2. Sufixos; 2.8. Compreensão dos Pontos Principais e Compreensão Detalhada; 2.8.1. Seletividade; 2.8.2. Tópico Frasal; 2.8.3. Coerência e Coesão; 2.9. O Uso do Dicionário.

Unidade III

3. Aspectos Léxico-Gramaticais; 3.1. Grupos Nominais; 3.1.1. Conectores Lógicos; 3.2. Classe de Palavras; 3.4. Grau dos Adjetivos; 3.5. Tempos Verbais; 3.6. Verbos Auxiliares e Modais; 3.7. Referência Contextual; 3.8. Elementos de Ligação.

Unidade IV

4. Organização do Texto; 4.1. Tópico Frasal; 4.2. Palavras de Ligação; 4.3. Divisão do Texto.

Unidade V

5. Textos Suplementares.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DICIONÁRIO oxford escolar. New York: Oxford, 2004.

MUNHOZ, Rosângela. **Inglês instrumental**: estratégias de leitura. São Paulo: Texto Novo, 2005.

SOUZA, Adriana Grade Fiori Souza *et al.* **Leitura em língua inglesa.** São Paulo: Disal, 2010.

Bibliografia complementar

OLIVEIRA, Sara. **Estratégias de leitura para inglês instrumental**. Brasília: Editora UnB, 1998.

MURPHY, Raymond. **Essential grammar in use:** gramática básica da língua inglesa. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

SCHUMACHER, Cristina A. **Gramática de inglês para brasileiros.** 2. ed. Rio de Janeiro: AltaBooks, 2018.

THOMPSON, Marco Aurelio da Silva. **Inglês instrumental:** estratégias de leitura para informática e internet. São Paulo: Érica, 2016.

TORRES, Nelson. **Gramática prática da língua inglesa**: o inglês descomplicado. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução ao Direito	
Código:	INDI
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Direito e Sociedade. Natureza e Cultura. Ciências afins do Direito. Noção de Direito: origem do Direito. Definição e elementos. Categorias jurídicas. Lei e norma jurídica. Lei de Introdução ao Código Civil: conceito e conteúdo (vigência e eficácia das normas, conflito de leis no tempo e no espaço). Direito e moral. Direito, eqüidade e justiça. Fontes do Direito: estatais e não estatais – Hermenêutica jurídica e aplicação do Direito. Direito objetivo e direito subjetivo. Direito positivo e direito natural. Relações jurídicas: sujeitos do Direito. Enciclopédia jurídica: direito público e privado. Fundamentos do Direito: principais doutrinas idealistas, positivistas e críticas. Noções de administração da justiça. Relações étnico-raciais.

OBJETIVO

Ter uma visão geral do campo do direito, situando-se na experiência jurídica, no conhecimento da terminologia jurídica e categoria fundamental do direito.
Identificar a gênese e as teorias de formação da ciência jurídica.
Estimular o senso crítico do acadêmico frente aos institutos da ciência jurídica.

PROGRAMA

1. Direito e Sociedade
1.1 A sociabilidade humana e o Direito. 1.1.1 Conceito de Direito. 1.1.2 Conceito de Sociedade.
2. Fontes do Direito
2.1 Conceituação2.1.1 Fontes materiais e formais. 2.1.2 Fontes históricas. 2.1.3 Costume. 2.1.4 Lei. 2.1.4.1 Hierarquia das leis. 2.1.4.2 Elaboração. 2.1.4.3 Eficácia. 2.1.5 Jurisprudência. 2.1.6 Analogia, princípios gerais e eqüidade.
3. Direito Objetivo e Subjetivo
3.1 Conceito de Direito Objetivo. 3.2 Conceito de Direito Subjetivo. 3.3 Distinção entre Direito Objetivo e Subjetivo. 3.4 Exemplificações do Direito Objetivo e Subjetivo.
4. Direito Positivo e Direito Natural
4.1 Conceito de Direito Positvo. 4.2 Conceito de Direito Natural.
5. Evolução do Direito no Brasil
5.1 O Direito no Brasil colonial. 5.1.1 Formação do Direito nacional. 5.2 Ordenações do Reino. 5.3 Constituições Brasileiras.
6. Direito, Valor, Norma e Sistema.
6.1 Teoria Tridimensional. 6.2 Common Law. 6.3 Distinção entre Direito e Moral (conjunto de valores). 6.4 Lei e Norma Jurídica. 6.4.1 Das várias espécies normativas. 6.4.2 Da vigência e eficácia das normas, conflito de leis no tempo e no espaço (LICC). 6.5 Direito como sistema de normas
7. Noções de Justiça.
7.1 Conceituação. 7.2 Diferença e relação entre Direito e Justiça.
8. Hermenêutica Jurídica.
8.1 Escolas Interpretativas. 8.2 Métodos clássicos de interpretação
9. Relações Étnico-raciais.
9.1 Globalização, Nações Multiculturais e Identidades. 9.2 Identidades: entre a igualdade e a diferença. 9.3 Marcos Legais de Introdução das Temáticas Étnico-raciais nos Currículos Escolares
10. Direitos Humanos.
10.1 Processo histórico dos Direitos Humanos 10.2 Sistema Universal de Proteção dos Direitos Humanos 10.3 O Conselho de Direitos Humanos

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUSMÃO, Paulo Dourado de. **Introdução ao estudo do Direito.** 36. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

MONTORO, André Franco. **Introdução à ciência do Direito**. 26. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

NUNES, Rizzatto. **Introdução ao estudo do Direito.** São Paulo: Saraiva, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

REALE, Miguel. **Lições preliminares de Direito.** São Paulo: Saraiva, 2000.

DINIZ, Maria Helena. **Compêndio de introdução à ciência do Direito**. 25. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

KELSEN, Hans. **Teoria pura do Direito.** São Paulo: Martins Fontes, 2006.

NADER, Paulo. **Introdução ao estudo do Direito**. 37. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2015.

MEZZOMO, Clareci. **Introdução ao Direito.** Caxias do Sul: Educs, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto Social	
Código:	PRSO
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Conceito dos termos responsabilidade e prática cidadã; análise dos principais fatos sociais históricos; avaliação de diversos estudos de casos sociais atuais; discussão de material impresso e audiovisual sobre projetos sociais existentes; elaboração de um projeto de social completo; participação em um projeto social; apresentação pública de resultados da execução do projeto social; Educação Ambiental; Relações étnico-raciais.

OBJETIVO

Reconhecer a importância de filosofia & artes na formação do bacharel em Engenharia Elétrica;
Conhecer o conceito de responsabilidade social e sua importância na construção da sociedade;
Desenvolver sensibilidade relativa a ética e a responsabilidade social nos negócios;
Participação em projetos de prática cidadã
Elaborar projeto social que fará parte de uma publicação final da disciplina
Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

PROGRAMA

Unidade 1: Análise do contexto socio-político-econômico da sociedade brasileira.

Unidade 2: Formas de organização e participação em trabalhos sociais. Unidade 3: Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. Unidade 4: Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. Unidade 5: Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social. Unidade 6: Educação ambiental e a legislação brasileira. Unidade 7: Relações étnico-raciais: políticas de ações afirmativas. Unidade 8: Direitos humanos: dignidade da pessoa humana. Direitos fundamentais.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo:** dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2006. FERNANDES, R. C**. Público, porém privado:** o terceiro setor na américa latina. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 12.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
GIEHL, Pedro Roque, et. al. **Elaboração de projetos sociais.** Curitiba: InterSaberes, 2015. BOCCHI, Olsen Henrique. **O terceiro setor:** uma visão estratégica para projetos de interesse público. Curitiba: InterSaberes, 2013. HERKHENHOFF, J.B. **A cidadania.** Manaus:Valer, 2000. SANTOS, B de S. **Pela mão de Alice:** o social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 1999. DEMO, P. **Participação é conquista:** noções de política social participativa. São Paulo: Cortez, 1998.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

Semestre 10

DISCIPLINA: Engenharia Ambiental

Código:	ENGA
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Ciência Ambiental/ Principais agentes do desequilíbrio ambiental/ Monitoramento ambiental/ Sustentabilidade ambiental/ Legislação ambiental/ Educação ambiental.

OBJETIVO

- Compreender os aspectos associados à poluição ambiental;
- Compreender os detalhes técnicos e operacionais dos principais tipos de poluição e monitoramento ambiental;
- Compreender a aplicação das metodologias de monitoramento ambiental, adquirindo conhecimentos necessários para a execução de um monitoramento;
- Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

PROGRAMA

Unidade I: Ciência Ambiental

- Conceitos básicos
- Ecologia e ecoternologia
- O homem como modificador do ambiente
- Ecossistemas principais
- Hidrologia ambiental
- Noções de modelagem ecológica
- Consequências ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico

Unidade II: Principais agentes do desequilíbrio ambiental

- Poluição (do ar, da água e do solo), desmatamentos, erosão, queimadas.
- Processos degradativos da terra.
- Ciclo da erosão e da poluição.
- Desertificação.
- Degradação por salinização.
- Níveis de degradação ambiental.
- Fatores determinantes da degradação ambiental.
- Níveis de radiações emitidas por estações de rádio

Unidade III: Monitoramento ambiental

- Tipos e etapas do monitoramento ambiental
- Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas
- Monitoramento do solo
- Monitoramento da qualidade do ar e de percepção de odores
- Monitoramento de Resíduos sólidos e Saneamento ambiental
- Sensoramento remoto

- Modelos de monitoramento ambiental
- Planejamento e preservação

Unidade IV: Sustentabilidade ambiental

- Evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e do pensamento ambiental
- Desafios futuros aos recursos naturais e sustentabilidade
- Conceitos de energias renováveis e fontes alternativas, cogeração de energia e conservação de energia

Unidade V: Legislação ambiental

- Direito ecológico e política ambiental
- Impacto ambiental de obras de engenharia
- Responsabilidade do profissional com relação à sociedade e ao ambiente

Unidade VI: Educação ambiental

- Educação ambiental como instrumento de gestão ambiental
- Educação ambiental na gestão das empresas
- Educação ambiental na gestão da educação formal
- Educação ambiental em unidades de conservação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRAGA, Benedito, et. al. **Introdução à engenharia ambiental:** o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros (Org.). **Direito ambiental contemporâneo**. Barueri: Manole, 2004.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. **Geotecnia ambiental.** São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2008.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento sustentável:** dimensões e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2020.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SEWELL, Granville H. SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: EDUSP, 2011.

SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da (org.). **Princípios do direito ambiental.** Caxias do Sul: Educs, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Engenharia Econômica	
Código:	EECO
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	ECON
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Juros, equivalência; amortização de dívidas. Comparação de projetos de investimentos. Tomadas de decisão. Análise e decisão sobre investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza. Métodos para avaliação de projetos: método do valor presente líquido, taxa mínima de atratividade; método da taxa interna de retorno; tomada de decisão. Introdução a Finanças, o ciclo da produção e o ciclo do capital; Análise de Índices; Alavancagem; Capital de Giro; Custo de Capital; Ações, Política de Dividendos; Financiamento de Longo Prazo.

OBJETIVO

Identificação e habilitação com a terminologia, conceitos e métodos próprios para abordar e resolver problemas que se coloquem na área de engenharia econômica;
Resolução de problemas que se colocam na área de engenharia econômica e finanças num contexto de certeza, risco e incerteza;
Apoiar a tomada de decisão no processo de escolha da melhor alternativa de investimento.

PROGRAMA

Unidade 1 – Tópicos de análise econômica
Políticas Econômicas. Teoria da oferta e da procura. Teoria do consumidor. Teoria da produção.
Unidade 2 – Juros, equivalência; amortização de dívidas. Comparação
Juros: Juros Simples: conceitos básicos, remuneração de capital; exercícios aplicativos. Juros Compostos: Montante; taxa; tempo. Equivalência; Amortização de dívidas;
Unidade 3 – Comparação de projetos de investimentos.
Unidade 4 – Tomadas de decisão.
Tomadas de decisão sobre e investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza;
Unidade 5 – Análise e decisão sobre investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza.

Unidade 6 – Métodos para avaliação de projetos
Método do valor presente líquido, taxa mínima de atratividade; método da taxa interna de retorno; tomada de decisão.
Unidade 7 – Introdução a Finanças
o ciclo da produção e o ciclo do capital; Análise de Índices; Alavancagem; Capital de Giro; Custo de Capital; Ações, Política de Dividendos; Financiamento de Longo Prazo.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de administração financeira.** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos:** aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos:** ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

MONTORO FILHO, André Franco et al. **Manual de economia.** 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 1998.

MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais.** São Paulo: Atlas, 2006.

HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. **Matemática financeira e engenharia econômica:** a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Empreendedorismo	
Código:	EMPE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos e conceitos de empreendedorismo; Comportamento empreendedor; Técnicas de Vendas; Técnicas de Negociação; Modelagem Organizacional; Associativismo, Consórcios e Parcerias; Formação de Preços; Ponto de Equilíbrio; Políticas de Pessoal; Prospecção Empresarial; Planos de negócios.

OBJETIVO

Compreender a relevância do empreendedorismo para o desenvolvimento da sociedade.
Refletir sobre as atitudes de um empreendedor, bem como desenvolver o espírito criativo e inovador na busca de novos conhecimentos e ações transformadoras da realidade organizacional e social.

PROGRAMA

Unidade I
Fundamentos e Conceitos de Empreendedorismo: Conceitos e princípios de Empreendedorismo; Empreendedorismo e seus mitos; Empreendedorismo no Brasil e no Mundo.

Unidade II
Comportamento Empreendedor: Características e habilidades do empreendedor; Perfil do empreendedor e fatores inibidores; Inovação e criatividade como ferramentas de sucesso; Atitudes para quebrar uma empresa; Infra-empreendedorismo versus empreendedorismo; Técnicas de vendas e técnicas de negociação.

Unidade III
Modelagem Organizacional: Conceitos e tipos de empresas; Ambiente de negócios; Associativismo; Consórcio de Empresas; Parcerias; Constituição Jurídica: Documentos e registros obrigatórios para a formalização do empreendimento.

Unidade IV
Função Finanças: Noções de gastos, custos, despesas e investimentos; Formação de Preços; Noções de variabilidade; Ponto de Equilíbrio; Financiamento.

Unidade V
Políticas de Pessoal: Conceitos gerais; Empregados versus terceirizados; Salários e encargos sociais; Treinamentos e política de benefícios.

Unidade VI
Prospecção Empresarial: Diferença entre ideia e oportunidade; Identificação de oportunidades; Pesquisa de mercado.

Unidade VII
Projeto do empreendimento: Definição do negócio e do mercado; Noções de viabilidade; A construção de um plano de negócios.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBANO, Cícero José; COLETO, Aline Cristina. **Legislação e organização empresarial**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

JUNIOR, Silvestre Labiak; GAUTHIER, Fernando Alvaro Ostuni; MACEDO, Marcelo. **Empreendedorismo**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael; SHEPHERD, Dean A. **Empreendedorismo**. 7. ed. São Paulo: Artmed, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor.** São Paulo: Saraiva, 2006.

COSTA, Érico da Silva. **Gestão de pessoas**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

GOLEMAN, Daniel. **Os Grandes empreendedores**. São Paulo: Elsevier, 2007.

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor**. São Paulo: Sextante, 2008.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo corporativo**. São Paulo: Campus, 2003.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução à Administração	
Código:	INTA
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA
Antecedentes históricos da administração. Habilidades, papéis e funções dos administradores. Princípios de administração. Funções administrativas. A administração e os ambientes de negócios. Tendências e mudanças na administração. Gestão organizacional frente aos novos paradigmas.
OBJETIVO
Fornecer elementos conceituais básicos na área do campo de conhecimento da Administração, bem como no desenvolvimento da reflexão teórico-empírica com base na evolução do pensamento administrativo.
PROGRAMA
1.Antecedentes históricos da administração 1.1 Influência dos filósofos 1.2 Influência da igreja católica 1.3 Influência da organização militar 1.4 Influência da revolução industrial 1.5 Influência dos economistas liberais 1.6 Influência dos pioneiros e empreendedores 2. Habilidades, papéis e funções dos administradores 2.1 Habilidades Conceituais , Humanas e Técnicas 2.2 Papéis Interpessoais, Informacionais e Decisórios 2.3 Funções Deliberativas, Executivas e Operacionais 3. Princípios de administração 3.1 Conceituação 3.2 Princípios gerais de administração 3.3 Aplicabilidade 4. Funções administrativas 4.1 Planejamento 4.2 Organização 4.3 Direção 4.4 Controle 5. Administração e os ambientes de negócios 5.1 Ambiente interno: fatores financeiros, físicos, humanos e tecnológicos 5.2 Ambiente externo: acionistas, bancos, sindicatos, fornecedores e clientes 6. Tendências e mudanças na administração 6.1 O processo de mudança 6.2 Mudanças organizacionais 7. Gestão organizacional frente aos novos paradigmas 7.1 Paradigmas: uma busca de novas transformações organizacionais 7.2 Os trabalhadores e os novos paradigmas
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
CHIAVENATO, Idalberto. **Administração:** teoria, processo e prática. São Paulo: Atlas, 2014. KWASNICKA, Eunice Lacava. **Introdução à administração.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração.** São Paulo: Atlas, 2011.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à teoria geral da administração.** São Paulo: Atlas, 2015.

MORAES, Anna Maria Pereira de. **Introdução à administração.** 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

SALIM, Cesar Simões *et. al*. **Construindo planos de negócios:** todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores .** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração:** abordagens prescritivas e normativas da administração. Rio de Janeiro: Campus, 1999/2002.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Trabalho de Conclusão de Curso	
Código:	TCC
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso; Orientações gerais; Elaboração do trabalho de conclusão de curso. Orientações complementares. Orientação final.

OBJETIVO

Elaboração e Conclusão de TCC

PROGRAMA

UNIDADE I- ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Elaboração e análise do projeto de pesquisa; Orientação teórico-metodológica para execução da pesquisa;
UNIDADE II- ORIENTAÇÕES GERAIS
Orientação de escrita material para publicação em eventos; Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados.
UNIDADE III- ELABORAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Elaboração e análise trabalho de conclusão de curso; Orientação teórico-metodológica para escrita do trabalho;
UNIDADE IV- ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES
Orientação de escrita material para publicação em eventos; Orientação de escrita de artigo

para publicação dos resultados. UNIDADE V- ORIENTAÇÃO FINAL Orientação para a elaboração do material para a defesa pública do trabalho.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
FERRAREZI JUNIOR, CELSO. **Guia do trabalho científico:** do projeto à redação final. São Paulo: Contexto, 2011. LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009. MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso.** 9. ed. São Paulo: Vozes, 2017.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. MARTINS, Vanderlei. **Metodologia científica:** fundamentos, métodos e técnicas. São Paulo: Editora Freitas Bastos, 2016. REY, Luís. **Planejar e redigir trabalhos científicos.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 1993. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

PUD's - Ênfase Controle e Automação

DISCIPLINA: Controle Digital	
Código:	CDIG
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04

Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução ao Controle de Processos por Computador; Amostragem e reconstrução de sinais ; Sistemas discretos no tempo; Simulação da Resposta Temporal de Sistemas; Características de respostas temporais e estabilidade; Projeto de controladores digitais; Projeto por alocação de pólos; Avaliação de Desempenho de Sistemas de Controle.

OBJETIVO

Desenvolver a habilidade de analisar e projetar sistemas de controle digital para sistemas lineares invariantes no tempo, com ênfase em sistemas SISO, dimensionando observadores de estado em tempo discreto, bem como controladores em espaço de estados em tempo discreto.

PROGRAMA

UNIDADE I: Introdução ao Controle de Processos por Computador
- O Problema de Controle de Processos;
- Sistema de Controle Convencional;
- Funções do Computador em Controle de Processos.
- Introdução aos sinais e sistemas digitais
- Transformada Z;
- Função de transferência Z
- Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais
- Amostragem e reconstrução de sinais.

UNIDADE II: Sistemas discretos no tempo
- Relação entre E(z) e E*(s)
- Função de Transferência Pulsada;
- Transformada Z Modificada;
- Sistemas com Retardo Puro de Tempo;
- Sistemas Amostrados em Malha Fechada;
- Representação por Funções de Transferência.
- Resposta Temporal de Sistemas;
- Equação Característica de Sistemas;
- Mapeamento do Plano (s) no Plano (z);
- Precisão de Sistemas de Controle
- Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura

UNIDADE III: Características de respostas temporais e estabilidade
- Resposta temporal, equação característica e erros de regime
- Mapeamento do Plano s no Plano z
- Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury
- Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode

UNIDADE IV: Projeto de controladores digitais
- Introdução;
- Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle;

•Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin. •Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade; •Controladores PID: Projeto e Sintonização •Alocação de Pólos; •Estimação de Estados; •Observadores de Ordem Reduzida; •Controlabilidade e Observabilidade •Método de Avaliação de Controladores Digitais;
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
EMERLY, Helder Moreira, **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. NISE, Norman S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** Rio de Janeiro: LTC, 2017. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; MACHADO, Jeremias Barbosa; FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistema de controles digitais e processamento de sinais:** projetos, simulações e experiências de laboratório. Rio de Janeiro: Interciência, 2017. **Bibliografia complementar** DINIZ, Paulo S. R.; SILVA, Eduardo A. B. da; NETTO, Sergio L. **Processamento Digital de Sinais:** projeto e análise de sistemas. São Paulo: Bookman, 2014. FONSECA, Fabrício Ramos da; SANTOS, Fábio Lobue dos; COELHO, Marcelo Saraiva. **Sistemas digitais de controle industrial.** São Paulo: SENAI-SP, 2016. LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares.** São Paulo: Bookman, 2006. OPPENHEIM, Alan V; SCHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013. OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. **Sinais e sistemas.** São Paulo: Pearson, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 2	
Código:	ELPO2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	08
Nível:	Graduação

EMENTA

Estudo da Comutação; Comutação forçada; Circuito de ajuda à comutação e snubbers; Conversores ressonantes; Técnicas de comutação suave

OBJETIVO

Dominar técnicas de comutação, circuitos de ajuda à comutação e conversores ressonantes.

PROGRAMA

Unidade 1 - ESTUDO DA COMUTAÇÃO
1.1 - Efeito de Elementos Parasitas dos Circuitos e Dispositivos;
1.2 - Comutação de Linha;
1.3 - Comutação de Carga.
1.4 – Comutação Natural.

Unidade 2 - COMUTAÇÃO - FORÇADA
2.1 - Técnicas de Comutação-Forçada;
2.2 - Comutação Individual;
2.3 - Comutação Global.

Unidade 3 - CIRCUITO DE AJUDA A COMUTAÇÃO E SNUBBERS
3.1 - CAC a Entrada em Condução e Bloqueio;
3.2 - Circuitos de Recuperação de Energia;
3.3 - Grampeadores de Tensão.

Unidade 4 - CONVERSORES RESSONANTES
4.1 - Conversores Série-Ressonantes;
4.2 - Conversores Paralelo-Ressonantes;
4.3 - Conversores Série-Paralelo Ressonantes;
4.4 - Conversores Quase-Ressonantes;
4.5 - Conversores Semi-Ressonantes;
4.6 - Conversores Pseudo-Ressonantes;
4.7 - Conversores Link-Ressonantes;
4.8 - Multi-Ressonante.

Unidade 5 - TÉCNICAS DE COMUTAÇÃO SUAVE
5.1 - Polo-Ressonante;
5.2 - Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula);
5.3 - Conversores com ZCS;
5.4 - Conversores com ZVT;
5.5 - Conversores com ZCT.

5.6 - Conversores com ZCZVT
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência.** São Paulo, Prentice Hall do Brasil, 2000. ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de potência:** conversores de energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011. HART, Daniel W. **Eletrônica de potência:** análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: AMGH , 2012.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
BARBI, I. **Eletrônica de potência**. Florianópolis: Edição do Autor, 1997. LANDER, C. W. **Eletrônica industrial:** teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. RASHID, M. H. **Eletrônica de potência:** circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1998. VITORINO, Montiê Alves. **Eletrônica de potência:** fundamentos, conceitos e aplicações. Curitiba: Appris, 2019. VOLPIANO, Sérgio Luiz. **Eletrônica de potência**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Instrumentação Eletrônica	
Código:	INEL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET2
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Fundamentos teóricos da instrumentação eletrônica. Aspectos gerais em instrumentação.	

Especificação técnica de um instrumento. Princípios básicos de transdução. Elementos básicos de sensoriamento. Transdutores utilizados para medidas em engenharia. Estruturas básicas de condicionamento analógico de sinais para instrumentação. Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais.

OBJETIVO

Especificar, dimensionar e aplicar dispositivos sensores, atuadores e controladores

PROGRAMA

Unidade I:
- Conceitos Gerais de Sistemas de Medição
- Técnicas de medição
- Instrumentos analógicos e digitais
- Incertezas nos Sistemas de Medição
- Condicionamento do sinal elétrico
- Perturbações nos sistemas de Medição
- Blindagem e Aterramento dos Sistemas de Medição

Unidade II:
- Erros de medição, quantização, ruídos.
- Detetores de valor médio, pico e pico a pico.
- Características dos medidores: precisão, resolução, calibração, linearidade

Unidade III: Sensores e transdutores
- Resistivos
- Capacitivos;
- Indutivos;
- Ópticos
- Magnéticos
- Térmicos
- Piezoelétricos
- Sensores e atuadores inteligentes;

Unidade IV: Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais
- Amplificador de instrumentação
- Ponte de weatstone
- Conversores A/D e D/A;
- Circuitos de aquisição de dados
- Filtros;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BILBINOT, A.; BRUSAMERELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medida:** vol 1. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medida:** vol 2. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

HILL, W.; HOROWITZ, P. **A arte da eletrônica:** circuitos eletrônicos e microeletrônica. 3. ed. Berlim: Bookman, 2017.

Bibliografia Complementar

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MALVINO, A. P. **Eletrônica:** volume 1. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores:** diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

TURNER, L. W. **Eletrônica aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

SCHULER, C. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Inteligência Computacional	
Código:	INTC
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CONTD
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos de Inteligência Computacional, Conceitos básicos de Inteligência Artificial e Sistemas Bioinspirados. Redes Neurais Artificiais: definições, principais modelos, práticas e aplicações. Algoritmos Evolutivos, Algoritmos Bioinspirados e Algoritmos de Vida Artificial. Sistemas fuzzy e lógica nebulosa.

OBJETIVO

Homogeneizar o nível de conhecimentos da turma discente sobre os conceitos de Inteligência Computacional e Inteligência Artificial, bem como introduzir os saberes fundamentais desta área para o curso de Sistemas de Informação. Trazer ao aluno o conjunto de experiências teórico-práticas na disciplina de Inteligência Computacional com a finalidade de consolidar a práxis. Expor por meios de atividades conceituais, lógicas e práticas as diversas

metodologias, ferramentas e técnicas de Inteligência Computacional como solução computacional para problemas do cotidiano humano e corporativo, de modo que o discente identifique tais fenômenos em seu meio e perceba suas importâncias para diversos Sistema de Softwares.

PROGRAMA

Unidade I – Introdução aos sistemas inteligentes

- Fundamentos da Inteligência Computacional;
- Inteligência Computacional x inteligência Artificial: definições, diferenças, histórico e paradigmas;
- Aprendizado de Máquina;
- Sistemas inteligentes e Sistemas emergentes; Sistemas bioinspirados;
- Sistemas especialistas;
- Sistemas difusos.

Unidade II – Rede Neurais

- Redes Neurais Artificiais I: Histórico, Neurônios Naturais e Neurônios Artificiais;
- Modelo Artificial de McCulloch e Pitts e Regra de Hebb;
- Perceptron e Adaline; MLP, Madaline e o algoritmo backpropagation;
- Aplicações da Abordagem Conexionista (Redes Neurais): Aproximação de Funções, Reconhecimento de Padrões, Classificação/Clusterização, modelos neurais para sistemas e controladores neurais.
- Redes Neurais Artificiais II: Rede RBF; Rede Recorrentes e Hopfield;
- Rede RPRB; Rede SOM e Mapa de Kohonen;

Unidade III – Algoritomos bioinspirados

- Algoritmo genético (GA);
- Otimização por enxame de partículas (PSO);
- Otimização por colônia de formigas (ACO),
- Algoritmo das abelhas (BA).
- Algoritmos de vida artificial: Boids e Turmites.

Unidade IV – Lógica fuzzy

- Lógica nebulosa: Fundamentos de Lógica Fuzzy e conceitos, operações sobre conjuntos fuzzy, modelos de decisão fuzzy.
- Aprendizado em Sistemas fuzzy.
- Fuzzy Engineering. Sistemas neuro-fuzzy.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRAGA, Antônio de Pádua; CARVALHO, André Ponce de Leon F. de; LUDEMIR,

Teresa Bernarda. **Redes neurais artificiais:** teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: LTC, 2007.

HAYKIN, S. **Redes neurais:** princípios e práticas. Curitiba: Bookman, 2001.

LOPES, Heitor S.; TAKAHASHI, Ricardo H. C. **Computação evolucionária em problemas de engenharia**. Curitiba: Omnipax, 2011.

Bibliografia Complementar

HAUPT, Randy L.; HAUPT, Sue Ellen. **Practical genetic algorithms**. 2. ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

LANZILLOTTI, R. S. , H. S. **Lógica Fuzzy:** uma abordagem para reconhecimento de padrão. São Paulo: Paco Editorial, 2014.

PACHECO, M. A. C. **Sistemas inteligentes de apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

SIVANANDAM, S. N.; DEEPA, S. N. **Introduction to genetic algorithms**. New York: Springer, 2008.

SIVANANDAM, S. N.; DEEPA, S. N.; SUMATHI, S. **Introduction to fuzzy logic using MATLAB**. New York: Springer, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Redes de Computadores	
Código:	RCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELED; SCOM
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores; O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet; Projeto de redes locais; Equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores; Introdução ao TCP/IP: histórico, protocolos e serviços, endereçamento, configuração e manutenção; Protocolo IP; Protocolos de transporte TCP e UDP; Protocolos de aplicação;

OBJETIVO

Compreender redes baseadas no TCP/IP, em especial a Internet. Entender a motivação da

organização de protocolos em camadas e modelos de referência (como o modelo OSI). Conhecer os protocolos que regem as principais aplicações da Internet. Compor pequenas aplicações de rede. Compreender os mecanismos utilizados pelos protocolos de transporte da Internet. Entender o endereçamento IP e os mecanismos de roteamento. Conhecer as principais tecnologias de enlace das redes de computadores atuais.

PROGRAMA

Unidade I – Introdução a Redes de Computadores

- Histórico das Redes de Computadores e da Internet
- Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores
- Tipos e Classificação de Redes
- Componentes de uma rede
- Redes de Acesso
- Padrões Internacionais
- Informação e sinal
- Banda passante
- Multiplexação, comutação e modulação
- Tipos de Transmissão
- Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes
- Perdas na transmissão
- Topologias

Unidade II – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados

- Meios guiados
- Meios não guiados
- Dispositivos finais
- Dispositivos intermediários

Unidade III – Protocolos e Modelos de Referência

- Camadas de protocolo e seus modelos de serviço
- Arquitetura em camadas
- O Modelo OSI
- Correspondência com o modelo TCP/IP.
- TCP/IP: Camada de Aplicação
- Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH.
- TCP/IP: Camada de Transporte
- Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP
- Three Way handshake
- TCP/IP: Camada de Rede
- Datagrama IP
- Endereçamento IP
- Classes de Endereçamento IP
- Sub-Redes
- TCP/IP: Camada de Enlace de dados
- Ethernet
- Controle de erro e Controle de fluxo
- Endereçamento MAC
- Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD

•Padrões IEEE 802

Unidade IV – Laboratório de Redes
•Crimpagem de cabos e instalação de rede.
•Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação
•Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras
•Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação
•Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a internet:** uma abordagem top-down. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TORRES, Gabriel; **Redes de computadores:** versão revisada e atualizada. Rio de Janeiro, 2013.

Bibliografia Complementar

COMER, Douglas E. **Redes de computadores e internet**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DONAHUE, Gary A. **Redes robustas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux:** guia prático. São Paulo: Sulina, 2008.

NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. **Manual completo do Linux:** guia do administrador. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial 1

Código:	SIAI1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	6-SCON
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos de Sistemas de Controle e Automação de Processos Industriais. Arquitetura de Sistemas de Automação. Controle de Processos Contínuos e Discretos. Controladores Lógicos Programáveis (CLP). Linguagens de Programação de Controladores. Sistemas Digitais de Controle Distribuído (SDCD). Introdução às Redes de Comunicação. Protocolos de Redes Industriais. Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA).

OBJETIVO

- Reconhecer os elementos de um sistema de automação industrial.
- Identificar os diversos níveis de uma arquitetura de sistema de automação.
- Desenvolver lógicas de controle para CLPs.
- Implantar sistemas de controle distribuído com redes industriais.
- Classificar os protocolos de redes de comunicação utilizados nos sistemas de automação.
- Identificar as características de um sistema de supervisão.

PROGRAMA

Unidade I: Fundamentos de Sistemas de Controle e Automação de Processos Industriais

- Introdução ao Controle de Processos Industriais: tipos de processos industriais, controle automático e manual, variáveis de processo e estratégias de controle.
- Automação de Processos Contínuos e de Manufatura. Controle Contínuo e a eventos discretos.
- Arquitetura de Sistemas de Automação: sensores, transmissores, elementos de condicionamento de sinais, atuadores, indicadores, conversores, controladores, estações de aquisição de dados, e estações de controle e supervisão.
- Pirâmide Hierárquica de Sistemas de Automação.
- Sistemas de Controle Centralizado e de Controle Distribuído.

Unidade II: Controladores Programáveis

- Conceitos de Controladores Industriais e Controladores Programáveis.
- Controlador Lógico Programável (CLP): definição, características, interface de entradas e saídas, tipos de memórias, ciclo de varredura, classificação (compacto e modular), e módulos de expansão.
- Norma IEC 61131. Linguagens de Programação: texto estruturado, lista de instruções, linguagem *ladder*, diagrama de blocos funcionais e diagrama de fluxo (SFC).

Unidade III: Programação de Controladores Lógicos Programáveis

- Programação de CLP na linguagem ladder.
- Programação de Lógica Sequencial na linguagem ladder: Temporizadores e Contadores.
- Linguagem Ladder: Instruções de movimentação, de comparação, e de operações lógicas e aritméticas.

Unidade IV: Redes Industriais

- Introdução às Redes de Computadores: conceitos, características, transmissão serial e

paralela, síncrona e assíncrona.
•Modelo de Referência OSI/ISSO.
•Meios de transmissão de sinais.
•Características e Classificação das Redes Industriais.
•Padrões e Protocolos de Redes Industriais: RS-232, RS-485, AS-I, I2C, Modbus, HART, Profibus, Ethernet IP.

Unidade V: SCADA

•Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA): definições, interface homem-máquina e tipos de estações de operação e monitoramento.
•Criação de sinóticos: tipos de telas (visão geral, tendências, malhas de controle, alarme e históricos).
•Variáveis de supervisão.
•Drivers de comunicação e protocolos.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de automática:** vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de automática:** vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

CASTRUCCI, Plínio de Lauro; MORAES, CC de. **Engenharia de automação industrial.** Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2000.

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

SANTOS, Winderson Eugênio dos. **Controladores lógicos programáveis:** (CLPs). Base Editorial, 2010.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson Eugenio dos. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Érica, 2007.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Gerência e Controle de Produção	
Código:	GCPR
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	GERP
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Projeto e Implantação de linhas de produção; Implantação de Fábricas e Serviços; Introdução ao ERP (Enterprise Resourse Planning); Manutenção; Otimização, padronização e documentação de operações; Ferramentas de gestão da produção. Analise de cadeia de valor. Indicadores de competitividade.

OBJETIVO

Propiciar o contato com as modernas técnicas de gestão da produção, desenvolvendo no aluno os conhecimentos específicos para o seu exercício profissional em gestão da produção e operações.

PROGRAMA

UNIDADE 1 - IMPLANTAÇÃO DE FÁBRICAS E SERVIÇOS
Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços. Programação das Operações de Serviço A participação do cliente na concepção do serviço Planejamento e Projeto de Processos. Tipos de Projeto de Processos.

UNIDADE 2 - INTRODUÇÃO AO ERP (ENTERPRISE RESOURSE PLANNING)
Escopo e abrangência do sistema ERP Principais Módulos ERP Interfaces ERP Integração da Cadeia Produtiva utilizando ERP

UNIDADE 3 - MANUTENÇÃO
Manutenção: abordagens tradicional e moderna Manutenção produtiva total (TPM) Objetivos e Métodos da TPM Os Cinco Pilares da TPM Tipos de Manutenção: Preventiva, Preditiva e Corretiva Manutenção autônoma. Integração da TPM na Gestão da Produção Uso da CPM na TPM

UNIDADE 4 - OTIMIZAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE OPERAÇÕES
Conformidade à especificação Controle Estatístico da Qualidade Certificação da Qualidade Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA) Prevenção e Recuperação de Falhas FMEA de Produto e FMEA de Processo

UNIDADE 5 - FERRAMENTAS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO
Ferramentas de otimização em diferentes layouts. Análise de CargaDistância Production Flow Analysis Balanceamento de Linha

UNIDADE 6 - ANALISE DE CADEIA DE VALOR
Mapeamento da cadeia de valor Identificando atividades que agregam valor Cadeia de Valor e Sistemas Produtivos Cadeia de Valor e Serviços

UNIDADE 7 - PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE LINHAS DE PRODUÇÃO
Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços. Programação das Operações de Serviço Tipos de Projeto de Processos. Planejamento e Projeto de Processos. Otimização de linhas de produção com auxílio de softwares de produção

UNIDADE 8 - IMPLANTAÇÃO DE FÁBRICAS E SERVIÇOS
A participação do cliente na concepção do serviço Simulação de ambientes de produção Localização Industrial Simulação de ambientes de produção com utilização de softwares

UNIDADE 9 - INDICADORES DE COMPETITIVIDADE
Tipos de Indicadores de desempenho industrial Sistema de Indicadores de Competitividade Indicadores de competitividade e performance da fábrica

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações:** manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GAITHER, Norman. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Cengage Learning, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DORNIER, Philippe-Pierre et al. **Logística e operações globais:** texto e casos. São Paulo: Atlas, 1999.

GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção:** MRP II/ ERP: conceitos, uso e implantação. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

JOHNSTON, Robert; CLARK, Graham. **Administração de operações de serviço.** São Paulo: Atlas, 2002.

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

STEVENSON, W. **Administração das operações de produção** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Robótica	
Código:	ROBT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução aos problemas da robótica industrial. Revisão de álgebra linear. Elementos tecnológicos estruturais e funcionais dos robôs. Elementos básicos de representação em Robótica. Modelagem geométrica, cinemática e coordenação de movimentos de robôs manipuladores. Modelagem dinâmica de robôs manipuladores. Controle de robôs manipuladores. Programação de tarefas.

OBJETIVO

Fornecer os fundamentos teóricos e práticos quanto aos elementos, às aplicações, à modelagem, ao controle e à programação de robôs manipuladores.

PROGRAMA

Unidade I: Introdução à Robótica

- Histórico, definição, classificação e componentes de um robô.
- Atuadores, Sensores e Efetuadores.
- Mecanismos para Robótica Industrial;
- Estrutura dos manipuladores;
- Mobilidade de manipuladores e tipos de juntas;
- Volume de trabalho de manipuladores e resolução espacial,
- Resolução do controlador;
- Precisão e repetibilidade,
- Grau de liberdade – GDL (degree of freedom – DOF)
- Aplicações e seleção de robôs industriais..
- Montagem robotizada.
- Avaliação de desempenho de robôs industriais.

Unidade II: Sensores

- Sensores de contato, posição, velocidade, aceleração, tato, esforço e proximidade.
- Sensores de visão: captação, filtragem, segmentação, descrição e reconhecimento de imagem.

Unidade III: Estruturas cinemáticas de um robô.

- Introdução à cinemática de robôs manipuladores.
- Matriz de rotação no espaço.
- Rotações notáveis.

•Rotações sucessivas.
•Matriz de transformação homogênea.
•Deslocamentos sucessivos.
•Ângulos de Euler x Ângulos RPY.
•Convenção de Denavit-Hartenberg.
•Cinemática direta e inversa de manipuladores.
Unidade IV: Modelagem dinâmica de um robô de cadeia aberta
•Velocidades e relações diferenciais.
•Matriz Jacobiana.
•Matriz Jacobiana inversa.
•Forças e análise dinâmica.
•Momentos de inércia.
•Cálculo de torque em manipuladores de cadeia aberta.
•Obtenção de modelo dinâmico via Métodos Recursivos: Método de Newton-Euler, Método de Lagrange.
•Identificação de Parâmetros.
•Geração automática de modelos dinâmicos.
Unidade V: Controle de robôs industriais
•Introdução ao controle de robôs. Controle no espaço de juntas.
•Controle independente por junta. Controle em malha fechada.
•Controle adaptativo auto-ajustável.
Unidade VI: Programação de robôs
•Métodos de programação.
•Linguagens de programação de robôs.
•Comandos de movimento e velocidade.
•Definições de trajetórias, comandos de atuadores e sensores.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NIKU, S. B. **Introdução a robótica:** análise, controle, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ROMANO, V. F. **Robótica industrial:** aplicações na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

ROSÁRIO, J. M. **Robótica industrial I:** modelagem, utilização e programação. São Paulo: Editora Baraúna, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre:

Bookman, 2001.

CRAIG, J. **Robótica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2013.

PAZOS, Fernando. **Automação de sistemas e robótica**. Rio de Janeiro: Axcel, 2002.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2005.

SANTOS, W. E.; JUNIOR, J. H. C. G. **Robótica industrial:** fundamentos, tecnologias, programação e simulação. São Paulo: Érica, 2015.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial 2	
Código:	SIAI2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	9-SIAI1
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos (SED). Modelagem de Sistemas de Automação com Redes de Petri. Automação e Controle de Sistemas a Eventos Discretos. Modelagem de Sistemas de Supervisão. Sistemas Gerenciais de Automação: MES e PIMS. Documentação para Projetos de Sistemas de Automação. Conceitos da Indústria 4.0.

OBJETIVO

- Identificar Sistemas a Eventos Discretos.
- Desenvolver modelos de Redes de Petri para representação de sistemas.
- Identificar e Classificar os Modelos de Redes de Petri.
- Desenvolver Redes de Petri para controle e supervisão de sistemas.
- Reconhecer a função dos sistemas de supervisão e sistemas gerenciais na automação de processos industriais.
- Especificar alguns dos documentos necessários em um Projeto de Automação.
- Caracterizar os elementos presentes no conceito da Indústria 4.0.

PROGRAMA

Unidade I: Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos

- Sistemas a eventos discretos (SED) e suas classificações.
- Teoria de controle supervisório de SEDs.
- Sistemas Max-Plus.

Unidade II: Redes de Petri

- Redes de Petri: definições, conceitos e elementos.
- Expressões das Redes de Petri. Árvore de Alcançabilidade.
- Redes de Petri temporizadas.

•Redes de Petri coloridas. •Modelagem e Controle de Sistemas a Eventos Discretos. •Aplicação de Redes de Petri para Controle e Supervisão de Processos Industriais. **Unidade III: Projetos de Sistemas de Automação** •Sistemas de Supervisão e SCADA. •Sistema de Execução de Manufatura (MES - Manufacturing Execution System). •Sistemas de Gerenciamento de Informações da Planta (PIMS - Plant Information Management Systems). •Documentação de Projetos de Automação. o*Databook*. oArquitetura do sistema. oDiagramas lógicos. oDiagrama de causa e efeito. oDiagrama de processo e instrumentação. **Unidade IV: Indústria 4.0** •Conceitos e tecnologias da Indústria 4.0. •Tecnologias da Indústria 4.0: Internet das Coisas, BigData e Análise de Dados, Computação em Nuvem e Integração de Sistemas.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de automática:** vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de automática:** vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação industrial**. São Paulo: Interciência, 2011.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
AGUIRRE, Luis Antônio, et al. **Enciclopédia de automática:** vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. CASTRUCCI, Plínio de Lauro; MORAES, C.C. de. **Engenharia de automação industrial.** Rio de Janeiro: LTC, 2010. GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2000. SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson Eugenio dos. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Érica, 2007. NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

PUD's - Ênfase Eletrônica

DISCIPLINA: Controle Digital	
Código:	CDIG
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução ao Controle de Processos por Computador; Amostragem e reconstrução de sinais ; Sistemas discretos no tempo; Simulação da Resposta Temporal de Sistemas; Características de respostas temporais e estabilidade; Projeto de controladores digitais; Projeto por alocação de pólos; Avaliação de Desempenho de Sistemas de Controle.

OBJETIVO

Desenvolver a habilidade de analisar e projetar sistemas de controle digital para sistemas lineares invariantes no tempo, com ênfase em sistemas SISO, dimensionando observadores de estado em tempo discreto, bem como controladores em espaço de estados em tempo discreto.

PROGRAMA

UNIDADE I: Introdução ao Controle de Processos por Computador

- O Problema de Controle de Processos;
- Sistema de Controle Convencional;
- Funções do Computador em Controle de Processos.
- Introdução aos sinais e sistemas digitais
- Transformada Z;
- Função de transferência Z
- Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais
- Amostragem e reconstrução de sinais.

UNIDADE II: Sistemas discretos no tempo

- Relação entre E(z) e E*(s)
- Função de Transferência Pulsada;
- Transformada Z Modificada;
- Sistemas com Retardo Puro de Tempo;
- Sistemas Amostrados em Malha Fechada;
- Representação por Funções de Transferência.
- Resposta Temporal de Sistemas;
- Equação Característica de Sistemas;
- Mapeamento do Plano (s) no Plano (z);

•Precisão de Sistemas de Controle
•Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura

UNIDADE III: Características de respostas temporais e estabilidade
•Resposta temporal, equação característica e erros de regime
•Mapeamento do Plano s no Plano z
•Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury
•Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode

UNIDADE IV: Projeto de controladores digitais
•Introdução;
•Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle;
•Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin.
•Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade;
•Controladores PID: Projeto e Sintonização
•Alocação de Pólos;
•Estimação de Estados;
•Observadores de Ordem Reduzida;
•Controlabilidade e Observabilidade
•Método de Avaliação de Controladores Digitais;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

EMERLY, Helder Moreira, **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

NISE, Norman S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** Rio de Janeiro: LTC, 2017.

PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; MACHADO, Jeremias Barbosa; FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistema de controles digitais e processamento de sinais:** projetos, simulações e experiências de laboratório. Rio de Janeiro: Interciência, 2017.

Bibliografia complementar

DINIZ, Paulo S. R.; SILVA, Eduardo A. B. da; NETTO, Sergio L. **Processamento Digital de Sinais:** projeto e análise de sistemas. São Paulo: Bookman, 2014.

FONSECA, Fabrício Ramos da; SANTOS, Fábio Lobue dos; COELHO, Marcelo Saraiva. **Sistemas digitais de controle industrial.** São Paulo: SENAI-SP, 2016.

LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares.** São Paulo: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, Alan V; SCHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

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

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 2	
Código:	ELPO2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	08
Nível:	Graduação

EMENTA

Estudo da Comutação; Comutação forçada; Circuito de ajuda à comutação e snubbers; Conversores ressonantes; Técnicas de comutação suave

OBJETIVO

Dominar técnicas de comutação, circuitos de ajuda à comutação e conversores ressonantes.

PROGRAMA

Unidade 1 - ESTUDO DA COMUTAÇÃO
1.1 - Efeito de Elementos Parasitas dos Circuitos e Dispositivos;
1.2 - Comutação de Linha;
1.3 - Comutação de Carga.
1.4 – Comutação Natural.

Unidade 2 - COMUTAÇÃO - FORÇADA
2.1 - Técnicas de Comutação-Forçada;
2.2 - Comutação Individual;
2.3 - Comutação Global.

Unidade 3 - CIRCUITO DE AJUDA A COMUTAÇÃO E SNUBBERS
3.1 - CAC a Entrada em Condução e Bloqueio;
3.2 - Circuitos de Recuperação de Energia;
3.3 - Grampeadores de Tensão.

Unidade 4 - CONVERSORES RESSONANTES
4.1 - Conversores Série-Ressonantes;
4.2 - Conversores Paralelo-Ressonantes;

4.3 - Conversores Série-Paralelo Ressonantes;
4.4 - Conversores Quase-Ressonantes;
4.5 - Conversores Semi-Ressonantes;
4.6 - Conversores Pseudo-Ressonantes;
4.7 - Conversores Link-Ressonantes;
4.8 - Multi-Ressonante.

Unidade 5 - TÉCNICAS DE COMUTAÇÃO SUAVE
5.1 - Polo-Ressonante;
5.2 - Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula);
5.3 - Conversores com ZCS;
5.4 - Conversores com ZVT;
5.5 - Conversores com ZCT.
5.6 - Conversores com ZCZVT

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência.** São Paulo, Prentice Hall do Brasil, 2000.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de potência:** conversores de energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011.

HART, Daniel W. **Eletrônica de potência:** análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: AMGH , 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARBI, I. **Eletrônica de potência**. Florianópolis: Edição do Autor, 1997.

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

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência:** circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1998.

VITORINO, Montiê Alves. **Eletrônica de potência:** fundamentos, conceitos e aplicações. Curitiba: Appris, 2019.

VOLPIANO, Sérgio Luiz. **Eletrônica de potência**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Instrumentação Eletrônica	
Código:	INEL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET2
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos teóricos da instrumentação eletrônica. Aspectos gerais em instrumentação. Especificação técnica de um instrumento. Princípios básicos de transdução. Elementos básicos de sensoriamento. Transdutores utilizados para medidas em engenharia. Estruturas básicas de condicionamento analógico de sinais para instrumentação. Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais.

OBJETIVO

Especificar, dimensionar e aplicar dispositivos sensores, atuadores e controladores

PROGRAMA

Unidade I:
- Conceitos Gerais de Sistemas de Medição
- Técnicas de medição
- Instrumentos analógicos e digitais
- Incertezas nos Sistemas de Medição
- Condicionamento do sinal elétrico
- Perturbações nos sistemas de Medição
- Blindagem e Aterramento dos Sistemas de Medição

Unidade II:
- Erros de medição, quantização, ruídos.
- Detetores de valor médio, pico e pico a pico.
- Características dos medidores: precisão, resolução, calibração, linearidade

Unidade III: Sensores e transdutores
- Resistivos
- Capacitivos;
- Indutivos;
- Ópticos
- Magnéticos
- Térmicos
- Piezoelétricos
- Sensores e atuadores inteligentes;

Unidade IV: Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais
- Amplificador de instrumentação
- Ponte de weatstone
- Conversores A/D e D/A;

•Circuitos de aquisição de dados •Filtros;
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
BILBINOT, A.; BRUSAMERELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medida:** vol 1. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medida:** vol 2. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. HILL, W.; HOROWITZ, P. **A arte da eletrônica:** circuitos eletrônicos e microeletrônica. 3. ed. Berlim: Bookman, 2017. **Bibliografia Complementar** CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007. MALVINO, A. P. **Eletrônica:** volume 1. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997. MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores:** diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. TURNER, L. W. **Eletrônica aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004. SCHULER, C. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos para Comunicações	
Código:	CCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9

Nível:	Graduação

EMENTA

Noções sobre sistemas de comunicação/ Componentes passivos em RF/ Ressonância; adaptação de impedância/ Noções básicas de antenas/ Análise de distorção/ Ruído eletrônico/ Amplificadores RF para sinais pequenos/ Amplificadores RF de potência/ Modulação e detecção/ Circuitos multiplicadores/ Osciladores/ Malhas
travadas em fase (PLL's)/ Transceptores RF.

OBJETIVO

Desenvolver habilidades de análise e de síintese de circuitos para comunicação sem fio. Além disso, o curso. No laboratório serão enfatizadas técnicas de modulação analógicas (AM e FM) e serão apresentados exemplos de sistemas de comunicações práticos. Passar-se-á da especificação, ao projeto e verificação por simulação de um sistema transceptor.

PROGRAMA

Unidade I: Introdução
•condutor, resistor, capacitor, indutor, toróide componentes discretos e monolíticos, modelos para circuitos equivalentes de componentes discretos; modelagem de indutores, capacitores e indutores de RF; simulação de circuitos de RF.

Unidade II: Projeto de Filtros para RF
•Configurações básicas de filtros e ressonadores;
•realizações especiais;
•filtros acoplados;
•distorção harmônica e intermodulação;
•compressão de ganho e faixa dinâmica;
•projeto de amplificadores;
•estabilidade de circuitos de RF;
•circuitos de polarização e largura de faixa;

Unidade III: Casamento de impedância
•Casamento através de componentes discretos;
•através de linhas microstrip;

Unidade IV: Amplificadores de RF
•Projeto de amplificadores de RF;
•ganho constante;
•amplificadores de múltiplos estágios.
•compromisso entre ruído e largura de faixa;
•estabilidade;
•fontes de ruído de RF e figura de ruído;
•métodos de casamento de potência;
•classes de amplificadores de potência.

Unidade V: Osciladores de Baixo Ruído
•modelos para osciladores, considerações de projeto; ruído de fase; VCO, sintetizadores de frequência, configurações em alta frequência; características básicas dos misturadores.

Unidade VI: Introdução ao software para o projeto de circuitos de RF.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOWICK, Chris. **RF circuit design.** 2. ed. Boston: Newnes, 2008.

RAZAVI, B. **RF Microelectronics**. 2. ed. New York: Prentice Hall, 2011.

ROGERS, John; PLETT Calvin. **Radio frequency integrated circuit design**. 2. ed. Boston: Artech House, 2010.

Bibliografia Complementar

CARVALHO, Rogerio Muniz. **Comunicações analógicas e digitais.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FRANCO, Sergio. **Projetos de circuitos analógicos:** discretos e integrados. São Paulo: Bookman, 2016.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. LEE, Thomas.

The design of CMOS radio-frequency integrated circuits. 2. ed. Cambridge University Press, 2004.

YOUNG, Paul H. **Técnicas de comunicação eletrônica.** São Paulo: Pearson, 2005.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Processamento Digitais de Sinais	
Código:	PDSI
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL; SMIC
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA
Introdução ao PDS/ Fundamentos matemáticos de sinais discretos/ Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT)/ Filtros digitais: análise, estruturas, técnicas de projeto e aspectos práticos/ Processadores digitais de sinais.
OBJETIVO
Fundamentar as teorias necessárias para o entendimento do processamento digital de sinais e as metodologias envolvidas no projeto e implementação de filtros digitais com aplicações em processamento de sons e imagens.
PROGRAMA
Unidade I: Sinais e Sistemas Discretos •Representações de sinais de tempo contínuo e discreto. •Sinais periódicos e aperiódicos. •Operações sobre sinais discretos. •Convolução de sinais discretos. •Propriedades de sistemas discretos. **Unidade II: Transformada Z** •Definição de Transformada Z. •Pólos e Zeros. •Região de convergência Transformada Inversa. •Propriedades da Transformada Z. •Solução de equações de diferenças com coeficientes constantes. **Unidade III: Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT)** •Análise em frequência de sinais em tempo discreto: Amplitude, Fase, Potência •Definição de Transformada Discreta de Fourier. •Convergência da Transformada de Fourier. •Relação entre Transformada de Fourier e Transformada Z. •Propriedades da Transformada de Fourier. •Computação eficiente de DFT - Transformada Rápida de Fourier (FFT): Algoritmos e implementação da FFT. **Unidade IV: Amostragem de Sinais Contínuos** •Representação de um sinal contínuo no tempo pelas suas amostras. •Amostragem por trem de impulsos. •Teorema da amostragem. •Aliasing. •Reconstrução de um sinal contínuo a partir de suas amostras. •Sub-amostragem e sobre-amostragem. •Processamento Digital de Sinais Analógicos. •Quantização e codificação. **Unidade V: Estrutura de Sistemas Discretos** •Representação em diagramas de blocos de equações de diferença com coeficientes constantes.

- Estrutura básica de sistemas IIR.
- Estrutura básica de sistemas FIR.
- Efeitos da precisão numérica finita e da quantização.
- Propagação do ruído em filtros digitais.

Unidade VI: Análise, projeto e simulações de filtros digitais de sinais
- Filtros de reposta infinita ao impulso (IIR) e de resposta finita ao impulso (FIR).
- Projeto de filtros digitais a partir de filtros analógicos.
- Transformação bilinear.
- Propriedade dos filtros FIR.
- Projeto de filtros FIR usando janelas.
- Comparação de filtros analógicos e filtros digitais.
- Projeto de filtros para aplicação de redução de ruído em sinais.
- Simulações e comparações de filtros digitais IIR e FIR.

Unidade VII: Processadores digitais de sinais (DSPs)
- Uso de DSP, vantagens, principais fabricantes;
- Estudo de um DSP específico;
- Programação do DSP;
- Programação dos periféricos do DSP.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DINIZ, P. S. R.; SILVA, E. A. B.; LIMA NETTO, S. **Processamento digital de sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

HAYES, M. H. **Processamento digital de sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPMAN, Stephen J. **Programação em MATLAB para engenheiros**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

EMERLY, Helder Moreira, **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

NISE, Norman S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** Rio de Janeiro: LTC, 2017.

PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; MACHADO, Jeremias Barbosa; FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistema de controles digitais e processamento de sinais:** projetos,

simulações e experiências de laboratório. Rio de Janeiro: Interciência, 2017.

WEEKS, M. **Processamento digital de sinais.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Redes de Computadores	
Código:	RCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELED; SCOM
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores; O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet; Projeto de redes locais; Equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores; Introdução ao TCP/IP: histórico, protocolos e serviços, endereçamento, configuração e manutenção; Protocolo IP; Protocolos de transporte TCP e UDP; Protocolos de aplicação;

OBJETIVO

Compreender redes baseadas no TCP/IP, em especial a Internet. Entender a motivação da organização de protocolos em camadas e modelos de referência (como o modelo OSI). Conhecer os protocolos que regem as principais aplicações da Internet. Compor pequenas aplicações de rede. Compreender os mecanismos utilizados pelos protocolos de transporte da Internet. Entender o endereçamento IP e os mecanismos de roteamento. Conhecer as principais tecnologias de enlace das redes de computadores atuais.

PROGRAMA

Unidade I – Introdução a Redes de Computadores

- Histórico das Redes de Computadores e da Internet
- Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores
- Tipos e Classificação de Redes
- Componentes de uma rede
- Redes de Acesso
- Padrões Internacionais
- Informação e sinal
- Banda passante
- Multiplexação, comutação e modulação
- Tipos de Transmissão
- Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes
- Perdas na transmissão
- Topologias

Unidade II – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados
- Meios guiados
- Meios não guiados
- Dispositivos finais
- Dispositivos intermediários

Unidade III – Protocolos e Modelos de Referência
- Camadas de protocolo e seus modelos de serviço
- Arquitetura em camadas
- O Modelo OSI
- Correspondência com o modelo TCP/IP.
- TCP/IP: Camada de Aplicação
- Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH.
- TCP/IP: Camada de Transporte
- Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP
- Three Way handshake
- TCP/IP: Camada de Rede
- Datagrama IP
- Endereçamento IP
- Classes de Endereçamento IP
- Sub-Redes
- TCP/IP: Camada de Enlace de dados
- Ethernet
- Controle de erro e Controle de fluxo
- Endereçamento MAC
- Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD
- Padrões IEEE 802

Unidade IV – Laboratório de Redes
- Crimpagem de cabos e instalação de rede.
- Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras
- Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a internet:** uma abordagem top-down. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TORRES, Gabriel; **Redes de computadores:** versão revisada e atualizada. Rio de Janeiro, 2013.

Bibliografia Complementar

COMER, Douglas E. **Redes de computadores e internet**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DONAHUE, Gary A. **Redes robustas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux:** guia prático. São Paulo: Sulina, 2008.

NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. **Manual completo do Linux:** guia do administrador. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto de Circuitos Integrados	
Código:	PCIN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução à integração de sistemas em CIs – tendências; níveis de especificação e abstração; transistores e portas lógicas; lógica combinacional em CMOS; classificação de Cis; princípios básicos de processos de fabricação; regras geométricas e regras elétricas de projeto; "scaling"; estilos full e semi-custom, lógica programável pelo usuário; lógica estática; lógica dinâmica; estilos de leiaute; flip-flops e registradores; metodologias de concepção, tipos de ferramentas e descrições; estruturas regulares ULA, PLA, ROM; estruturas para teste.

OBJETIVO

Conhecer os fundamentos do projeto de circuitos integrados digitais.
Conhecer técnicas de projeto de pequenos circuitos digitais em tecnologia CMOS
Dominar ferramentas de layout e de simulação elétrica.

PROGRAMA

1. Transistor MOS
Comportamento lógico e elétrico
Elementos parasitas
Efeitos de segunda ordem
Parâmetros de processo e modelo SPICE
2. Inversor CMOS
Comportamento lógico e elétrico
Análise DC, margem de ruído
Análise transiente, características temporais
Consumo de potência
3. Redes lógicas
Redes diretas e complementares, redes duais
Redes "single" e "dual rail"
BDD – "binary decision diagram"
4. Portas lógicas CMOS estáticas
Estrutura CMOS padrão
Lógica com transistores de passagem
Portas lógicas "single" e "dual rail"
Dimensionamento de transistores
Características temporais e de consumo de potência
5. Leiaute
Processo de fabricação
Leiaute básico
Elementos parasitas
Caminho de Euler
Leiaute simbólico
"Latch-up" e contato de substrato
6. Porta lógicas CMOS seqüenciais
Latches e flip-flops
Características temporais
7. Lógica dinâmica
Estruturas "single rail"
Estruturas "dual rail"
Análise temporal, distribuição de carga

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEHZAD, Razavi. **Fundamentos de microeletrônica.** Rio de Janeiro: LTC, 2010.

RABAEY, Jan; CHANDRAKASAN, Anantha; BORIVOJE, Nikolic**. Digital integrated circuits:** a design perspective. 2. ed. Prentice Hall, 2003.

WESTE, N. H. E.; HARRIS, D. **CMOS VLSI design:** a circuits and systems

perspective. 3. ed. Addison-Wesley, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FREITAS, Marcos Antônio Arantes de. **Eletrônica básica.** Curitiba: Livro Técnico, 2010.

PROJETO com circuitos integrados TTL. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

RAZAVI, Behzad. **Design of analog CMOS integrated circuits**. [s.l.]: McGraw-Hill, 2001.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

SMITH, Kenneth C.; SEDRA Adel S. **Microeletrônica** 5. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Aquisição de Dados	
Código:	SADA
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Arquitetura de sistemas SCADA; Integradores; Interface Homem Máquina (IHM) via Supervisório; Driver e servidor de comunicação; Protocolos de comunicação utilizados nos drivers; Desempelho; Conceito e exemplos de softwares de supervisão; Licenciamento: Hardkey e Softkey; Componentes básicos de um software de supervisão; Tipos de tagname; Objetivos dinâmicos e estáticos; Scripts; Ergonomia; Arquitetura Lógica e Física de um sistema SCADA; Relatórios; Projeto de um sistema SCADA: arquitetura, lista de tagnames, lista de telas, fluxograma de navegação, layout de telas.

OBJETIVO

Identificar, compreender e projetar as estruturas lógicas e físicas de um sistema de supervisão Scada;
Projetar e desenvolver telas de supervisão e controle utilizando sistemas Scada;
Implementar relatórios padronizados da produção;
Especificar driver de comunicação e software de supervisão para atender os requisitos do processo.

PROGRAMA

1. Introdução

1.1. Evolução dos sistemas de automação
1.2. Instrumentação virtual versus sistema supervisório
1.3. Operação em tempo real.
2. Arquitetura de sistemas SCADA
2.1. Exemplos de arquiteturas com:
- Singleloop
- Multloop
- FieldBus
- CLP
- Controle digital direto (DDC)
2.2. Integradores
- Conceito
- Componentes
2.3. Interface Homem Máquina (IHM) via Supervisório
- Conceito
- Vantagens e desvantagens
- Conceitos de ergonometria
2.4. Driver de comunicação
- Protocolo DDE, NETDDE, SuiteLink e OPC
- Seleção e instalação do driver de comunicação
- Topologias de implementação no sistema SCADA
2.5. Considerações para aumento no desempenho da atualização de telas
3. Sistemas SCADA
3.1. Conceito e exemplos de softwares
3.2. Hardkey e Softkey
3.3. Componentes básicos
- Maker ou Builder
- View ou Run
3.4. Tagname
- Conceitos de tipos
- Relação com endereçamento do equipamento de automação
3.5. Definição de aplicação
3.6. Tipos de janelas
3.7. Acionadores e ajustes
- Botões
- Slider
- Numéricos
3.8. Indicador
- Gráfico
- Numérico
- Sinalizadores
3.9. Gráficos de tendência
- Real
- Histórica
3.10. Alarmes
- Sumário
- Histórico
3.11. Script
- Conceito
- Tipos

- Linguagem
- Aplicação
3.12. Configuração de drivers de comunicação
Relatórios automatizados
4. Projeto de um sistema SCADA
4.1 Documentação
4.2 Tecnologias de transmissão para sistemas supervisórios distribuídos

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de; THOMAZINI, Daniel. **Engenharia de automação industrial**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial:** controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

COMER, Douglas. **Interligando redes com TC/IP.** 5. ed. São Paulo: LTP, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRANQUINHO, Marcelo Ayres *et al*. **Segurança de automação industrial e SCADA.** Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GARCIA JUNIOR, Ervaldo. **Introdução a sistemas de supervisão, controle e aquisição de dados:** SCADA. Rio de Janeiro: Altabooks, 2019.

GORDON, Clarke & Deon Reynders. **Practical modern scada protocols:** DNP3, IEC 60870.5 and related systems. São Paulo: Elsevier, 2004.

SANTOS, Max M. D. **Supervisão de sistemas**: funcionalidades e aplicações. São Paulo: Érica, 2014.

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. **Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios.** Rio de Janeiro : LTC, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Embarcados	
Código:	SEMB
Carga Horária:	80

Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET2; SMIC
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Contexto da Computação Embarcada/ Hardware para Sistemas Embarcados/ Otimização de Sistemas Embarcados/ Gerenciamento de Eficiência Energética/ Metodologias e Ferramentas de Projeto.

OBJETIVO

Apresentar os princípios de projeto e otimização de sistemas embarcados desde sua especificação até a implementação de seus componentes de hardware e software, passando pelo refinamento estrutural e comportamental ao longo de diferentes níveis e estilos de descrição.

PROGRAMA

Unidade I: CONTEXTO DA COMPUTAÇÃO EMBARCADA

- Aplicações de sistemas embarcados
- Requisitos de sistemas embarcados
- Systems-on-Chip (SoCs)
- Tendências tecnológicas
- Linguagens para especificação de sistemas embarcados
- Modelos de computação subjacentes

Unidade II: HARDWARE PARA SISTEMAS EMBARCADOS

- Interface de entrada: sensores, sample-hold, conversores A/D
- Interface de saída: conversores D/A, atuadores
- Alternativas de implementação para unidades de processamento programáveis e não-programáveis: processadores, DSPs, ASIPs, lógica reconfigurável, ASICs.
- Alternativas de implementação para elementos de memória embarcada (cache e "scratch pad memory") e externa (flash e DRAM).

Unidade III: OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS

- Funções-custo multi-objetivo e curvas de Pareto
- Exploração da hierarquia de memória
- Compressão de código
- Exploração de técnicas de compiladores-otimizadores
- Compiladores com redirecionamento automático
- Compiladores energeticamente conscientes
- Exploração de transformações de código
- Impacto da otimização nas garantias de tempo real

Unidade IV: GERENCIAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Gerenciamento dinâmico de potência (DPM)
- Gerenciamento dinâmico via redução de tensão (DVS)

Unidade V: METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PROJETO

- Particionamento hardware-software
- Co-projeto de hardware e software
- Projeto baseado em plataforma
  - Níveis e estilos de descrição do sistema
- Refinamento do projeto de hardware
  - Níveis e estilos de descrição de hardware
  - Síntese comportamental
  - Síntese lógica
- Co-verificação hardware-software
  - Software dependente de hardware
  - Suporte à co-verificação (geradores de código, simuladores e emuladores)
- Teste e projeto para testabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyanna F. Piola. **Programação de sistemas Embarcados.** Rio de Janeiro: LTC, 2016.

NARDINI, Gustavo Weber de; BRARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas Operacionais de Tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados.** Porto Alegre: Blucher, 2019.

OLIVEIRA, André Schneider de.; ANDRADE, Fernando Souza de. **Sistemas embarcados:** hardware e firmware na prática. São Paulo: Érica, 2009.

Bibliografia Complementar

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

QUIN LI; Caroline Yao. **Real time concepts for embedded systems**. CMP Books, 2003.

RIGO, Sandro; AZEVEDO, Rodolfo; SANTOS, Luiz. **Electronic system level design:** an open-source approach. 2009.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC:** ampliado e atualizado para PIC 16F628A. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Claudio Luis Vieira. **Arduino**

descomplicado. São Paulo: Érica, 2015.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

PUD's - Ênfase Eletrotécnica

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas 2	
Código:	MAEL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL1
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Máquinas assíncronas/ Motores assíncronos trifásicos/ motores de indução monofásicos/ Freios eletromagnéticos/ Gerador de indução/ Máquinas síncronas

OBJETIVO

Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:
1.Explicar o funcionamento das máquinas elétricas síncronas e assíncronas.
2.Aplicar as técnicas de controle de velocidade de motores assíncronos.
3.Compreender o processo de controle de tensão em geradores síncronos.

PROGRAMA

Unidade I: Máquinas assíncronas
- Princípio de funcionamento do motor assíncrono trifásico
- Campo girante, velocidade angular, escorregamento e conjugado

Unidade II: Motores assíncronos trifásicos
- Detalhes construtivos
- Funcionamento a vazio e com carga: escorregamento, tensão induzida, corrente rotória, conjugado e velocidade
- Métodos de partida: direta, com chave compensadora e com chave estrela-triângulo
- Funcionamento do motor assíncrono de rotor bobinado
- Fem estatórica e rotórica
- Classificação dos motores assíncronos
- Motor Dahlander: corrente de partida, conjugado de partida e escorregamento
- Rendimento do motor assíncrono
- Ensaios: rotor bloqueado e em circuito aberto
- Circuitos equivalentes: características do circuito, diagrama vetorial do motor de indução e controle de velocidade
- Especificações: dados de placa, condições de instalação, requisitos de carga, tensões, categorias, regime, tipo de proteção e fator de serviço

Unidade III: Motores de indução monofásicos

•Princípio de funcionamento do motor de indução monofásico
•Métodos de partida: à resistência, à capacitor, à duplo capacitor e à relutância
•Torque, velocidade, motor de polo sombreado, potência, perdas, rendimento e fator de potência

Unidade IV: Freios eletromagnéticos
•Princípio de funcionamento
•Tipos de freios eletromagnéticos
•Aplicação dos freios eletromagnéticos
•Princípios de manutenção: inspeção, testes, manuseio, instalação e proteção

Unidade V: Gerador de indução
•Curvas características
•Formas de excitação
•Vantagens nos aerogeradores

Unidade VI: Máquinas síncronas
•Princípio de funcionamento da máquina síncrona
•Detalhes construtivos das máquinas síncronas: máquinas de pólos lisos e de pólos salientes
•Enrolamentos do estator e do rotor
•Equação da força eletromotriz induzida
•Circuito equivalente
•Características em regime permanente
•Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência
•Rotor com pólos salientes, eixos **d** e **q**
•Introdução à transformada de Park
•Operação em paralelo
•Análise transitória
•Motores síncronos circuito equivalente
•Conjugado, potência e potência máxima
•Efeito da excitação – curva em **V**
•Compensador síncrono

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TORO, V. del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

Bibliografia Complementar

ALMEIDA, Jason Emirick de. **Motores elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. Porto Alegre: Blücher, 2002.

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos:** curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Elétricos 2	
Código:	SIS2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CALN; SIS1
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Análise De Fluxo De Carga; Análise Transitória De Máquinas Síncronas; Faltas Balanceadas; Componentes Simétricas e Faltas Desbalanceadas; Curto-Circuito.

OBJETIVO

Prover os conhecimentos necessários sobre cálculo de fluxo de carga e cálculo e curto-circuito, necessários para o projeto em sistemas elétricos de potência.

PROGRAMA

Unidade I: ANÁLISE DE FLUXO DE CARGA

- ●Introdução à análise de fluxo de carga
- ●Matriz de admitância nodal
- ●Solução de equações algébricas não lineares
  - ○Método de Gauss-Seidel
  - ○Método de Newton-Raphson
- ●Solução de fluxo de potência
  - ○Equações de fluxo de potência
- ●Solução de fluxo de potência por Gauss-Seidel
- ●Fluxo de potência nas linhas e perdas
- ●Transformadores com variação de tap sob carga
- ●Rotinas computacionais para cálculo de fluxo de carga
- ●Preparação de dados

●Solução de fluxo de carga por Newton-Raphson
●Solução de fluxo de carga pelo método desacoplado

Unidade II: ANÁLISE TRANSITÓRIA DE MÁQUINAS SÍNCRONAS
●Introdução
●Fenômeno transitório
●Transitórios em máquinas síncronas
○Máquina síncrona de pólos salientes
●A transformação de Park
●Curto-circuito trifásico
●Curtos-circuitos desbalanceados
○Curtos-circuitos bifásicos
○Curto-circuito monofásico
●Modelo simplificado para análise transitória de máquinas síncronas
●Componente DC da corrente do estator
●Determinação das constantes transitórias
●Efeito da corrente de carga

Unidade III: FALTAS BALANCEADAS
●Introdução
●Falta trifásica
●Potência de curto-circuito (SCC)
Análise sistemática de faltas por Zbus
●Algoritmo para formação da matriz Zbus
●Rotinas computacionais

Unidade IV: COMPONENTES SIMÉTRICAS E FALTAS DESBALANCEADAS
●Introdução
●Fundamentos de componentes simétricas
●Impedâncias de sequência
○Impedância de sequência de cargas ligadas em Y
○Impedância de sequência de linhas de transmissão
○Impedância de sequência de máquinas síncronas
○Impedância de sequência de transformadores
●Diagrama de sequência para gerador sob carga
●Curto-circuito monofásico
●Curto-circuito bifásico
●Curto-circuito bifásico-terra
●Análise de faltas desbalanceadas por meio da matriz Zbus
○Curto-circuito monofásico usando Zbus
○Curto-circuito bifásico usando Zbus
○Curto-circuito bifásico-terra usando Zbus
○Tensões nas barras e correntes nas linhas durante a falta
○Programa para análise de faltas desbalanceadas
●Modelo da rede para cálculo de curto circuito.
●Métodos de cálculo.
●Componentes simétricos.
●Curto desequilibrado.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOURA, Ailson P. de. **Análise de fluxo de carga em sistemas de potência.** São Paulo: Artliber, 2018.

STEVENSON, William D., Jr. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1974.

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** São Paulo: Livraria da Física, 2008.

Bibliografia Complementar

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

ALMEIDA, W. G. de; FREITAS, F. D. **Circuitos Polifásicos**. Brasília: FINATEC, 1995.

KINDERMMAN, Geraldo. **Curto-Circuito**. Porto Alegre: Sagra, 1997.

OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. **Introdução a sistemas elétricos de potência:** componentes simétricas. Porto Alegre: Blucher, 2000.

SATO, Fujio; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica:** fundamentos e prática. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Transformadores	
Código:	TRF
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	6-CEME
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA

Transformadores monofásicos/ Autotransformadores/ Transformadores trifásicos/ Transformadores para instrumentos/ Transformadores de força.

OBJETIVO

1.Ensinar os fundamentos dos transformadores polifásicos, estudando o princípio de funcionamento, aspectos construtivos, aspectos operacionais e modelos matemáticos para estudo em regimes permanente e transitório.
2.Analisar os seus comportamentos e aplicações com base no conhecimento dos seus circuitos equivalentes.
3.Fornecer conhecimento teórico-prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas, e operação no setor industrial e nos sistemas de energia elétrica.
4.Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros das máquinas elétricas.

PROGRAMA

Unidade I: Transformadores monofásicos
- Definições fundamentais
- Princípio de funcionamento de um transformador
- Relações no transformador ideal
- Impedância refletida e transformação de impedâncias
- O Transformador real
- Circuitos equivalentes para um transformador real de potência
- Regulação de tensão em um transformador de potência
- Ensaio de curto-circuito
- Ensaio a vazio ou em circuito aberto
- Rendimento do transformador a partir dos ensaios a vazio e de curto-circuito
- Rendimento diário
- Identificação das fases e polaridade dos enrolamentos do transformador
- Ligação dos enrolamentos de um transformador em série e em paralelo

Unidade II: Autotransformadores
- Introdução a autotransformadores
- Funcionamento a vazio e com carga
- Vantagens e desvantagens dos autotransformadores;
- Relação de transformação
- Potência dos autotransformadores
- Aplicações dos autotransformadores

Unidade III: Transformadores trifásicos
- Banco trifásico e núcleo trifásico: magnetização e perdas
- Tipos de ligação
- Estrela-Estrela
- Delta-Estrela
- Delta-Delta
- Delta aberto
- Estrela-zig.zag
- Transformadores de três enrolamentos
- Paralelismo de transformadores trifásicos
- Refrigeração de transformadores
- Transformadores trifásicos alimentados por tensões não senoidais

Unidade IV: Transformadores para instrumentos
- Caracterizar transformador de corrente (TC)

•Caracterizar transformador de potencial (TP) •Identificar aplicações para os TC's e TP's **Unidade V: Transformadores de força** •Aplicações dos transformadores de força •Acessórios dos transformadores de força
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Blucher, 2008. KOSOW, Irving I. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005. UMANS, S. D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
Bibliografia Complementar
CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas:** Teoria e Ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1991. OLIVEIRA, José Carlos de. **Transformadores:** Teoria e Ensaios. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. SIMONE, Gilio Aluisio. **Transformadores:** Teoria e Exercícios. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Equipamentos elétricos	
Código:	EQEL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04

Código pré-requisito:	SIS1
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Pára-raios a resistor não linear / Chave fusível indicadora unipolar / Muflas terminais primárias e terminações / Transformadores de corrente / Transformador de potencial / Buchas de passagem / Chaves seccionadoras primárias / Fusíveis limitadores primários / relés de proteção / Disjuntores de alta tensão / Transformadores de potência / Chave de Aterramento rápido / Resistores de aterramento / Reguladores de tensão / Religadores automáticos / Seccionadores Automáticos / Isoladores.

OBJETIVO

Fornecer aos alunos conhecimento teórico e prático sobre os equipamentos mais utilizados em sistemas elétricos de média e alta tensões e os capacitá-los a proceder a especificação, auditoria e fiscalização obras de instalações desses equipamentos.

PROGRAMA

Unidade I – Pára-raios a resistor não linear
- Introdução;
- Partes componentes;
- Origem das sobretensões;
- Componentes Simétricas;
- Características dos pára-raios;
- Classificação dos pára-raios;
- Localização dos Pára-raios;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade II – Chave fusível indicadora unipolar
- Introdução;
- Chave fusível indicadora unipolar;
- Elo Fusível;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade III – Muflas terminais primárias e terminações
- Introdução;
- Dielétrico;
- Campo elétrico;
- Campo elétrico nos cabos de média e alta tensões;
- Sequência de preparação de um cabo condutor;
- Aplicação de muflas em ambientes poluídos;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade IV – Transformadores de corrente
- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Classificação;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade V – Transformadores de potencial
- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Especificação Sumária.

Unidade VI – Buchas de passagem
- Introdução;
- Características Construtivas;
- Características elétricas;
- Ensaios e recebimento.

Unidade VII – Chaves seccionadoras primárias
- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade VIII – Fusíveis limitadores primários
- Intodução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Proteção oferecidas pelos fusíveis limitadores;
- Sobretenções por atuação;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade IX – Relés de proteção
- Introdução;
- Natureza das perturbações;
- Características dos relés;
- Relés de sobrecorrente;
- Relé diferencial de corrente;
- Relé direcional;
- Relé de distância;
- Relé de tensão temporizada;
- Relé de tensão instantânea;

- Relé de religamento;
- Relé de gás ou relé de Buchholz;
- Relé de frequência;
- Relé de tempo;
- Relé auxiliar de bloqueio;
- Relé Térmico;
- Relé para proteção de motor;
- Dispositivo de disparo capacitivo;
- Relé anunciador.

Unidade X – Disjuntor de Alta Tensão
- Introdução
- O arco elétrico;
- Princípio de interrupção da corrente elétrica;
- Características construtivas dos disjuntores;
- Características elétricas dos disjuntores;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XI – Transformadores de potência
- Introdução;
- Características gerais;
- Características construtivas;
- Características elétricas e térmicas;
- Autotransformador;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XII – Chave de aterramento rápido
- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Aplicação;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XIII – Resistores de aterramento
- Introdução;
- Curto-circuito fase e terra;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Determinação dos resistores;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XIV – Reguladores de tensão
- Introdução;
- Regulador de tensão *Autobooster*;

- Regulador de tensão de 32 degraus;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XV – Religadores automáticos
- Introdução;
- Religadores automáticos de interrupção em óleo;
- Religadores automáticos de interrupção a vácuo;
- Aplicação dos religadores;
- Placa de identificação;
- Critérios para coordenação entre religadores e os equipamentos de proteção;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XVI – Seccionadores automáticos
- Introdução;
- Dispositivos acessórios;
- Partes componentes dos seccionadores;
- Características elétricas;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XVII – Isoladores
- Introdução;
- Características elétricas;
- Características construtivas;
- Propriedades elétricas e mecânicas;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

WALENIA, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Industriais**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 16. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:** Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413:** Iluminação de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419:** Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

COMPANHIA ELÉTRICA DO CEARÁ. **NT-002/2010 R-02:** Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição. Ceará: COELCE, 2010.

COMPANHIA ELÉTRICA DO CEARÁ. **NT-003/2000:** Fornecimento de energia elétrica em a prédios de múltiplas unidades consumidoras. Ceará: COELCE, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Operação e Controle de Sistemas Elétricos de Potência	
Código:	OPCE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIS2
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Semicondutores de potência/ Circuitos de comando e técnicas de modulação/ Fontes chaveadas/ Harmônicos e fator de potência/ Inversores de tensão (conversores CC-CA).

OBJETIVO

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 não isolados, analisar e projetar conversores CC-CC isolados, analisar e projetar conversores CC-CA (inversores de tensão).

PROGRAMA

Unidade I: Transferência de energia entre sistemas

- Controle de Potencia nos Sistemas Elétricos.
- Controle de Carga e Freqüência.
- Controle Automático de geração.
- Características de CAG.
- Controle primário de carga e frequência.

Unidade II: Potência ativa e seus efeitos sobre a frequência
- Controle de Potencia nos Sistemas Elétricos.
- Controle de Carga e Freqüência.
- Balanço de Potência Ativa nos Sistemas Elétricos.

Unidade III: Potência reativa e seus efeitos sobre a tensão
- Balanço de Potência Reativa nos Sistemas Elétricos
- Controle de Tensão nos Sistemas Elétricos
- Técnicas de Controle de Tensão nos Sistemas Elétricos.
- Equipamentos Envolvidos no Controle de Tensão.

Unidade IV: Análise de estabilidade transitória em Sistemas Elétricos de Potência
- A estabilidade como um problema de operação
- Esquema de conservação de carga-recuperação de frequência.

Unidade V: Sistemas interligados
- Balanço de potência no sistema interligado

Unidade VI: Operador independente
- Funcionamento da Operação dos Sistemas Elétricos de Potência
- Operador Independente do Sistema
- Operação de sistemas na Condição Normal, Emergência e
- Restaurativa em Regime Permanente.

Unidade VII: Legislação aplicada à operação
- Procedimentos de redes aplicados à operação de sistemas elétricos.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MILLER, Robert H. **Operação de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

MONTICELLI, Alcir; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** Campinas: UNICAMP, 2011.

ZANETTA JUNIOR, L. C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência.** São Paulo: Livraria da Física, 2005.

Bibliografia Complementar

ARAÚJO, A. E. A.; Neves, W. L. A. **Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B.; e ROBBA, E. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. Porto Alegre: Edgard Blucher, 2005.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** Rio de Janeiro: LTC, 2020.

PINTO, Milton de Oliveira. **Energia elétrica:** geração, transmissão e sistemas interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

OLIVEIRA, Carlos César Barioni de *et al*. **Introdução a sistemas elétricos de potência:** componentes simétricas. Porto Alegre: Blucher, 2000.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Subestações	
Código:	SUBE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	TRAN
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Conceitos gerais/ Arranjos de barramentos de subestações/ Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento/ Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra/ Automação de subestações para serviços de proteção e controle/ Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV).

OBJETIVO

Capacitar o aluno a conhecer a sistemática de projeto e segurança de subestações elétricas.

PROGRAMA

Unidade I: Conceitos gerais

- Definição básica de subestação elétrica
- Classificação das subestações
  - Quanto ao nível de tensão
  - Quanto à relação entre os níveis tensão de entrada e saída
  - Quanto à função no sistema elétrico
  - Quanto ao tipo de instalação dos equipamentos
  - Quanto ao tipo construtivo dos equipamentos
  - Quanto à modalidade de comando
- Tipos de equipamentos instalados em uma subestação
  - Barramentos
  - Linhas e alimentadores

- Equipamentos de transformação
- Equipamentos de proteção e/ou manobra
- Equipamentos de regulação

• Diagrama unifilar e nomenclatura para identificação dos equipamentos

Unidade II: Arranjos de barramentos de subestações

• Barramento simples
• Duplo barramento simples
• Barramento simples seccionado
• Barramento principal e de transferência
• Barramento duplo com um disjuntor
• Barramento duplo com disjuntor duplo
• Barramento duplo de disjuntor e meio
• Barramento em anel

Unidade III: Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento

• Transformadores de potência
- Transformadores de distribuição
- Transformadores de força
- Acessórios dos transformadores de força

• Transformadores de corrente
- Princípios fundamentais
- Tipos construtivos
- Principais características elétricas

• Transformadores de potencial
- Princípios fundamentais
- Principais características
- Grupos de ligação

• Chaves elétricas
- Classificação quanto à função desempenhada nas redes elétricas
- Classificação quanto ao tipo de abertura
- Classificação quanto ao tipo de operação e comando

• Disjuntores de potência
- Principais funções
- Tipos quanto ao meio de extinção do arco elétrico
- Principais sistemas de acionamento

• Religadores
- Princípio de funcionamento
- Sequência de operação

• Relés
- Função e condições de atuação
- Principais códigos das funções de proteção aplicadas em subestações

• Para-raios
- Para-raios a resistor não linear
- Para-raios de óxido de zinco

• Resistores de aterramento

Unidade IV: Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra

- Definição dos tipos de aterramento e sua utilização
- Cálculo das potências de toque e passo
- Dimensionamento da malha de terra

Unidade V: Automação de subestações para serviços de proteção e controle

- Importância da automação de uma subestação
- Evolução na automação de subestações
- Componentes do sistema de automação
- Sistema proteção x controle
- Equipamentos
  - Relés
  - Controladores lógicos programáveis (CLP)
  - Sistema de supervisão, controle e aquisição de dados (SCADA)
  - Oscilógrafos
  - Multimedidores
  - GPS
- Protocolos de comunicação
  - TCP/IP
  - MODBUS
  - DNP
  - IEC - 61850

Unidade VI: Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV)

- Levantamento da carga instalada
- Cálculo da demanda máxima presumível da instalação
- Determinação da potência nominal do(s) transformador(es)
- Especificação dos para-raios, chaves e elos fusíveis instalados no ponto de entrega
- Especificação dos condutores do ramal de entrada
- Definição da medição e especificação dos instrumentos auxiliares (TC e TP)
- Determinação da proteção geral em média tensão
- Especificação dos condutores do alimentador geral de baixa tensão
- Determinação do disjuntor geral de baixa tensão
- Malha de aterramento

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GEDRA, Ricardo Luiz. **Cabine Primária:** Subestações de Alta Tensão de Consumidor. São Paulo: Érica, 2009.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Bibliografia Complementar

COMPANHIA ELÉTRICA DO CEARÁ. **ET-116/2009:** Conjunto de Medição Polimérico 15 kV. Ceará: COELCE, 2009.

COMPANHIA ELÉTRICA DO CEARÁ. **NT-002/2010 R-02:** Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição. Ceará: COELCE, 2010.

D'AJUZ, A. *et al*. **Equipamentos Elétricos:** Especificação e Aplicação em Subestações de Alta Tensão. Rio de Janeiro: UFF, 1985.

MUZY, Gustavo Luiz Castro de Oliveira. **Subestações Elétricas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.

PRAZERES, Romildo Alves. **Redes de Distribuição de energia elétrica e subestações**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Proteção de Sistemas Elétricos	
Código:	PROT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIS2
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Faltas trifásicas simétricas em sistemas de potência. Componentes simétricos. Faltas assimétricas. Aspectos gerais da proteção de sistemas elétricos de potência. Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência. Transformadores para instrumentos. Proteção de sistemas primários de distribuição. Proteção de sistemas de transmissão. Proteção de equipamentos dos sistemas de energia elétrica. Estudo de seletividade e coordenação entre equipamentos de proteção. Estudo de arranjos de proteção.

OBJETIVO

Conhecer as principais técnicas da proteção utilizadas nos sistemas elétricos de potência bem como os equipamentos utilizados para este fim;
Entender os elementos da proteção;
Saber os dispositivos elétricos utilizados para este fim;

Entender os relés de proteção;
Entender as filosofias de proteção para transformadores, motores, geradores, sistemas de distribuição, linhas de transmissão, barramentos e capacitores.

PROGRAMA

UNDIADE I - Análise de faltas em sistemas elétricos de potência
1.1. Modelagem de componentes do sistema elétrico (revisão)
1.2. A representação p.u. (revisão)
1.3. O método das componentes simétricas
1.4. Impedâncias sequenciais de equipamentos e máquinas
1.5. Análise de faltas shunt, série e simultâneas
1.6. Aterramento de neutro
UNIDADE II - Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência
2.1. Funções dos relés de proteção
2.2. Zonas de proteção
2.3. Proteção primária e de retaguarda
2.4. Tipos de relés: eletromecânicos, estáticos e digitais
UNIDADE III - Transformadores de corrente e de potencial para serviços de proteção
3.1. Circuitos equivalentes e diagramas fasoriais
3.2. Erros de medição e o impacto no funcionamento da proteção
3.3. Dimensionamento para serviços de proteção
UNIDADE IV - Introdução à proteção digital de sistemas elétricos de potência
4.1. Hardware de relés digitais
4.2. Amostragem de sinais analógicos
4.3. Algoritmos de proteção digital
UNIDADE V - Proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica
5.1. Chaves-fusíveis e elos-fusíveis
5.2. Relés de sobrecorrente
5.3. Religadores
5.4. Seccionalizadores automáticas
5.5. Relés direcionais
UNIDADE VI - Proteção de distância de linhas de transmissão
6.1. Características de operação de relés de distância
6.2. Ajuste de zonas de relés de distância
6.3. Aplicação de relés de distância
6.3.1.Linhas de circuito simples
6.3.2.Linhas de circuito duplo
6.3.3.Linhas de três terminais
UNIDADE VII - Esquemas de teleproteção
7.1. Canais de comunicação utilizados
7.2. Sistemas de bloqueio e desbloqueio por comparação direcional
7.3. Sistemas de transferência de disparo direto e de disparo permissivo
7.4. Sistemas especiais de proteção
UNIDADE VIII - Proteção de diferencial de transformadores de potência, geradores e barramentos
8.1. Proteção diferencial
8.2. Proteção diferencial percentual
UNIDADE IX - Tópicos em proteção digital de sistemas elétricos de potência
9.1. Análise de registros oscilográficos capturados por relés digitais

9.2. Teste e comissionamento de relés digitais: caixas de teste e simuladores em tempo real
9.3. Medição síncrona de fasores (PMU) e o conceito de wide area protection
9.4. Norma IEC 61850 e o paradigma da automação de subestações.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMINHA, Amadeu C. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. Porto Alegre: Blucher, 2004.

MAMEDE FILHO, J. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SILVA, Eliel Celestino da. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** Rio de Janeiro: QualityMark, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBRA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** Porto Alegre: Blucher, 2010.

OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. **Introdução a sistemas elétricos de potência:** componentes simétricas. Porto Alegre: Blucher, 2000.

SATO, Fujio; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica:** fundamentos e práticas. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SOUZA, André Nunes de. **SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas:** teoria, prática e legislação. São Paulo: Érica, 2020.

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** São Paulo: Livraria da Física, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Qualidade de Energia	
Código:	QEN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	GTDE

Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Introdução à qualidade da energia elétrica. Interrupções e variações de tensão de curta duração. Flutuações de tensão. Harmônicos em sistemas elétricos. Variações de tensão de longa duração. Desequilíbrios de tensão. Medição e monitoramento da qualidade da energia. Normalização.

OBJETIVO

Caracterizar os distúrbios em sistemas de energia elétrica, com ênfase no impacto que estes causam nos equipamentos de consumidores, nas formas de quantificar estes danos e no que estabelecem as normas nacionais e internacionais no tema.

PROGRAMA

UNDIADE I - Introdução à qualidade da energia elétrica
Conceito sobre qualidade da energia elétrica. Definições e termos usuais. Categorias e características de distúrbios em sistemas elétricos.
UNIDADE II - Interrupções e variações de tensão de curta duração
Caracterização das interrupções e variações de tensão. Classificação dos distúrbios. Impacto em equipamentos e processos. Sensibilidade de equipamentos industriais. Soluções técnicas do ponto de vista do usuário e do fornecedor. Estudos de Casos.
UNIDADE III - Flutuações de tensão
O efeito da cintilação luminosa. Fontes de flicker. Medição e indicadores de flicker.
UNIDADE IV - Harmônicos em sistemas elétricos
Fonte de harmônicos. Efeitos de harmônicos em sistemas elétricos. Cálculo de harmônicos e projeto de filtros de potência. Penetração harmônica em sistemas elétricos.
UNIDADE V - Variações de tensão de longa duração
Interrupção sustentada. Subtensões. Sobretensões.
UNIDADE VI - Desequilíbrios de tensão
Causa dos desequilíbrios de tensão. Efeito dos desequilíbrios de tensão.
UNIDADE VII - Medição e monitoramento da qualidade da energia
Medidas de tensões e correntes harmônicas. Técnicas e equipamentos.
UNIDADE VIII - Normalização
Normalização nacional e internacional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ARAÚJO, Antônio E. A; NEVES, Washington L. A. **Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; SCHMIDT, Hernán Prieto. **Estimação de Indicadores de qualidade da Energia Elétrica**. São Paulo: Blücher, 2010.

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. T**ransitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência**. São Paulo: EDUSP, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ADALBÓ, Ricardo. **Qualidade na energia elétrica:** efeitos dos distúrbios, diagnósticos e soluções. São Paulo: Artliber, 2013.

BARROS, Benjamin Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. São Paulo: Érica, 2014

LEÃO, Ruth Pastora Saraiva; SAMPAIO, Raimundo Furtado; ANTUNES, Fernando Luiz Marcelo. **Harmônicos em sistemas elétricos.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MARTINHO, Edson. **Distúrbios da Energia Elétrica**. São Paulo: Érica, 2009.

SENRA, Renato. **Energia elétrica:** qualidade e eficiência. São Paulo: Baraúna, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Técnicas de Alta Tensão	
Código:	TAT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIS1
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Técnicas de Geração de Impulsos de Alta Tensão; Técnicas de Geração de Alta Tensão com Freqüência Fundamental; Técnicas de Ensaios de Alta Tensão; Características de Isolantes.

OBJETIVO

Compreensão dos principais fenômenos envolvidos nos ensaios de alta tensão;
Reconhecer os principais equipamentos utilizados e ensaios em alta tensão e suas configurações;
Analisar resultados de ensaios em alta tensão

PROGRAMA

UNDIADE I - Sobretensões
Sobretensões Temporárias, Manobras e Atmosféricas
UNIDADE II - Geração de Altas Tensões
Fontes Série Ressonantes, Fontes em Cascata, Transformador Tesla, Circuito Engetron, Deltatron
UNIDADE III - Técnicas de Geração de Impulsos de Alta Tensão
Tensões de Impulso Atmosférico, Manobra, tensões Contínuas, circuito Cockroft, multiplicadores de Tensão Alibone.

UNIDADE IV - Medição de Altas Tensões
Centelhadores Esfera Haste, Voltímetros Eletrostáticos, Divisores de Tensão.
UNIDADE V - Características de Isolantes
Descargas Elétricas em Meios Gasosos Descargas Elétricas em Meios Sólidos Dielétricos sólidos em Equipamentos de Alta Tensão

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D'AJUZ, Ary *et al*. **Equipamentos elétricos:** especificação e aplicação em subestações de alta tensão. Rio de Janeiro: UFF, c1985.

FRONTIN, Sergio O. **Equipamentos de Alta Tensão:** prospecção e hierarquização de inovações tecnológicas. Brasília: Teixeira: 2013.

MAMEDE FILHO, João. **Subestações de Alta Tensão.** Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6936**: Técnicas de Ensaios Elétricos de Alta Tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6937:** Técnicas de Ensaios Elétricos em Alta Tensão: Dispositivos de Medição. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6940:** Técnicas de Ensaios Elétricos de Alta Tensão: Medições de Descargas Parciais. Rio de Janeiro: ABNT, 215.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7570:** Guia para Ensaio de Tensão Suportável de Impulsos Atmosféricos e de Manobra para Transformadores e Reatores. Rio de Janeiro: ABNT, 1982.

KINDERMAN, Geraldo. **Descargas atmosféricas.** 2.ed. Porto Alegre: Sagra Luzatto, 1997.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

PUD's - Formação diversificada

DISCIPLINA: LIBRAS	
Código:	LIBRAS
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	Optativa
Nível:	Graduação

EMENTA

Linguagem Brasileira de Sinais; Legislação referente a utilização de Libras no contexto educacional; Estudo da estrutura linguística das Libras, sinais e principais contextos.

OBJETIVO

Conhecer a Língua Brasileira de Sinais e suas estruturas. Utilizar técnicas especificas da Língua Brasileira de Sinais. Compreender e expressar a Língua Brasileira de Sinais em diferentes contextos. Compreender que a LIBRAS e a língua natural da comunidade surda, e que esta apresenta estruturas gramaticais próprias. Estabelecer comparações entre a LIBRAS e o português, para que possa perceber as semelhanças e diferenças.

PROGRAMA

Unidade I – Histórico da Língua de sinais
1 - Aspectos históricos e culturais da língua de sinais: repercussões nas representações;
2 - Caracterização das principais correntes metodológicas na educação de surdos: oralismo, comunicação total e bilinguismo.
Unidade II – Língua de sinais e língua portuguesa para surdos
1 - Lingual de sinais, signwriting e lingual portuguesa: definições e diferenciações.
Unidade III – Identidade e cultura surda
3.1 - As múltiplas identidades surdas;
3.2 - Marcas de diferença cultural surda.
Unidade IV – Políticas de inclusão do surdo
4.1 - Políticas de inclusão e exclusão sociais;
4.2 - A libras no contexto da legislação educacional:
- Lei Federal no. 10.436 de 24 de abril de 2002;
- Decreto Federal no. 5.626 de 22 de dezembro de 2005;
- Resolução Estadual CCE no. 400, de 20 de outubro de 2005.
Unidade V – Estudos e complexidades inerentes a LIBRAS
1 - Estrutura linguística da LIBRAS: fonologia (configuração de mão, locação/ponto de articulação, movimento de mão, orientação de mão e aspectos não-manuais), morfologia e sintaxe; semântica e pragmática; 2 - alfabeto manual da língua de sinais;
3 - dactilologia;
4 - numerais cardinais e para quantidades;
5 - identificação pessoal;

6 - classificadores;
7 - expressões faciais e corporais;
8 - sinais básicos:
9 - cumprimentos básicos: saudações e despedidas;
10 - noções de calendário: dias da semana, meses do ano;
11 - lugares públicos;
12 - valores monetários;
13 - lojas;
14 - tipos de roupas;
15 - meios de transporte;
16 - Estados/Capitais;
17 - cores;
18 - condições climáticas;
19 - dialogo em língua de sinais;
20 - historias infantis em língua de sinais;
21 - gramática:
22 - pronomes pessoais;
23 - pronomes demonstrativos;
24 - pronomes interrogativos;
25 - pronomes indefinidos e quantificadores;
26 - adverbio

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAGGIO, Maria Auxiliadora; CASA NOVA, Maria da Graça. **Libras.** Curitiba: Intersaberes, 2017.

DIAS, Rafael (Org.). **Língua Brasileira de Sinais:** LIBRAS. São Paulo: Pearson, 2015.

QUADROS, Ronice Müller de. **Língua de sinais brasileira**: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Bibliografia complementar

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**: volume I: sinais de A a L. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**: volume II: sinais de M a Z.

São Paulo: Edusp, 2008.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; MARTINS, Vanessa Regina de Oliveira (Org.). **Libras:** aspectos fundamentais. Curitiba: Intersaberes, 2019.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha. **Libras:** conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson, 2011.

SANTANA, Ana Paula. **Surdez e Linguagem:** aspectos e implicações neurolinguísticas. 5. Ed. rev. Atual. São Paulo: Summus, 2015.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Educação Física	
Código:	EDF
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	Optativa
Nível:	Graduação

EMENTA

Terminologia relacionada à Educação Física (atividade física, exercício físico, aptidão física e treinamento físico). Evolução do pensamento científico e da educação física. Contextualização da educação física no âmbito social, político e econômico. Conhecer a história dos jogos. Conhecer os campos de atuação do profissional de educação física na demanda do mercado de trabalho. Relações étnico-raciais.

OBJETIVO

Diferenciar termos específicos da Educação Física como: atividade física, exercício físico, treinamento físico e aptidão física. Proporcionar a compreensão do papel histórico e científico da Educação Física no Brasil, no nordeste e no mundo. Discutir a influência dos médicos fisiologistas para consolidação da base biológica da Educação Física. Discutir o papel da Educação Física no âmbito social, político e econômico. Discutir a influência das escolas de Educação Física no processo histórico de consolidação desta área de conhecimento.

PROGRAMA

1.Termos utilizados em Educação Física: atividade física, exercício físico e treinamento

físico. 2.O ensino da educação física na escola, clubes e instituições. 3.A história do negro na Educação Física e no Desporto. 4.A história dos jogos na antiguidade e na era moderna. 5.Educação física e pesquisa científica. 6.O Ministério do Esporte do Brasil. 7.Relações étnico-raciais: diversidade cultural.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
CAPRARO, André Mendes. **Educação física, esportes e corpo:** uma viagem pela história. Curitiba: Intersaberes, 2017. OLIVEIRA, Vitor Marinho de. **O que é educação física**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2011. TUBINO, Manoel José Gomes. **O que é esporte**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006. **Bibliografia complementar** BARBANTI, Valdir José. **Dicionário de Educação Física e Esporte**. 3. ed. Barueri: Manole, 2011. DARIDO, Suraya Cristina. **Para ensinar educação física**: Possibilidades de intervenção na escola. 4. ed. Campinas: Papirus, 2010. GUEDES, Dartagnan Pinto. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006. KUNZ, Elenor. **Didática da educação física 3**: futebol. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2005. SILVA, Gladson de Oliveira; HEINE, Vinícius. **Capoeira**: um instrumento psicomotor para a cidadania. São Paulo: Phorte, 2008.
Coordenador do Curso / **Setor Pedagógico**

DISCIPLINA: Artes	
Código:	ARTES
Carga Horária:	40

Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	Optativa
Nível:	Graduação

EMENTA

Estudo dos conceitos fundamentais dos métodos de análise do objeto artístico; Arte na Antiguidade Greco-romana, arte medieval: Românico e Gótico; Arte Renascentista; Arte Barroca, Arte Neoclássica; Arte Romântica. Relações étnico-raciais.

OBJETIVO

Compreender o desenvolvimento das Artes Visuais e suas relações históricas e socioculturais. Identificar características dos estilos, técnicas, obras, fatos e outros elementos que contribuam para o entendimento do desenvolvimento das artes visuais. Compreender as Artes Visuais enquanto produto de processos históricos e socioculturais.

PROGRAMA

I - Antiguidade clássica: gênese da cultura e do pensamento ocidental

I.1 – A escala humana da arte

II - Arte medieval: formação da iconografia cristã

II. 1- A era das catedrais: Arte Românica e arte Gótica

III - Renascimento e Humanismo

IV - Barroco e persuasão

V - Neoclassicismo e razão

VI - Romantismo e liberdade

VII - Arte e cultura indígena, africana e afro-brasileira.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de TIC's: fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; avaliações escritas em classe; avaliações por meio de formulários eletrônicos; trabalhos individuais e em equipes; participação em projetos de interdisciplinaridade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DALDEGAN, Valentina; DOTTORI, Maurício. **Elementos de história das artes.** Curitiba: Intersaberes, 2016.

OLIVEIRA, Jô; GARCEZ, Lucília. **Explicando a arte**: uma iniciação para atender e apreciar as artes visuais. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

WÖLFFLIN, Heinrich. **Conceitos fundamentais da história da arte: o problema da evolução dos estilos na arte mais recente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Bibliografia complementar

DUARTE JÚNIOR, João-Francisco. **Por que arte-educação?** Campinas: Papirus, 2019,

MACHADO, Gilberto (org.) *et al*. **[Des]caminhos da arte educação**. Fortaleza: Expressão, 2006.

MÈRCHER, Leonardo. **Projetos culturais e de ensino das artes visuais em diferentes contextos.** Curitiba: Intersaberes, 2018.

PERIPO, Katiucya. **Artes visuais, história e sociedade:** diálogos entre a Europa e a América Latina. Curitiba: Intersaberes, 2006.

PORTO, Humberta. **Estética e história da arte.** São Paulo: Pearson, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

ANEXOS

REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) PARA OS CURSOS SUPERIORES DO IFCE - CAMPUS CEDRO

CAPÍTULO I: DA NATUREZA

Art. 1º O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de acordo com o Projeto pedagógico dos Cursos Superiores do IFCE Campus Cedro, será na forma de monografia, sendo obrigatória para a conclusão do curso.

Art. 2º O TCC tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento intelectual do discente, cooperando com o avanço do conhecimento científico, proporcionando possibilidades para o aluno construir seu conhecimento através da pesquisa, investigação, leitura e escrita, mostrando novas abordagens teóricas e práticas, as quais sistematiza o conhecimento sobre um objeto de estudo relacionado ao curso.

CAPÍTULO II: DA ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

Art. 3º A orientação do TCC é de responsabilidade dos docentes lotados no IFCE Campus Cedro.

Parágrafo único: É permitida a participação de um coorientador, o qual poderá ser um docente do IFCE - Campus Cedro ou de outra Instituição de Ensino Superior (IES).

Art. 4º Os professores interessados em orientar deverão encaminhar à coordenação do curso as propostas de vagas, até o final do semestre letivo, para atendimento da demanda de alunos matriculados no penúltimo semestre. As vagas deverão ser divulgadas aos discentes no início do período letivo seguinte.

§1º Após a apresentação e divulgação das vagas, os professores orientadores deverão cadastrar os pré-projetos e seus respectivos orientandos (ANEXO I) junto à coordenação de curso no prazo de 15 (quinze) dias letivos, para que seja cadastrado no sistema acadêmico e, assim, as orientações possam ser contabilizadas na sua carga horária de trabalho semestral.

§2º Fica reservado o direito do aluno e/ou orientador solicitarem a mudança de orientação ao coordenador do curso, mediante justificativa protocolada à coordenação do curso e, posteriormente, arquivada.

§3º Caso o estudante não encontre um professor orientador, este deverá ser indicado pelo Coordenador do Curso.

CAPÍTULO III: DAS ATRIBUIÇÕES DO PROFESSOR DA DISCIPLINA DE TCC

Art. 5º Compete ao professor da disciplina de TCC:

I - articular junto à coordenação do curso a orientação dos trabalhos, oferecendo suporte técnico para o desenvolvimento e conclusão dos TCC's em tempo hábil;

II- acompanhar e dar suporte aos orientadores de TCC nas questões relativas à organização, ao planejamento, ao desenvolvimento e à avaliação do TCC, sempre que necessário;

III - divulgar as normas do TCC e orientar os alunos, sempre que necessário;

IV - Orientar os alunos quanto às normas de depósito de TCC's na biblioteca do campus.

CAPÍTULO IV: DAS ATRIBUIÇÕES DO ORIENTADOR

Art. 6º Compete ao orientador do TCC:

I - orientar, acompanhar e avaliar o desempenho do aluno durante o desenvolvimento do TCC;

II - estabelecer o plano de trabalho (ANEXO II) juntamente com o orientando;

III - informar o orientando sobre as normas, em conformidade com o Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE, os procedimentos e os critérios de avaliação;

IV – Esclarecer o orientando quanto as normas de depósito de TCC na biblioteca do Campus;

V - avaliar o TCC continuamente, bem como contribuir para o aprimoramento de sua versão final;

VI - contatar os membros, agendar a data da defesa e coordenar o processo de constituição das bancas examinadoras;

VII - informar à coordenação de curso, via formulário (ANEXO V), a data de defesa para a devida divulgação, com antecedência mínima de 07 (sete) dias da data prevista.

Parágrafo único: Cada orientador poderá orientar, concomitantemente, até 06 (seis) alunos, para aqueles que possuem carga-horária de 40 horas-aula e até 03 (três) alunos para aqueles que possuem carga-horária de 20 horas-aula (Resolução do Conselho Superior n° 039, de 22 de agosto de 2016 do IFCE). Os alunos necessitam estar matriculados de acordo com o disposto no Art. 4º.

CAPÍTULO V: DAS ATRIBUIÇÕES DO ORIENTANDO

Art. 7º Compete ao orientando:

I - definir a temática do TCC juntamente com o orientador, em conformidade com os objetivos do curso, devendo ser relacionado ao perfil do egresso previsto no PPC;

II - cumprir o regulamento do TCC, bem como as orientações contidas no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE;

III - obedecer ao plano, ao cronograma e ao horário de orientação estabelecido em conjunto com o orientador;

IV - providenciar o arquivamento da versão final corrigida do TCC, em via eletrônica, no formato PDF, em CD ou DVD, juntamente à biblioteca do IFCE - Campus Cedro, observando as normas previamente estabelecidas pelo setor;

V- solicitar à biblioteca do Campus do Cedro a confecção de ficha catalográfica;

VI - agir com rigor científico e ter compromisso ético com a pesquisa.

CAPÍTULO VI: DAS ATRIBUIÇÕES DA BIBLIOTECA

Art. 8° Compete à biblioteca:

I – supervisionar o processo de normalização final do TCC de acordo com o Manual de Normalização do IFCE;

II – fazer conhecidas as normas de depósito de TCC do setor aos envolvidos na produção do TCC (orientando, orientador, professor de TCC, Coordenação de Curso);

IV – proporcionar a confecção de ficha catalográfica, por meio de bibliotecário registrado no Conselho Regional de Biblioteconomia (de acordo com a Resolução 184/2017 do CFB), em um prazo de 48 (quarenta e oito) horas desde a sua solicitação;

V – receber, registrar e disponibilizar o TCC para o acesso à comunidade interna e externa;

VI – atestar entrega de TCC para efeito de nada consta.

CAPÍTULO VII: DA PESQUISA

Art. 9º O projeto de pesquisa deverá ser desenvolvido pelo aluno, com a supervisão do professor orientador, que poderá solicitar relatórios parciais das atividades realizadas durante a pesquisa.

Art. 10º Caso o projeto de pesquisa seja iniciado em período anterior ao estabelecido no Art. 4º, este poderá ser cadastrado no Programa Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação – PEVPI.

CAPÍTULO VIII: DOS PRAZOS

Art. 11º O discente deverá cumprir os seguintes prazos:

I - entrega da ficha de cadastro do projeto de TCC até 15 (quinze) dias letivos do início do semestre;

II - entrega da versão de apresentação do TCC, em 03 (três) vias, ao orientador, até, no máximo, 15 (quinze) dias antes da data estabelecida para a apresentação.

Art. 12. A apresentação oral do TCC deverá ocorrer em sessão pública em, no mínimo, 15 (quinze) dias antes da data prevista para a colação de grau, ficando a cargo da coordenação do curso, juntamente com o orientador, organizar a apresentação da defesa.

Parágrafo único. Caberá ao orientador determinar a data da realização da sessão pública, considerando o disposto no capítulo VIII, com relação aos prazos.

Art. 13 O aluno deverá solicitar a ficha catalográfica à biblioteca em até 07 (sete) dias após a defesa da monografia

Art. 14 A versão final do TCC deverá ser entregue, com as devidas correções, se houver, à biblioteca em até 05 (cinco) dias antes da colação de grau, de acordo com a normas do setor.

CAPÍTULO VIII: DA BANCA EXAMINADORA

Art. 15. A banca examinadora será composta por no mínimo 03 (três) membros: um professor do IFCE (obrigatoriamente orientador do TCC e presidente da Banca), coorientador, se houver, e pelo menos 02 (dois) professores (do IFCE ou convidados).

§1º Caberá ao orientador, a indicação dos membros componentes da banca examinadora e da data e horário de realização da sessão pública;

§2º Os professores da Banca deverão pertencer, preferencialmente, aos quadros do IFCE - Campus de Cedro, preferencialmente aqueles que ministrarem as disciplinas da Matriz Curricular do Curso;

§3º O aluno deverá providenciar o número de cópias conforme seja o número de membros da Banca Examinadora.

CAPÍTULO IX: DA DEFESA

Art. 16. A Defesa de TCC ocorrerá em local público, em data e horário fixados e divulgados, com antecedência mínima de 07 (sete) dias, pela coordenação do curso.

§1 A sessão de defesa de TCC ocorrerá conforme os seguintes procedimentos:

I - abertura da sessão pelo presidente da banca examinadora, professor(a) orientador(a), na qual será apresentado o graduando, o título do trabalho, o curso e os membros da banca;

II - o presidente da banca passará a palavra ao graduando para que este profira sua exposição oral do trabalho, que disporá de até 20 (vinte) minutos para a apresentação;

III - após a apresentação, o presidente da banca anunciará para a arguição, sucessivamente, cada um de seus membros, na sequência estabelecida em sua composição; o último membro da banca a examinar o candidato deverá ser sempre o professor orientador;

IV - terminadas as arguições, em sessão reservada, cada membro da banca examinadora deverá atribuir notas e conceitos, expressando o resultado de sua análise sobre o TCC defendido.

Art. 17. A sessão será encerrada pelo presidente da banca, após a deliberação da nota e a leitura da ata de defesa (ANEXO III).

Art. 18. A ata de defesa deverá ser assinada pelos membros da banca examinadora em 03 (três) vias, sendo uma à coordenação de curso, uma para o aluno e outra para à Coordenação de Controle Acadêmico (CCA), em até 05 (cinco) dias úteis após a defesa.

CAPÍTULO X: DA AVALIAÇÃO

Art. 19. A versão final do TCC deverá seguir os padrões de formatação estabelecidos no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE.

Art. 20. O TCC deverá ser apresentado na forma oral em sessão pública, obedecendo ao limite de tempo de 20 (vinte) minutos.

Art. 21. Deverão ser considerados, para efeitos de avaliação, os critérios propostos neste documento (ANEXO IV).

Art. 22. Após a apresentação do TCC, os membros da banca examinadora poderão arguir o estudante acerca do trabalho, devendo utilizar um tempo máximo de 20 (vinte) minutos para cada avaliador.

Art. 23. A banca examinadora poderá decidir pela reprovação do discente diante das seguintes circunstâncias:

I - evidências de plágio;

II - desrespeito à banca examinadora;

III - qualidade de pesquisa insuficiente.

Art. 24. Será considerado aprovado, o aluno que obtiver nota final igual ou superior à 7,0 (sete) resultante da média aritmética simples dos avaliadores, conforme previsto no Regulamento da Organização Didática - ROD. No julgamento do TCC, serão atribuídos nota e conceito de APROVADO, APROVADO COM RESSALVA ou REPROVADO.

Parágrafo único: Na situação de aprovado com ressalva, o discente terá um prazo de até 10 (dez) dias após a data da defesa para apresentar o trabalho final ao orientador com as correções sugeridas pela banca examinadora.

CAPÍTULO XI: NORMAS PARA ELABORAÇÃO DO TCC

Art. 25. A definição das normas de formatação do TCC deve seguir o que está previsto no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE.

CAPÍTULO XIII: DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 24. Os casos omissos neste regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso ao qual o discente esteja vinculado.

Cedro, 27 de novembro de 2018.

PROGRAMA DE MONITORIA VOLUNTÁRIA DO CAMPUS CEDRO

PROMOVCEDRO

REGULAMENTO GERAL

CEDRO-CE, JANEIRO DE 2011

APRESENTAÇÃO

O Manual de Monitoria Voluntária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do *Campus* Cedro apresenta aos seus professores e alunos as bases e os instrumentos normativos e técnicos do PROMOVCEDRO (Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro).

Com esta publicação, o aluno-monitor e o professor-orientador conhecerão seus direitos e deveres para a prática da Monitoria Voluntária, bem como a postura política de valorizar e melhorar o ensino da graduação, buscando atingir os objetivos do Programa que são:

a) favorecer a participação dos alunos na execução dos projetos de ensino e na vida acadêmica do Instituto;

b) incentivar a melhoria do processo ensino/aprendizagem, fortalecendo a relação professor/aluno.

O PROMOVCEDRO vem atender a antigas solicitações de professores e alunos que desejavam participar de atividades extracurriculares do *Campus* Cedro.

Pretende-se com este Manual esclarecer professores e alunos, bem como administradores da gestão acadêmica, para o apoio ao Programa de Monitoria Voluntária, garantindo uma maior confiabilidade aos resultados que se pretende alcançar na busca permanente da melhoria da qualidade do ensino.

Francisco Glauber de Moura
Diretor de Ensino do *Campus* Cedro

1. OBJETIVOS

A Diretoria de Ensino do *Campus* Cedro tem sob sua responsabilidade o Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro (PROMOVCEDRO), cuja finalidade principal é a formação de futuros docentes e o enriquecimento curricular dos alunos monitores. Nessa perspectiva, oferece ao aluno a oportunidade de desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, em determinada disciplina, sendo supervisionado por um professor-orientador, tendo em vista os seguintes objetivos:

1.1. favorecer a participação dos alunos na execução de Projetos de Ensino e na vida acadêmica do Instituto;

1.2. incentivar a melhoria do processo ensino-aprendizagem, fortalecendo a relação professor-aluno.

2. REQUISITOS DO ALUNO E DO PROFESSOR

Para participar do Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro (PROMOVCEDRO) serão necessários os seguintes requisitos:

- do aluno:

2.1. ser aluno regularmente matriculado na graduação;

2.2. ter cursado a disciplina objeto da Monitoria; e

2.3. ter Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) igual ou superior a 5,0 (cinco) e média igual ou superior a 7,0 (sete) na disciplina objeto da monitoria (MD).

- do professor:

2.4. possuir experiência e formação compatíveis com a função de orientador de recursos humanos qualificados, e ter parecer favorável da Comissão de Monitoria do PROMOVCEDRO.

3. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO

O Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro (PROMOVCEDRO) é coordenado pela Diretoria de Ensino, através de uma Comissão composta por 3 (três) representantes das Coordenações dos Cursos, 2 (dois) representantes dos discentes e um representante indicado pelo Diretor de Ensino. À referida Comissão cabe:

3.1. determinar as disciplinas que comporão o PROMOV;

3.2. determinar o número de monitores para cada disciplina inscrita no PROMOV;

3.3. planejar, executar e avaliar o programa;

3.4. realizar eventos de iniciação à docência, visando à formação científica e pedagógica dos monitores;

3.5. elaborar as normas e o regulamento que regem o Programa;

3.6 expedir certificados de monitoria e fornecer declarações.

4 PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO

4.1 A Diretoria de Ensino publicará edital abrindo o período para que os professores solicitem monitores para suas disciplinas;

4.2 Os professores solicitarão os monitores voluntários para suas disciplinas através

do Formulário de Solicitação de Monitor (Plano de Orientação – Formulário nº 1), o qual estará disponível com a Comissão Coordenadora do PROMOVCEDRO;

4.3 Terminado o prazo de solicitações, a Comissão que coordena o PROMOVCEDRO analisará os Planos de Orientação e selecionará as disciplinas que constarão do Programa, bem como o número de monitores que cada disciplina poderá ter;

4.4 A Comissão publicará um informativo com as disciplinas aprovadas e o número de vagas, convocando os alunos para se inscreverem no processo de seleção no prazo definido pela Comissão;

4.5 As inscrições dos alunos serão realizadas por meio de requerimento disponível na Portaria do *Campus* Cedro, devendo o aluno interessado assinalar a opção outros, especificar a disciplina e o curso que deseja participar como monitor e encaminhar o documento à Comissão Coordenadora do PROMOVCEDRO;

4.6 Terminado o prazo de inscrições dos alunos, a Comissão encaminhará correspondência aos professores, solicitando-lhes que seja providenciado o processo avaliativo.

4.7. Para as disciplinas que tiveram número de inscritos maior que o número de vagas, os monitores serão selecionados através de avaliação de desempenho, a critério do professor-orientador;

4.8. Os professores que aplicarem as avaliações de desempenho deverão elaborar uma ATA DE SELEÇÂO (formulário nº 2), na qual os candidatos serão classificados em ordem decrescente para o preenchimento das vagas, levando-se em conta a média aritmética das notas da avaliação de desempenho (AD), da média da disciplina objeto da monitoria (MD) e o Índice de Rendimento Acadêmico (IRA). Os candidatos que se inscreveram e não comparecem para realizar a avaliação de desempenho (AD) serão desclassificados do processo;

4.9. Os professores deverão encaminhar as Atas de Seleção aos Coordenadores de Curso que, após tomarem ciência dos nomes dos selecionados, as encaminharão à Comissão;

4.10. A Comissão apresentará os resultados ao Diretor de Ensino e, a seguir, os divulgará para todos;

4.11. O aluno selecionado assinará um Termo de Compromisso na Coordenação de seu Curso (formulário nº 3) que, por sua vez, encaminhará o Termo assinado para a Comissão que coordena o Programa.

5 DEVERES DO MONITOR

Será dever do monitor desenvolver atividades que possibilitem a conscientização dos objetivos do Programa de Monitoria Voluntária e o aprofundamento de seu conhecimento teórico-prático da disciplina escolhida, relacionados a seguir:

5.1 elaborar, em conjunto com o professor, o plano de trabalho da disciplina;

5.2 planejar e executar as atividades pedagógicas sob a orientação do professor;

5.3 participar das aulas do professor-orientador da disciplina em que é monitor, quando lhe for solicitado;

5.4 orientar os alunos da disciplina nas atividades teórico-práticas;

5.5 discutir com o professor-orientador formas e critérios de avaliação da aprendizagem;

5.6 desenvolver trabalhos de pesquisa, relacionados com a área de ensino da disciplina;

5.7 apresentar trabalhos em eventos e congressos;

5.8 participar de treinamentos e eventos de Iniciação à Docência promovidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Cedro;

5.9 cumprir 8 ou 10 horas semanais de atividades de monitoria, conforme horários preestabelecidos com o orientador;

5.10 exercer suas tarefas, conforme plano de trabalho elaborado juntamente com o professor-orientador;

5.11 fazer referência à sua condição de monitor nas publicações e trabalhos apresentados;

5.12 ter frequência mínima de 75% nas atividades de monitoria;

5.13 apresentar relatório de atividades (formulário nº 4) ao final de cada semestre.

6 DEVERES DO PROFESSOR-ORIENTADOR

O Programa de Monitoria prevê os seguintes deveres para o professor que deseja participar como orientador:

6.1 elaborar o Plano de Orientação da disciplina que deverá levar em consideração os seguintes itens: definição, objetivos a serem alcançados, cronograma de acompanhamento, metodologias a serem utilizadas e avaliação do desempenho do monitor;

6.2 orientar o monitor em todas as fases do trabalho, inclusive relatórios;

6.3 participar de reuniões e eventos sobre a Monitoria;

6.4 encaminhar a frequência mensal do monitor até o quinto dia do mês seguinte em que as atividades foram desenvolvidas; e

6.5 elaborar relatórios sobre as atividades e o desempenho do monitor (formulário nº 5) ao final de cada semestre.

7 DEVERES DAS COORDENAÇÕES DE CURSO

O Programa de Monitoria prevê os seguintes deveres para os Coordenadores de Curso com monitores participantes do Programa:

7.1 acompanhar as atividades desenvolvidas pelo monitor de seu Curso;

7.2 participar da organização de eventos de Iniciação à Docência promovidos pela Comissão que coordena o Programa;

7.3 acompanhar a entrega das fichas de frequência e dos relatórios elaborados pelo monitor e/ou professor-orientador.

8 CERTIFICADOS

A Comissão que coordena o Programa de Monitoria Voluntária emitirá Certificados de participação no Programa, assinados pelo Diretor de Ensino e Diretor Geral do *Campus* Cedro, para os monitores e professores no final de suas atividades.

9 DESLIGAMENTO DO PROGRAMA

O monitor poderá se desligar voluntariamente do Programa em qualquer época do ano, mediante assinatura de um Termo de Desligamento (formulário nº 6).

Caso o desligamento ocorra durante o primeiro semestre da vigência da monitoria voluntária, o aluno perderá o seu direito de receber qualquer declaração ou certificado que comprove sua participação no Programa de Monitoria Voluntária. No caso do aluno ter se desligado do Programa, estando ele no segundo semestre de vigência do

Programa, receberá um certificado comprovando sua participação no PROMOV em um semestre apenas.

O aluno também poderá ser desligado do Programa nas seguintes circunstâncias:

• baixa assiduidade e pouco interesse pela atividade de monitor;

• relacionamento inadequado com o orientador e/ou demais monitores da mesma disciplina;

• não entrega de relatório semestral.

10 RENOVAÇÃO DA MONITORIA

É possível renovar a monitoria por mais um ano, improrrogavelmente, dentro das normas estabelecidas para os candidatos às monitorias voluntárias, sem a necessidade do candidato passar pelo processo de seleção. Para isto, basta o professor-orientador enviar uma carta de solicitação de renovação da monitoria, justificando sua solicitação, à Comissão que coordena o Programa.

Depois de analisar a carta do professor-orientador, a Comissão divulgará o resultado da análise.

11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento e a Avaliação do monitor serão feitos a partir de:

• Relatório do monitor

• Relatório do professor-orientador

• Frequência do monitor

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE MONITOR

(PLANO DE ORIENTAÇÃO)

(Formulário nº 1)

CURSO:_____

DISCIPLINA: _____CÓDIGO:_____

PROFESSOR: _____

Nº DE MONITORES: _____

JUSTIFICATIVA: _____

_____

_____

1. Objetivos:

- Propiciar ao aluno de Matemática e Mecatrônica a possibilidade de otimizar o seu potencial acadêmico, aprofundando seu conhecimento teórico e prático na disciplina.
- Promover a melhoria do aprendizado do aluno monitor, por meio do estabelecimento de práticas e novas experiências pedagógicas relacionadas à atividade docente, permitindo maior integração entre professores e discentes desta instituição.
- Melhorar o aproveitamento acadêmico da turma alvo do programa de monitoria, estabelecendo aulas de reforço de conteúdo e plantão de dúvidas de alunos na disciplina.

2. Definição de atribuições:

- Desenvolver a tarefa de “porta voz” do professor para a turma e vice-versa onde atua como monitor.

•Tornar disponível o material de apoio à aprendizagem da disciplina, sendo de forma tradicional, (apostilas, livros, xérox, etc) ou em uma página Internet, da qual será responsável pelo desenvolvimento e atualização.

•Manter um plantão de dúvidas acadêmicas para os alunos. Atendimento de forma presencial ou por correio eletrônico.

•Elaborar material didático, com o aval do professor, para as aulas de reforço de conteúdo e de resolução de exercícios em sala de aula ou em laboratório.

•Auxiliar o professor, sempre que possível, na prática da docência, pesquisando novos conteúdos e elaborando apresentações e atividades relacionadas à disciplina.

3. Atividades destinadas ao treinamento do monitor:

•Reuniões periódicas com o orientador, onde serão identificadas as deficiências teóricas e necessidades de emprego de técnicas e materiais para o bom aproveitamento da turma alvo e do próprio monitor nas atividades desempenhadas.

4. Cronograma de acompanhamento:

•Definição do período de monitoria.

•Distribuição das 8 ou 10 horas semanais em suas atribuições, especificando horários de aulas de reforço e do plantão de dúvidas.

5. Metodologias instrucionais:

•Aulas de reforço de conteúdo, pesquisas e de exercícios práticos.

•Auxílio em atividades práticas em aula, desenvolvendo conteúdo e monitorando a prática dos alunos.

•Manutenção do Plantão de dúvidas pertinentes à disciplina.

6. Critérios de avaliação de desempenho:

•Frequência mínima de 75% nas horas destinadas à monitoria.

•Entrega do relatório semestral de atividades e de frequência para o professor orientador.

•Pontualidade e responsabilidade no cumprimento de suas atribuições, descritas no item 1.5, como monitor.

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Professor-Orientador

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

ATA DE SELEÇÃO

(Formulário nº 2)

CURSO:_____

DISCIPLINA: _____CÓDIGO:_____

PROFESSOR: _____

VAGAS: _____INSCRITOS: _____ DATA DA SELEÇÃO: ___/___/_____

Classificação	Nome do Candidato	D	D	RA	Média

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Assinatura do Professor-Orientador

_____

Coordenador(a) do Curso

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

TERMO DE COMPROMISSO DO MONITOR

(Formulário nº 3)

ANO: _____

Eu_____,

nº de matrícula _____, aluno do____ semestre do curso de _____, assumo o compromisso de exercer, no período de _____/ _____/_____ a _____/ _____/_____, a Monitoria Voluntária, observando as seguintes normas:

a) cumprir _____ (8 ou 10) horas semanais de trabalho;

b) desenvolver o Plano de Orientação de Monitor elaborado pelo Professor-Orientador;

c) apresentar relatório semestral à Coordenação do meu Curso, com avaliação do Professor- Orientador;

d) cumprir as disposições normativas inerentes ao Programa de Monitoria.

Estou ciente de que a monitoria é voluntária e não constitui nenhum tipo de vínculo empregatício. Para firmar a validade do que aqui se estabelece, assino o presente TERMO DE COMPROMISSO, em 1 (uma) via, fazendo jus ao benefício da Monitoria (certificado de participação no PROMOVCEDRO) somente enquanto nela permanecer e convier ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Cedro.

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Assinatura do Monitor

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

RELATÓRIO DO MONITOR

(Formulário nº 4)

DISCIPLINA: _____

ORIENTADOR: _____

MONITOR: _____

(Tópicos a serem descritos no relatório)

1) ATIVIDADES REALIZADAS

2) ATIVIDADES NÃO REALIZADAS

3) OUTRAS ATIVIDADES EXTRA-PLANO

4) APRENDIZAGEM ADQUIRIDA

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Assinatura do Monitor

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

RELATÓRIO DO PROFESSOR-ORIENTADOR

(Formulário nº 5)

DISCIPLINA: _____

ORIENTADOR: _____

MONITOR: _____

1. Quais foram as atividades desenvolvidas pelo monitor neste semestre?

2. Durante este semestre, como foi o desempenho do monitor quanto:

2.1 Ao domínio do conteúdo da disciplina?

( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular

2.2 À operacionalização das atividades programadas?

( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular

2.3 À assiduidade e pontualidade?

( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular

2.4 Ao relacionamento com a equipe de trabalho?

( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular

2.5 À participação, regularidade e capacidade na resolução de problemas?

( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular

3. Como o monitor é orientado para o desenvolvimento das atividades?

4. Que sugestões você daria para melhorar este Programa?

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Assinatura do Professor-Orientador

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARÁ
Campus Cedro

DIRETORIA DE ENSINO – DIREN

TERMO DE DESLIGAMENTO

(formulário nº 6)

DISCIPLINA: _____

ORIENTADOR: _____

MONITOR: _____

Eu, _____,
monitor(a) da disciplina _____, código _____, através deste instrumento, me desligo do Programa de Monitoria Voluntária do *Campus* Cedro – PROMOVCEDRO, do qual participei até ____/____/_____.

Cedro-CE, _____/_____/_____.

_____

Assinatura do Monitor