



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico

Projeto Pedagógico de Curso
Engenharia Elétrica

Ano Versão: 2022

Situação: Corrente

SUMÁRIO

Identificação do Curso	4
Histórico	5
Justificativa e estudo qualitativo e quantitativo da demanda	7
Concepção do Curso	8
Contextualização do Curso	8
Objetivos Gerais do Curso	15
Objetivos Específicos	15
Metodologia	16
Perfil do Egresso	20
Organização Curricular	22
Concepção da Organização Curricular	22
Quadro Resumo da Organização Curricular	26
Disciplinas do Currículo	26
Atividades Complementares	33
Equivalências	35
Currículo do Curso	40
Pesquisa e extensão no curso	121
Descrição de carga horária extensionista	122
Auto Avaliação do Curso	124
Acompanhamento e Apoio ao Estudante	126
Acompanhamento do Egresso	129
Normas para estágio obrigatório e não obrigatório	130
Normas para atividades complementares	133
Normas para atividades de extensão	135
Normas para laboratórios de formação geral e específica	136
Normas para trabalho de conclusão de curso	139
Administração Acadêmica	140
Coordenação do Curso	140
Colegiado do Curso	140
Núcleo Docente Estruturante (NDE)	142
Corpo docente	144
Perfil Docente	144
Formação Continuada dos Docentes	146
Infraestrutura	148
Instalações Gerais do Campus	148
Instalações Gerais do Centro	148
Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais	149
Instalações Requeridas para o Curso	151
Biblioteca e Acervo Geral e Específico	152

SUMÁRIO

Laboratórios de Formação Geral	152
Laboratórios de Formação Específica	154
Observações	158
Referências	159

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome do Curso

Engenharia Elétrica

Código do Curso

06

Modalidade

Bacharelado

Grau do Curso

Bacharelado

Nome do Diploma

Engenharia Elétrica

Turno

Integral

Duração Mínima do Curso

10

Duração Máxima do Curso

15

Área de Conhecimento

Engenharia,
produção e construção

Regime Acadêmico

Não seriado

Processo Seletivo

Verão

Entrada

Semestral

HISTÓRICO

Histórico da UFES

Transcorria a década de 30 do século passado. Alguns cursos superiores criados em Vitória pela iniciativa privada deram ao estudante capixaba a possibilidade de fazer, pela primeira vez, os seus estudos sem sair da própria terra. Desses cursos, três – Odontologia, Direito e Educação Física – sobrevivem na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Os ramos frágeis dos cafeeiros não eram mais capazes de dar ao Espírito Santo o dinamismo que se observava nos Estados vizinhos.

O então governador Jones dos Santos Neves via na educação superior um instrumento capaz de apressar as mudanças, e imaginou a união das instituições de ensino, dispersas, em uma universidade. Como ato final desse processo nasceu a Universidade do Espírito Santo, mantida e administrada pelo governo do Estado. Era o dia 5 de maio de 1954.

A pressa do então deputado Dirceu Cardoso, atravessando a noite em correria a Esplanada dos Ministérios com um processo nas mãos era o retrato da urgência do Espírito Santo. A Universidade Estadual, um projeto ambicioso, mas de manutenção difícil, se transformava numa instituição federal. Foi o último ato administrativo do presidente Juscelino Kubitschek, em 30 de janeiro de 1961. Para o Espírito Santo, um dos mais importantes.

A reforma universitária no final da década de 60, a ideologia do governo militar, a federalização da maioria das instituições de ensino superior do país e, no Espírito Santo, a dispersão física das unidades criaram uma nova situação. A concentração das escolas e faculdades num só lugar começou a ser pensada em 1962. Cinco anos depois o governo federal desapropriou um terreno no bairro de Goiabeiras, ao Norte da capital, pertencente ao Victoria Golf & Country Club, que a população conhecia como Fazenda dos Ingleses. O campus principal ocupa hoje uma área em torno de 1,5 milhão de metros quadrados.

A redemocratização do país foi escrita, em boa parte, dentro das universidades, onde a liberdade de pensamento e sua expressão desenvolveram estratégias de sobrevivência. A resistência à ditadura nos “anos de chumbo” e no período de retorno à democracia forjou, dentro da Ufes, lideranças que ainda hoje assumem postos de comando na vida pública e privada do Espírito Santo. A mobilização dos estudantes alcançou momentos distintos. No início, a fase heróica de passeatas, enfrentamento e prisões. Depois, a lenta reorganização para recuperar o rumo ideológico e a militância, perdidos durante o período de repressão.

Formadora de grande parte dos recursos humanos formados no Espírito Santo, ela avançou para o Sul, com a instalação de unidades acadêmicas em Alegre, Jerônimo Monteiro e São José do Calçado; e para o Norte, com a criação do Campus Universitário de São Mateus.

Não foi só a expansão geográfica. A Universidade saiu de seus muros e foi ao encontro de uma sociedade ansiosa por compartilhar conhecimento, ideias, projetos e experiências. As duas últimas décadas do milênio foram marcadas pela expansão das atividades de extensão, principalmente em meio a comunidades excluídas, e pela celebração de parcerias com o setor produtivo. Nos dois casos, ambos tinham a ganhar.

E, para a Ufes, uma conquista além e acima de qualquer medida: a construção de sua identidade.

A meta dos sonhadores lá da década de 50 se transformou em vitoriosa realidade. A Ufes consolidou-se como referência em educação superior de qualidade, conceituada nacionalmente. Nela estão cerca de 1.600 professores; 2.200 servidores técnicos; 20 mil alunos de graduação presencial e a distância, e 4 mil de pós-graduação. Possui 101 cursos de graduação, 58 mestrados e 26 doutorados, e desenvolve cerca de 700 programas de extensão na comunidade. Uma Universidade que, inspirada em seus idealizadores, insiste em não parar

de crescer. Porque é nela que mora o sonho dos brasileiros, e em especial dos capixabas.

Histórico do Centro

Em 6 de setembro de 1951, o Governador do Estado do Espírito Santo, Jones dos Santos Neves assinou a lei criando a Escola Politécnica do Espírito Santo, coroando os esforços desenvolvidos pela Sociedade Espírito Santense de Engenheiros, fundada em 1950.

A Escola instalou-se nas dependências do Colégio Estadual do Espírito Santo, no prédio da Antiga FAFI, com o curso de Engenharia Civil. Seu primeiro Diretor foi o Prof. Dido Fontes de Faria Brito. Em 1953, passou a funcionar em prédio próprio na Av. Maruípe, permanecendo neste local, com sucessivas ampliações, até 1975, quando mudou para a sua atual sede no Campus Universitário "Alaor Queiroz de Araújo".

Em 31 de Janeiro de 1961, pela Lei Nº 3.868 foi integrada à Universidade do Espírito Santo e após à Ufes (criada pela Lei Nº 4.759 de 20/10/65) com o nome de Centro Tecnológico.

O Prof. Dido Fontes exerceu a direção da Escola por 12 anos, sendo substituído em 1963 pelo Prof. Céphas Rodrigues de Siqueira. Posteriormente foram seus Diretor(a)s, os Professor(a)s: Filemon Tavares, Roberto Manfredo Hering, Máximo Borgo Filho, Nelson Goulart Monteiro Filho, Regner Reine Castello, Dante José de Araújo, João Miguel Feu Rosa, José Antonio Saadi Abi-Zaid, Eduardo Krüger Lauff, Rogério Silveira de Queiroz, Edson Baptista, Marcel Olivier Ferreira de Oliveira, Maristela Gomes da Silva e Gilberto Costa Drumond Sousa. O atual Diretor é o Prof. Geraldo Rossoni Sisquini.

Em 1951 foi criado o curso de Engenharia Civil que operava em outra localização antes da criação da Universidade. Em 1966 foi criado o curso de Engenharia Mecânica, seguido pelo curso de Engenharia Elétrica, em 1971, e o curso superior de Tecnologia Mecânica, em 1973. Os cursos de Engenharia da Computação e Ciência da Computação foram criados em 1990, sendo este último criado no Centro de Estudos Gerais e transferido para o Centro Tecnológico em 1993. Em 2002 foi criado o curso de Engenharia Ambiental e, em 2006, foi o de Engenharia de Produção. Em 2014, o curso superior de Tecnologia Mecânica foi fechado, e em 2016 foi criado o curso Noturno de Engenharia de Produção, o primeiro curso de engenharia da Universidade a operar no horário noturno.

O primeiro curso de pós-graduação foi o de Engenharia Ambiental, criado em 1989. Em seguida vieram os curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica, em 1990, o de Informática, em 1993, e o de Engenharia Mecânica, em 1996. Os cursos de pós-graduação de Estruturas e Construção Civil foram criados em 1997 e o de Transportes em 2000.

JUSTIFICATIVA E ESTUDO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA DEMANDA

CONCEPÇÃO DO CURSO

Contextualização do Curso

Este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é o produto de um processo coletivo, que se originou em um procedimento de avaliação junto ao corpo docente e discente do curso de Engenharia Elétrica ao longo dos últimos anos. O Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso elaborou uma primeira versão do PPC que passou por várias alterações decorrentes de sugestões e condicionantes realizadas pelo Colegiado do Curso, pelos Departamentos na Universidade, pelo Conselho Departamental do Centro Tecnológico e pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

BASE LEGAL DO CURSO

O curso de Engenharia Elétrica da Ufes situa-se no edifício CT-2 do Campus Alaor Queiroz de Araújo na Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória - ES, CEP: 29075-910. O curso é presencial e ofertado nos turnos matutino e vespertino com aulas de 60 (sessenta) minutos e com tempo mínimo de integralização de 10 (dez) semestres, ou 5 (cinco) anos, e máximo de 15 (quinze) semestres, ou 7 (sete) anos e meio.

O curso foi autorizado pelo Conselho Universitário (CUn) pela Resolução CUn nº 22/71 de 10/12/1971 (Processo nº 1556/71), sendo realizada por dispensa de visita. O reconhecimento ocorreu através do Decreto nº 79.675/77 de 10/05/1977, publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 11 de maio de 1977, e a renovação de reconhecimento pelo Ministério da Educação (MEC) pela Portaria MEC nº 921/2018, publicado no DOU em 27 de dezembro de 2018.

O Conceito Preliminar de Curso (CPC) Contínuo e faixa do curso são 3,526 e 4, respectivamente (avaliação 2017). O resultado do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) do último triênio foi Conceito 5.

HISTÓRICO DO CURSO

O curso de Engenharia Elétrica foi criado pela Resolução CUn nº 22/71 pelo então Conselho Universitário. A motivação para a sua criação foi o começo da implantação dos chamados grandes projetos, como as construções da usina hidrelétrica de Mascarenhas, do porto de Tubarão, das usinas de pelletização e das implantações da Companhia Siderúrgica de Tubarão, a atual ArcelorMittal Tubarão, e da Aracruz Celulose, a atual Suzano Papel e Celulose.

O Curso teve início em 1972, sendo que até 1976 o processo seletivo era para o curso de Engenharia com posterior escolha da habilitação no decorrer do segundo ano. O primeiro processo seletivo específico para o curso de Engenharia Elétrica foi em 1976. O curso foi reconhecido pelo Decreto nº 79.675/77 baseado no parecer CFE nº 514/77.

A primeira estrutura curricular do curso era a clássica, dividida em um ciclo básico de dois anos, comum a todas as Engenharias, e um ciclo profissional de três anos. Esta estrutura já previa um Projeto de Graduação e a realização de Estágio Supervisionado e nela não havia disciplinas optativas. Em 1976 houve pequenas alterações para adequação à então recém-editada Resolução CFE nº 48/76.

Em 1981, entrou em vigor uma nova estrutura curricular, que criava especializações em Telecomunicações, Eletrotécnica e Eletrônica. As disciplinas eram divididas em blocos e continuava a haver uma distinção clara entre ciclo básico e profissional. Não havia mais a obrigatoriedade de se fazer um Projeto de Graduação.

Em 1990 foi criada uma nova estrutura curricular, muito semelhante à original (de 1976), reinserindo o Projeto de Graduação e praticamente não permitindo flexibilidade no currículo, pois não havia disciplinas optativas.

Em 1996 foi criada uma nova estrutura curricular. Nesta foram introduzidas ênfases, que possibilitam o aprofundamento de estudos e/ou conhecimentos em certos campos sem detrimento da formação generalista. O uso de ênfases e de disciplinas optativas permitiu que um aluno, já com uma formação generalista, pudesse aprofundar os seus conhecimentos dentro de áreas específicas como: Eletrônica, Sistemas de Energia, Telecomunicações e Computação. Também procurou-se diminuir a separação entre ciclo básico e profissional.

Em 2009 foi elaborado um novo Projeto Político e Pedagógico (PPC), que esteve em vigor até 2021. Entre as principais alterações presentes no PPC versão 2009 estão: a inclusão da ênfase em Controle e Automação, maior flexibilidade na escolha das disciplinas optativas e na oferta de disciplinas, regulamentação das Atividades Complementares e uniformização parcial das disciplinas comuns aos diversos cursos de Engenharia do Centro Tecnológico.

Entre 2018 e 2021 foi elaborado o PPC atual, que entrou em vigor em 2022. Entre as principais alterações estão: adaptação das ementas e disciplinas à realidade atual do mercado de trabalho e das novas tecnologias, uniformidade das disciplinas do ciclo básico aos diversos cursos de Engenharia do Centro Tecnológico, regulamentação das Atividades de Extensão, adequação às novas resoluções do MEC e da Universidade.

As ênfases foram extinguidas no PPC versão 2022, mas foi adicionado o conceito de linhas de formação que é utilizado para caracterizar o conteúdo temático das disciplinas optativas do curso. A versão atual possui seis linhas de formação: Análise de Dados, Computação, Controle e Automação, Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações. As disciplinas e as suas respectivas linhas de formação estão no documento em anexo a ser apensado ao PPC.

JUSTIFICATIVAS ATUAIS PARA O CURSO

O Brasil enfrenta hoje um grande desafio que é retomar o crescimento de forma sustentável. Entre todos os Estados, o Espírito Santo é o que enfrenta atualmente o maior recuo na produção industrial, após várias retrações na produção (IDEIES, 2019). Sem um número efetivo de engenheiros bem formados e capazes de se manterem constantemente atualizados, o Estado pode não conseguir desenvolver a competitividade para a sua indústria frente aos novos desenvolvimentos tecnológicos demandados ao redor do mundo. A modernização dos parques industriais dentro do paradigma da Indústria 4.0 necessita de profissionais com conhecimentos atualizados. Neste contexto, os engenheiros são personagens-chave no processo de transformar conhecimento em inovação.

O IBGE prevê para as próximas três décadas um aumento de mais de 20 milhões de novos brasileiros (IBGE, 2019). Este crescimento exigirá a ampliação e a modernização das infraestruturas, entre elas novas usinas e redes de distribuição e transmissão de energia elétrica, automação de processos, redução no impacto ambiental e maior capacidade produtiva. Embora o País tenha ilhas de excelência dentro das engenharias, a relação de engenheiros por habitante está aquém do desejável, ainda mais se tomar em comparação os países desenvolvidos que vêm alcançando significativos percentuais de crescimento de suas economias.

A região da Grande Vitória, local onde o Curso de Engenharia Elétrica da Ufes está situado, conta com um parque industrial composto por pequenas, médias e grandes empresas, tanto na área de produção de bens tangíveis como na área de prestação de serviços, e que desempenham um papel de grande importância em razão do capital que movimentam e dos empregos que geram. Algumas das empresas de grande e médio porte são a Petrobrás, a Vale S.A., a ArcelorMittal Tubarão e a EDP ES. Pode-se também destacar os polos industriais nas principais cidades do interior do Estado, enaltecendo atividades específicas, como rochas ornamentais, papel e celulose, moveleiro, têxteis, processamento alimentício, petróleo e gás.

Muitas dessas empresas operam com volumosas quantidades de energia elétrica, seja para operar diversas máquinas e equipamentos elétricos, transmitir e distribuir energia para clientes ou internamente na empresa. Além disso, muitas delas estão constantemente agindo em

busca de uma maior automatização de processos para se tornarem mais competitivas. Neste cenário, o Curso de Engenharia Elétrica da Ufes se destaca como um curso público e relevante na formação de mão-de-obra qualificada que deve estar em constante atualização para acompanhar as necessidades do mercado.

Os egressos do curso de Engenharia Elétrica da Ufes atendem à procura de profissionais nas áreas de Sistemas de Energia, Eletrônica, Computação, Telecomunicações, Automação Industrial e Análise de Dados, contemplando a maioria das demandas das empresas existentes na região.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PPC

Durante o ano de 2017, a Direção do Centro Tecnológico apresentou projeto de uniformização dos conteúdos básicos de formação para todas as engenharias do Campus, com objetivo de otimizar e reestruturar a oferta desses conteúdos. Inicia-se um processo de conformação dos conteúdos básicos e profissionalizantes gerais para todas as engenharias que resultou, no início de 2018, em um conjunto uniforme padrão a ser adotado pelos cursos que fariam apenas pequenas complementações em função das especificidades de cada engenharia.

Moldados esses conteúdos gerais, o NDE passou a estruturar os conteúdos específicos do curso, elaborando estudos acerca da vontade (interesse de alunos, professores e indústria), atualidade (novos conhecimentos), usabilidade (empregabilidade no mundo do trabalho), necessidade (para compreensão das ciências e do efetivo cumprimento do exercício profissional) e de formação legal (obrigações da Lei) para compor a oferta desses conteúdos. A matriz curricular inicial foi apresentada à comunidade acadêmica para sugestões.

Também foi discutido, em reuniões com representantes do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado (Crea-ES), ao final de 2018 e início de 2019, a conformidade do novo PPC quando comparado às especificações emitidas pela Resolução Confex nº 1.073/2016 - que regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação aos profissionais registrados no Sistema Confex/Crea.

Após ajustes em conformidade com a comunidade acadêmica e com o Crea-ES, ao final de 2018, a matriz curricular foi finalizada em consonância com o Perfil do Egresso, para compor o presente PPC e buscando atender as características locais e regionais do mundo do trabalho no entorno do curso.

Durante os anos de 2018 a 2021, o texto do PPC foi detalhado, já tendo definida sua matriz curricular, estabelecendo-se novas regras baseadas na mudança para as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia (Res.CNE/CES nº 2/2019). Foram implementadas mudanças nas Unidades Curriculares e novos procedimentos e formas de acompanhamento das atividades pedagógicas foram instituídos para este PPC.

PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PPC

A implantação do PPC está prevista para o início de 2022, após a finalização de sua elaboração e aprovação pelos setores responsáveis na Universidade. Diversos procedimentos estão sendo adicionados e atualizados para atenderem às normas e aos regulamentos vigentes do MEC e da Universidade. Estes procedimentos foram apresentados aos docentes e discentes, novas atribuições foram definidas aos órgãos de gestão e coordenação de curso, bem como novas abordagens metodológicas de ensino e de acompanhamento estão sendo implantadas e ajustadas para o atendimento dos novos modelos de gestão acadêmica do atual PPC.

O corpo docente tem exercido papel fundamental para a composição das comissões, realização das ações e implantação dos procedimentos do PPC no meio acadêmico.

PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DO PPC

Desde a homologação e a aplicação deste novo PPC já no primeiro semestre letivo de 2022, o NDE e a Coordenação do Curso vêm acompanhando todo o processo de consolidação ajustando

o PPC conforme as demandas têm surgido da comunidade acadêmica no entorno do curso. O NDE já vinha se reunindo de maneira extraordinária ao longo de todo o processo de elaboração e implantação e, durante a consolidação do PPC, outras reuniões foram estabelecidas à medida que surgiam as demandas.

O processo de avaliação do curso contribui de forma significativa na consolidação do PPC fornecendo subsídios importantes para as análises no NDE.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO PPC

O NDE atua na avaliação do PPC acompanhando o desenvolvimento tecnológico, as pesquisas de ponta e a aplicação das novas tecnologias no mundo do trabalho, procurando adequar os conteúdos da matriz curricular e adaptando o perfil do egresso à realidade apresentada.

As ações metodológicas descritas no PPC são acompanhadas pelo NDE, junto aos docentes que lecionam no curso, procurando avaliar sua efetividade frente à natureza dos conteúdos lecionados e ao surgimento de novas maneiras de aprimorar o ensino.

Os resultados das autoavaliações de curso, realizadas pelo Grupo de Trabalho da Engenharia Elétrica (GT/EE) vinculado à Comissão Permanente de Avaliação de Centro/Centro Tecnológico (CPAC/CT), permitem ao NDE balizar as adequações necessárias ao PPC de acordo com a opinião apresentada pela comunidade acadêmica.

As avaliações externas (Comissões in loco e Enade) dão subsídios para que o NDE efetue ajustes necessários ao PPC, adequando-o aos instrumentos de avaliação ou corrigindo a formação em face ao aproveitamento dos estudantes na prova do Enade.

A análise dos Planos de Ensino, as opiniões dos Supervisores de Estágio nas Empresas, expressas nos Relatórios de Estágio, e as reuniões com o corpo docente e discente formam subsídios para a avaliação contínua do PPC.

PERFIL DO CURSO

A Engenharia Elétrica engloba o conjunto de conhecimentos que devem ser usados no projeto e desenvolvimento de sistemas elétricos. O engenheiro eletricitista deve ser capaz de desenvolver esses sistemas, tendo uma visão abrangente na sua área de formação.

Com base nessa premissa, o curso de Engenharia Elétrica apresenta uma organização curricular que possibilita ao aluno ingressante uma sólida formação em Matemática, Física, Elétrica, Eletrônica, Telecomunicações, Automação e Sistemas de Energia. Dentro desta formação inclui-se a capacidade de utilizar técnicas e procedimentos da Engenharia para especificar, projetar, simular, implementar e testar sistemas eletro-eletrônicos, máquinas elétricas, redes de geração, transmissão e distribuição de energia, sistemas de automação industrial e fontes alternativas de energia.

Essa formação também possibilita a compreensão de conceitos e teorias relacionados à administração de sistemas de energia para o desenvolvimento de sua gestão, além da capacidade de projetar, implantar, administrar e gerenciar redes de energia. A capacidade de gerenciar e realizar a manutenção de sistemas de energia também integra essa formação.

O Curso oferece uma formação multidisciplinar em que as unidades curriculares, bem como as atividades Complementares e de Extensão, trabalhem conteúdos em outras áreas como Humanidades e Meio Ambiente, incentivando-se a integração entre esses conteúdos.

No caso específico das unidades curriculares, além desses conteúdos serem abordados de forma transversal, algumas unidades curriculares específicas focam nessas áreas, como "Introdução à Engenharia Elétrica", "Fundamentos de Engenharia Ambiental", "Higiene e Segurança do Trabalho" e "Gestão Empresarial".

Especificamente no que concerne ao parque industrial local e regional, o curso integra ainda

em seu perfil atividades relacionadas à automação de processos industriais, à rede de sistemas de distribuição de energia e à programação de computadores industriais em sua matriz curricular.

JUSTIFICATIVAS PARA AS VAGAS

O número de vagas para o curso (80 vagas anuais) está definido desde a década de 1980, sendo dimensionado de acordo com a disponibilidade de corpo docente e de técnicos dos departamentos ofertantes do curso, bem como infraestrutura disponível apresentada neste PPC. Assim, o curso está preparado para comportar, em média 440 alunos de graduação durante seu ciclo formativo, atendendo às dimensões físicas de ocupação das salas de aulas e laboratórios e o acompanhamento docente nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

A análise qualitativa da adequação do número de vagas se reflete no resultado alcançado pelos estudantes na prova do Enade e na qualidade das atividades acadêmicas apresentadas, principalmente, no nível dos Trabalhos de Conclusão de Curso, na absorção dos egressos pelo mercado de trabalho local, regional e nacional, e na qualidade dos estudantes ingressantes nos programas de pós-graduação da Ufes.

Os estudos de adequação do número de vagas são feitos pelo NDE do curso, o qual realiza, ao final de cada ano, análises quantitativas e qualitativas fundamentadas nos resultados de ocupação das turmas, no acompanhamento dos egressos, nas avaliações do Enade e nas autoavaliações realizadas pelo GT/EE.

O GT/EE efetua uma pesquisa junto à comunidade acadêmica, em que busca verificar a percepção da comunidade acerca da adequação desse número de vagas frente à dimensão do corpo docente e às condições de infraestrutura física e tecnológica para o ensino e a pesquisa.

FORMAS DE ACESSO AO CURSO

O ingresso no Curso de Engenharia Elétrica da Ufes ocorre de diferentes maneiras: pelo Sistema de Seleção Unificada (Sisu) do MEC; por Processo Seletivo de Vagas Surgidas (PSVS) da Ufes e por acordos diplomáticos com alguns países.

A Ufes segue o Sistema de Cotas do Governo Federal e as vagas são definidas de acordo com a legislação específica. Assim, das 80 vagas anuais do Curso, faz-se a reserva de 50% para estudantes que tenham cursado todo o ensino médio em escolas públicas e, dentre estas reservam-se 50% para alunos oriundos de famílias com renda inferior a 1,5 salário mínimo per-capita. Além disso, todas as vagas reservadas são preenchidas por autodeclarados negros, pardos, indígenas e pessoas com deficiência, em proporção ao total de vagas, no mínimo, igual à proporção respectiva de negros, pardos, indígenas e pessoas com deficiência na população do Estado do Espírito Santo.

O Sisu (Portaria Normativa MEC nº 21/2012) é a principal forma de ingresso no curso, desde 2016 (Res. CEPE nº 15/2016). No Sisu os alunos são classificados com base na média ponderada de suas notas nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Em 2019, por exemplo, os pesos definidos pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), sugeridos pelo Colegiado de Engenharia Elétrica, para as provas de ingresso no Curso de Engenharia Elétrica foram: Redação = 4; Ciências da Natureza = 3; Ciências Humanas = 1; Linguagens e Códigos = 2 e Matemática = 5.

As vagas que surgem decorrentes de morte, transferência para outra IES, remoção, reopção de curso, não preenchidas pelo Sisu, desistência, desligamento ou abandono podem ser preenchidas por meio do PSVS (Res. CEPE nº 08/2018). As vagas assim determinadas são disponibilizadas em duas fases: a primeira fase (Mobilidade Interna) permite a remoção/reopção aos discentes de outros cursos da própria Ufes, e se dá no primeiro semestre letivo (para matrícula no segundo semestre); a segunda fase (Mobilidade Externa) permite o ingresso de discentes que já tenham colado grau em outro curso superior mesmo que em outra área (Novo Curso) ou que estejam cursando Engenharia Elétrica (ou um curso de área afim) em outra IES (Transferência).

O curso também recebe estudantes do Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G) (<http://portal.mec.gov.br/pec-g>), desenvolvido pelo Ministério das Relações Exteriores em conjunto com o Ministério da Educação, com o objetivo de oferecer oportunidade de formação superior a cidadãos de países em desenvolvimento com os quais o Brasil mantém acordos educacionais e culturais (especialmente da África, América Latina e Caribe). A inscrição é feita junto às missões diplomáticas brasileiras no país de origem, que fazem uma pré-seleção.

CONVÊNIOS COM O CURSO

O curso de Engenharia Elétrica da Ufes se beneficia de um grande número de convênios com instituições diversas que oferecem aos estudantes estágios (<http://www.prograd.ufes.br/documentos>) e intercâmbios nacionais (<http://www.prograd.ufes.br/mobilidade-academica>) e internacionais (<http://www.internacional.ufes.br/>).

Desde 2017 é ofertado exclusivamente aos estudantes do curso de Engenharia Elétrica um programa de Duplo Diploma entre a Ufes e a Télécom ParisTech, uma das mais prestigiadas escolas de engenharia da França. Por meio deste convênio, os estudantes selecionados em processos seletivos próprios fazem uma parte do curso em cada uma das duas instituições. Após cumpridos todos os requisitos, recebem o diploma de Engenheiro Eletricista pelas duas instituições.

Para o Estágio Supervisionado, a Ufes possui atualmente 1.378 empresas conveniadas, com acordos de estágio vigentes (<http://www.prograd.ufes.br/documentos>), além da possibilidade de usar do apoio de diferentes agentes de integração universidade-empresa (<http://www.prograd.ufes.br/agentes-de-integracao>).

Com relação aos convênios para intercâmbios, a Ufes integra uma rede de cooperação com diversos acordos de cooperação com programas de mobilidade de estudantes para a Ufes ou para outras IES Nacionais e Internacionais. Editais, resoluções e demais informações dos intercâmbios nacionais estão disponíveis na Prograd (<http://www.prograd.ufes.br/mobilidade-academica>) e dos intercâmbios internacionais na Secretaria de Relações Internacionais (SRI) (<http://internacional.ufes.br>).

POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Ufes define como Políticas Institucionais aquelas voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão. As seções seguintes apresentam de que forma essas políticas são apropriadas para o curso de Engenharia Elétrica.

POLÍTICAS DE ENSINO

O PPC de Engenharia Elétrica da Ufes, no plano operacional da estrutura curricular nas Políticas de Ensino, considera os seguintes fundamentos:

- a) Base teórica única como eixo norteador de todo o trabalho educacional psicopedagógico;
- b) Metodologias na linha da produção de projetos, aproximando da vida real as questões educacionais tratadas em sala de aula;
- c) Trabalho em parceria e em equipe interdisciplinar integrada, estabelecendo pontos de contato entre as diversas disciplinas do currículo;
- d) Planejamento no curso que viabilize a busca do conhecimento, a pesquisa, a construção e a investigação;
- e) Periodicidade das avaliações com uso de instrumentos variados que sirvam para informar docentes e discentes acerca do desenvolvimento das atividades didáticas.

Os fundamentos operacionais acima descritos são norteados a partir das seguintes diretrizes:

- a) Articulação dos planejamentos e projetos entre unidades curriculares, integrando áreas de conhecimento, níveis e modalidades de ensino;
- b) Formação de equipes de trabalhos interdisciplinares, com a finalidade de articular e desenvolver conhecimentos comuns entre as áreas de conhecimento;

- c) Desenvolvimento de ações que ampliem a interação entre a graduação e a pós-graduação;
- d) Fortalecimento e sistematização de ações nos processos educativos que contribuam para a formação da cidadania crítica, criativa e ética;
- e) Incentivo à educação continuada para docentes, discentes e corpo técnico-administrativo.

Assim, as Políticas de Ensino determinam um tratamento metodológico às competências, no sentido de garantir o equilíbrio entre a aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores (moral e ética) e a reflexão (ou julgamento) sobre o fazer, perfilados no Perfil do Egresso (DURAND, 2000; FLEURY e FLEURY, 2001; MIRANDA, 2004).

Dentro da proposta pedagógica do curso, o processo ensino-aprendizagem se amplia para além do espaço de sala de aula. As atividades formativas se articulam em uma estrutura flexível e integradora composta de:

- a) Aulas regulares;
- b) Práticas investigativas em ambiente social e universitário;
- c) Práticas de laboratório;
- d) Estímulo à iniciação científica acadêmica;
- e) Biblioteca com acervo bibliográfico consistente;
- f) Estágios;
- g) Oficinas e seminários sobre temas relacionados a cada área de formação;
- h) Ações específicas visando a Responsabilidade Social;
- i) Atividades de extensão universitária nas áreas educativas, ambientais, culturais e sociais.

As metodologias de ensino procuram desenvolver no educando a capacidade de análise crítica dos conhecimentos, análise densa dos temas propostos, argumentação sólida e um acompanhamento dos avanços tecnológicos, atentando especialmente para as seguintes características que colaboram com a formação de seu Perfil Profissional:

- a) Discussão transversal e permanente de temas ligados ao meio ambiente, às questões étnico-raciais, aos direitos humanos, à responsabilidade social, à ética e à cidadania;
- b) Sensibilização dos educandos acerca da necessidade de preservar o meio ambiente e buscar formas de desenvolvimento autossustentável para instauração de uma racionalidade ética e equilibrada das relações do homem com o meio ambiente;
- c) Desenvolvimento de padrões novos de gestão, que contemplem a participação e o compromisso social, a inovação e oportunidades;
- d) Acesso a recursos tecnológicos;
- e) Valorização do saber acumulado por meio da experiência de vida de cada educando e de um processo de construção coletiva do conhecimento;
- f) Busca de referenciais em vários campos do conhecimento.

Os pressupostos da ação pedagógica exercidos são pautados pelas seguintes diretrizes:

- a) Planejar ações de ensino e aprendizagem a partir de levantamento das reais necessidades, continuamente reestruturadas;
- b) Empregar linguagem adequada à compreensão do aluno;
- c) Garantir que a estrutura e o desenvolvimento do curso estejam compatíveis e articulados à realidade do aluno;
- d) Fomentar a aprendizagem por meio da ação formativa, reconhecendo que os alunos podem aprender uns com os outros;
- e) Instalar um sistema educativo participativo;
- f) Articular as atividades com os alunos em um planejamento geral e ao mesmo tempo específico de avaliação de resultados da ação pedagógica.

O processo de ensino, no qual o tempo desempenha função fundamental, deve ser tão importante quanto os conteúdos, desenvolvendo-se com a devida sensibilidade de forma que estes deem lugar à aprendizagem e, portanto, a uma mudança de comportamento.

Os professores são incentivados a adotarem metodologias inovadoras e criativas, como prática cotidiana, fazendo o uso de equipamentos e recursos necessários para a consecução desta política metodológica de incentivo à criatividade e inovação do ensino.

Dentre as práticas metodológicas de ensino, podem ser destacadas as seguintes:

-
- a) Interação entre professor e aluno, numa relação de respeito, sem a pressão da hierarquia e subordinações;
 - b) Uso de recursos tecnológicos para a prática de ensino/aprendizagem;
 - c) Visitas técnicas;
 - d) Dinâmicas de grupo e incentivo a falar em público;
 - e) Utilização de artigos técnico-científicos nas disciplinas;
 - f) Viagens de estudos a encontros ou eventos de natureza técnica e científica;
 - g) Participação efetiva em congressos, seminários, palestras e outros eventos ligados à área do curso;
 - h) Estágios nas áreas específicas;
 - i) Iniciação científica;
 - j) Pesquisas bibliográficas;
 - k) Trabalhos em casos concretos nas disciplinas que comportem tal metodologia (estudos de casos);
 - l) Uso da interdisciplinaridade como uma prática constante;
 - m) Participação em convênios e intercâmbios de modo a permitir aos alunos um melhor conhecimento dos saberes envolvidos;
 - n) Incentivo à leitura por parte dos alunos, sobretudo de livros técnicos e periódicos, inclusive como recurso de avaliação dos estudantes;
 - o) Apoio efetivo ao aluno que tenha qualquer dificuldade, sobretudo por meio dos órgãos institucionais respectivos, inclusive com oferta de cursos de nivelamento;
 - p) Desenvolvimento de prática nos laboratórios específicos do Curso;
 - q) Assistência aos alunos, por parte dos professores, para ajudá-los a tirar dúvidas e realizar ações de reforço;
 - r) Promoção de palestras com profissionais do mercado e com pesquisadores da área.

O Curso possui um currículo planejado de acordo com as DCN do Curso de Graduação em Engenharia, coerente com seus objetivos, Perfil Profissional do Egresso e com o dimensionamento da carga-horária. O Curso é organizado a partir de um tratamento metodológico dado aos conhecimentos, no sentido de garantir-se o equilíbrio entre a aquisição do conhecimento, habilidades, atitudes, valores e reflexão quanto à aplicação das competências. Desta forma, o Curso parte de uma metodologia em que o ensino seja de maneira gradativa, sequencial, por ordem de complexidade dos conteúdos e de captação e fixação do aprendizado, favorecendo as atividades de ensino individualizado e de grupo, bem como o estudo teórico e prático próximo ao ambiente profissional.

Objetivos Gerais do Curso

O objetivo geral do curso de Engenharia Elétrica da Ufes é formar profissionais com forte base de conhecimentos científicos e tecnológicos atuais, com viés generalista, para atuar nas áreas de energia, eletrônica, automação, telecomunicações, computação e análise de dados.

Assim, o curso visa formar um profissional com perfil adequado ao trabalho nas indústrias e empresas que compõem o parque local e regional (siderúrgicas, petrolíferas, usinas, papel e celulose, manufatura e alimentos) nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, automação industrial, eletrônica e telecomunicações, além de possuir o perfil para trabalhar em outras regiões do País ou fora dele, e estando apto a integrar equipes técnicas e multidisciplinares.

Objetivos Específicos

O curso de Engenharia Elétrica da Ufes tem como objetivos específicos:

- a) Proporcionar conhecimento das questões sociais, profissionais, legais, éticas, políticas, ambientais, econômicas e humanísticas relacionadas à formação profissional;
 - b) Conscientizar os estudantes do impacto da Engenharia Elétrica e suas tecnologias na sociedade;
 - c) Proporcionar uma visão crítica, reflexiva e criativa na identificação e solução de problemas na área de formação do curso;
 - d) Capacitar profissionalmente para o empreendedorismo e a inovação;
 - e) Capacitar profissionalmente para o atendimento das demandas de trabalho local e regional;
-

- f) Formar profissionais capazes de atuar em um mundo de trabalho globalizado;
- g) Proporcionar o aprendizado de competências para o uso racional de recursos naturais, humanos, materiais e financeiros;
- h) Fomentar a pesquisa científica e o estudo das ciências relacionadas à formação do Engenheiro Eletricista.

Os objetivos estão concretizados na estrutura curricular por meio das unidades curriculares de formação básica, humanística e profissionalizante. As metodologias de ensino-aprendizagem, aplicadas às unidades curriculares de formação complementar, permitem a implementação dos objetivos no contexto educacional existente na região.

Os objetivos consideram, ainda, questões que se coadunam com as práticas emergentes nos campos de conhecimento inerentes ao Curso e à inovação. A atualidade dos conteúdos das disciplinas e a atuação ativa do corpo docente, trazendo exemplos do mundo do trabalho e os conteúdos de pesquisas de ponta, contribuem para fomentar as práticas emergentes nos campos de conhecimento do Curso.

Metodologia

O curso de Engenharia Elétrica do CT/Ufes possui caráter:

- a) presencial;
- b) integral, com atividades prioritariamente entre 7 e 19 horas de segunda-feira a sexta-feira, mas não se limitando a este intervalo;
- c) teórico/prático, envolvendo aulas teóricas, práticas em laboratório, desenvolvimento de projetos de pesquisa em espaços formais e não-formais de ensino, estágio supervisionado, trabalho de conclusão de curso, atividades de extensão, atividades complementares, tanto em disciplinas eletivas, quanto em atividades de ensino, pesquisa e extensão, que propiciem ao estudante a compreensão do curso e sua forma de inserção no mercado de trabalho.

INCENTIVO À CONTÍNUA ADEQUAÇÃO METODOLÓGICA DE ENSINO

O NDE e o Colegiado do Curso incitam o potencial dos professores na reformulação periódica dos fazeres metodológicos, antes do início dos períodos letivos, articulando a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade nas disciplinas propostas e, durante o curso, para dar continuidade ao processo de integração. Isto implica em uma prática permanente de avaliação para uma melhor articulação do processo de aprendizagem.

As metodologias sócio-interativas dão uma importante contribuição a essa articulação, favorecendo a aplicação de metodologias dinâmicas e ativas do processo de aprendizagem como instrumentos de desenvolvimento do educando, disseminando também a cultura do fazer, da investigação, da discussão, do debate e do levantamento de situações-problema para análise crítica.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ACADÊMICO DOS DISCENTES

A avaliação atende rigorosamente aos objetivos pedagógicos estabelecidos e pressupõe verificações, pelo professor, do desempenho global dos alunos. O acompanhamento minucioso fornece os dados para uma análise conclusiva, e o resultado é expresso em instrumento específico. As normas regimentais de verificação e avaliação da aprendizagem são as mesmas determinadas pelo Regimento Geral da Ufes (<http://daocs.ufes.br/regimento-geral-da-ufes>).

DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS

Os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas são elaborados a partir dos objetivos do curso e vinculados às DCN e ao Perfil do Egresso, considerando uma formação profissional alinhada com o contexto local e global em que o curso está inserido.

Em cada nível de formação ao longo do Curso, o professor deve refletir sobre as peculiaridades dos grupos para os quais os conteúdos são oferecidos, identificando o nível de maturidade e de adiantamento dos estudantes para a definição do plano de ensino, considerando:

conhecimentos, habilidades e atitudes que devem ser ensinados; seleção e organização de conteúdos; motivações; validade; atualidade; utilidade e significância dos conteúdos.

O tratamento dispensado pelo docente ao conteúdo é um dos mais evidentes indicadores do seu grau de comprometimento, atualização, criatividade, iniciativa e sistematização.

Para a construção do conhecimento dos estudantes, é recomendado o uso de recursos tecnológicos para complementar as exposições das aulas, como vídeos, leitura de textos na web, leitura de artigos, simulações em computador, pesquisas, atividades em grupos de estudos e atividades práticas em laboratórios. As estratégias de exposição, como exposição-demonstração, exposição-provocativa e exposição-discussão são empregadas nos diferentes conteúdos das disciplinas.

ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Os conteúdos abordados nas diferentes disciplinas do curso seguem, conforme sua especificidade, metodologias distintas de aprendizagem, como as Discussões em Classe, a Aprendizagem Experimental, a Aprendizagem Baseada em Equipes, ou a Aprendizagem Baseada em Problemas, ou ainda, com estímulo ao processo criativo evidenciado no modelo da Cultura Maker.

Em todos esses casos, as ações de compartilhamento de saberes entre docentes é de fundamental importância na elaboração das estratégias de aprendizagem e na avaliação de sua eficiência por meio das experiências nas diferentes abordagens requeridas, dadas as especificidades dos conteúdos trabalhados no Curso.

1) Ações de Compartilhamento de Saberes entre Docentes: por meio da Prograd, no início e no fim de cada semestre letivo, os docentes do curso são convidados a desenvolverem atividades de capacitação que promovam as ações de compartilhamento de saberes. Os docentes se reúnem em equipes, de uma mesma área de formação, e discutem estratégias de aprendizagem, formas de acompanhamento das atividades, maneiras de relacionar conhecimentos entre a teoria e a prática, estudam recursos de apoio ao aprendizado e a adoção de metodologias inovadoras.

2) Discussões em Classe: as ações de discussões promovidas pelos docentes em sala de aula, com objetivo de instigar alternativas à solução de problemas de engenharia, contribui para o surgimento de diferentes perspectivas de soluções, amplia a consciência dos estudantes acerca da tolerância à ambiguidade e à complexidade, incentiva o estudante a reconhecer e investigar suas suposições, encoraja o aluno a ouvir de forma atenta e respeitosa, incrementa a agilidade intelectual, afirma o estudante como co-produtor do conhecimento, desenvolve a capacidade para a comunicação clara das ideias e dos significados, desenvolve hábitos de aprendizagem cooperativa, incrementa a capacidade de respeitar outras opiniões e torna os estudantes mais empáticos, ajuda a desenvolver habilidades de síntese e de integração, além de conduzir à transformação pelo ensinar a pensar.

3) Diferentes modalidades de discussão são empregadas pelos docentes como estratégias de aprendizagem: a Discussão Clássica, onde o professor define os objetivos da discussão, inicia, acompanha os alunos e encerra pedindo que os alunos avaliem o que foi discutido; a Discussão Desenvolvente, em que o professor quebra um problema técnico em partes e grupos trabalham em cada parte do problema ao mesmo tempo; e a Discussão Socrática, onde os estudantes desempenham o papel ativo construindo os próprios conhecimentos para a solução do problema e o professor o papel passivo, apoiando, auxiliando e facilitando a solução.

4) Aprendizagem Experimental: a aprendizagem experimental consiste na realização de experiências educacionais como serviços comunitários (extensão), trabalho de campo e treinamento de sensibilidade e oficinas educacionais caracterizadas pelo contato direto com a realidade. Com efeito, essa aprendizagem contribui para que os estudantes, mais facilmente, se introduzam no mercado de trabalho e se tornem mais competitivos. As ações de aprendizagem experimental são realizadas, principalmente, nas atividades de estágio supervisionado do curso e nas atividades extensionistas.

5) Team Based Learning: a metodologia Team Based Learning (TBL), ou Aprendizagem Baseada em Equipes, consiste na realização de atividades em pequenos grupos (de 5 a 7 estudantes) que trabalham em um mesmo espaço físico. O TBL pode substituir ou complementar um curso desenhado a partir de aulas expositivas, ou mesmo aplicando outras metodologias. Tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo.

Propõe-se a induzir os estudantes à preparação prévia (estudo) para as atividades em classe. O instrutor deve ser um especialista nos tópicos a serem desenvolvidos, mas não há necessidade que domine o processo de trabalho em grupo. Os estudantes não precisam ter instruções específicas para trabalho em grupo, já que eles aprendem sobre trabalho colaborativo na medida em que as sessões acontecem. Neste sentido, a resolução de problemas é parte importante neste processo.

A aprendizagem é baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que será necessária ao futuro profissional conforme especificam as DCN dos Cursos de Graduação em Engenharia.

Os docentes do Curso são estimulados a utilizarem essa metodologia nas atividades que envolvem o desenvolvimento de projetos ou nas disciplinas que trabalham especificidades dessa natureza, como Práticas de Laboratório, Laboratório de Controle, Gestão Empresarial e Gestão e Eficiência Energética.

6) Problem Based Learning: a metodologia Problem Based Learning (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Problemas, consiste na estratégia de aprendizagem centrada no estudante, onde o professor atua apenas como um facilitador do trabalho, orientando sobre recursos didáticos úteis para a solução do problema. A metodologia PBL proporciona vantagens de aprendizagem como: retenção de conhecimentos, transferência de conhecimento, responsabilidade pela própria aprendizagem, desenvolvimento de habilidades interpessoais e do espírito de equipe, automotivação, relacionamento entre estudantes, interdisciplinaridade, integração professor-aluno, aprendizado de "longa-vida" (GIL, 2005).

7) Cultura Maker: a cultura do "faça você mesmo" consiste no fazer e depois refletir. Uma das principais vantagens da Cultura Maker é o estímulo à criatividade do aluno, além de fixar sua atenção. O aluno vai construindo o seu próprio conhecimento e aprendendo coisas novas em uma ação compartilhada, onde fazer as coisas é sempre em conjunto com outros colegas (DOUGHERTY, CONRAD e O'REILLY, 2016).

O modelo Maker consiste em uma abordagem prática, baseada em oficinas e laboratórios que envolvem os alunos em atividades interdisciplinares focadas na solução de problemas. Dessa maneira, o objetivo é estimular, no aluno, o interesse pela aprendizagem. As atividades desta metodologia de aprendizagem são desenvolvidas pelos docentes, principalmente, nas disciplinas que envolvem experimentos em laboratórios do curso.

ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

As metodologias adotadas no curso permitem o acompanhamento contínuo das atividades de ensino-aprendizagem por meio do monitoramento docente: nas ações de participação dos discentes em atividades de discussão em classe, nos trabalhos em equipe, na solução de problemas, nas avaliações diagnósticas, formativas e somativas, nas tarefas descritas nos relatórios das atividades de aprendizagem experimental e na postura profissional no desenvolver das atividades do mundo do trabalho.

ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA E ATITUDINAL

As metodologias adotadas no curso permitem diferentes configurações que proporcionam a transposição de barreiras que possam interferir no aprendizado do aluno. O uso da metodologia baseada na Cultura Maker, por exemplo, permite que o aluno possa desenvolver seu aprendizado de acordo com as disponibilidades que estão ao seu alcance no momento e, assim, refletir sobre as possibilidades que lhe poderão surgir ao longo de sua formação no

curso, ampliando seus conhecimentos com novas teorias, métodos e técnicas de trabalho.

Nas metodologias PBL e TBL, por exemplo, o papel do professor como facilitador do trabalho busca promover no aluno a capacidade para a transposição de barreiras metodológicas, com objetivo de encontrar métodos, teorias e técnicas para obtenção da solução para o problema proposto.

A vivência no mundo do trabalho por meio da metodologia de Aprendizagem Experimental contribui para que o estudante possa superar as barreiras do trabalho profissional e de convívio em ambiente profissional, buscando desenvolver a segurança necessária ao trabalho no ambiente real.

Questões relacionadas à Acessibilidade Metodológica e Instrumental são acompanhadas tanto pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>), quanto pelo Núcleo de Apoio à Docência (NAD) da Pró-Reitoria de Graduação (<http://www.prograd.ufes.br/nucleo-de-apoio-a-docencia-nad>), que atuam junto ao aluno e ao professor.

O apoio psicopedagógico ao estudante do curso é realizado pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>). A Ufes também possui o Núcleo de Psicologia Aplicada - NPA (<http://www.ufes.br/nucleo-de-psicologia-aplicada-mpa>) que faz o atendimento psicológico gratuito à comunidade em geral, realizado por alunos finalistas do curso de psicologia sob supervisão de um professor.

Informações mais detalhadas sobre Acessibilidade Metodológica e Atitudinal podem ser encontradas no campo Concepção da Organização Curricular da seção Organização Curricular.

AUTONOMIA DISCENTE

As metodologias de ensino-aprendizagem usadas no curso permitem, de diferentes maneiras, a autonomia discente em fazer escolhas no processo de sua formação. As Discussões em Classe dão a chance do estudante se expressar e de desenvolver sua capacidade de comunicação pela explanação de suas ideias. O estudante pode escolher desenvolver atividades de extensão ou de estágio não-obrigatório, onde irá trabalhar na metodologia de Aprendizagem Experimental, proporcionando-lhe maiores experiências de vivência na carreira em formação.

Nas atividades com a metodologia TBL, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver o diálogo e a interação entre colegas em trabalho colaborativo. Na abordagem PBL, pode escolher aprofundar seus conhecimentos na área de estudos aplicada ao problema. Na metodologia baseada na cultura Maker o aluno é livre para exercer sua criatividade, construindo seu próprio conhecimento e compartilhando onde e como fazer as coisas.

Nesse sentido, as metodologias adotadas e orientadas na formação no curso de Engenharia Elétrica dão ao estudante a possibilidade de diferentes escolhas durante sua aprendizagem, favorecendo assim sua autonomia durante o processo de formação de seu conhecimento.

RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

O estímulo da ação discente na relação teórico-prática é contemplado, principalmente, nas metodologias PBL, TBL, Cultura Maker e Aprendizagem Experimental, em que o estudante utiliza de seus conhecimentos teóricos para a solução de situações práticas.

As atividades de laboratório utilizam, principalmente, as metodologias TBL e PBL e o estudante precisa relacionar o aprendizado teórico com a experimentação prática em sistemas físicos ou computacionais.

Nas disciplinas de Práticas de Laboratório e Laboratório de Controle prevalecem as metodologias baseadas na Cultura Maker e TBL, e o estudante tem a oportunidade de criar

uma solução prática, construindo seu próprio conhecimento acerca do desenvolvimento na prática do fazer, baseando seu conhecimento teórico na ciência em si e nos conhecimentos trazidos pelos colegas, sempre sob tutoria do professor que observa e orienta evitando possíveis desvios.

Com Aprendizagem Experimental, a prática vem do convívio no ambiente do mundo do trabalho e das relações de contato direto com a realidade, em que o estudante tem a oportunidade de associar os conhecimentos teóricos e de vivência laboratorial com a tarefa de efetivo cumprimento de trabalho em ambiente profissional.

Perfil do Egresso

O egresso do curso de Engenharia de Elétrica, em conformidade com o artigo 3º da Resolução CNE/CES nº 02/2019 (DCN), deverá:

- P01 - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- P02 - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- P03 - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- P04 - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- P05 - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- P06 - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Assim, o curso visa formar um profissional atento às problemáticas do País, com perfil adequado ao trabalho nas indústrias e empresas que compõem o parque local e regional (siderúrgicas, petrolíferas, usinas, papel e celulose, manufatura e alimentos) nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, automação industrial, eletrônica, telecomunicações e computação, além de possuir o perfil para trabalhar em outras regiões do País ou fora dele, sendo sensível às necessidades da comunidade em seu entorno e estando apto a integrar equipes técnicas e multidisciplinares.

As competências do egresso ao curso são formadas em conformidade ao modelo de Gestão de Competências (FLEURY e FLEURY, 2001). Os conhecimentos profissionalizantes são apresentados na matriz curricular, as habilidades são desenvolvidas ao longo do curso nas atividades teóricas, práticas e de convívio em ambientes profissionais, as atitudes são trabalhadas pelos docentes no processo de motivação contínua. A reflexão (ou julgamento), que compreende a avaliação dos fatos e dados para a tomada de decisões, está inerente a todo o processo de formação, sendo provocada pelos docentes ao longo de todo o processo de formação discente.

Assim, os egressos do curso de Engenharia Elétrica devem ser dotados das seguintes competências gerais, de acordo com a Resolução CNE/CES nº 02/2019, no âmbito da engenharia elétrica:

- 1) Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
- 2) Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- 3) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- 4) Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- 5) Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- 6) Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- 7) Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
- 8) Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

Além disso, a formação deve enfatizar aspectos relacionados a:

- Empreendedorismo;
- Visão tecnológica;
- Formação multidisciplinar;
- Orientação e chefia de equipes;
- Participação em grupos de trabalho;
- Capacidade de inovação.

Em relação aos campos de atuação, o egresso deverá estar em condições de exercer atividades especificadas na Resolução CONFEA nº 1073/16:

- Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Assistência, assessoria, consultoria;
- Direção de obra ou serviço técnico;
- Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem.
- Desempenho de cargo ou função técnica;
- Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Execução de obra ou serviço técnico;
- Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de serviço técnico;
- Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;
- Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;
- Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- Execução de desenho técnico.

As atividades acadêmicas devem estrategicamente promover experiências de aprendizado que garantam a consecução das competências listadas acima, por meio da sedimentação de conteúdos, habilidades e atitudes. Dentre essas experiências, importante destacar: realização de projetos nas disciplinas, projetos extensionistas integradores, participação em atividades extensionistas e atividades complementares.

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Concepção da Organização Curricular

Os Conteúdos Curriculares devem promover o efetivo desenvolvimento do Perfil do Egresso, considerando a atualização da área, a adequação das cargas horárias, a adequação da bibliografia, a acessibilidade metodológica, a abordagem de conteúdos pertinentes às políticas de educação ambiental, de educação em direitos humanos e de educação das relações étnico-raciais e o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena.

Aspectos que diferenciam o Curso dentro da área profissional e que também induzem o contato com conhecimento recente e inovador são características desejadas. Todos os aspectos referentes aos Conteúdos Curriculares são tratados a seguir:

1) Atualizações na Área de Formação: os conteúdos curriculares são constantemente avaliados pelo NDE e pelo Colegiado do Curso, com objetivo de mantê-los sempre de acordo para o efetivo desenvolvimento do Perfil do Egresso definido no PPC. Assim, ações do NDE para fomentar a constante atualização dos conteúdos frente às novas demandas no mundo do trabalho e ao desenvolvimento de novas tecnologias e pesquisas de ponta têm sido constantemente desempenhadas junto ao corpo docente e remetem principalmente aos itens de perfil (P02, P03 e P04).

2) Conteúdos Legais: a abordagem de conteúdos pertinentes às políticas de educação ambiental é realizada na disciplina de Fundamentos de Engenharia Ambiental, desenvolvendo aspectos referentes às políticas de educação ambiental (Decreto nº 4.281/2002 e Lei nº 9.795/1999). A educação em direitos humanos e relações étnico-raciais e o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena são abordados nas disciplinas de Princípios de Economia e Aspectos Legais e Éticos em Engenharia, cobrindo conteúdos de acordo com a Resolução CNE/CP nº 1/2012 e a Lei nº 11.645/2008. As disciplinas de Higiene e Segurança do Trabalho e de Instalações Elétricas (Prediais e Industriais) abordam conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres, em conformidade com o art. 8º da Lei nº 13.425/2017.

3) Incentivo ao Contato com Conhecimentos Recentes e Inovadores: o perfil do egresso trata a importância da contínua atualização e aprimoramento de suas competências e habilidades (P02), da antecipação estratégica das necessidades da sociedade (P03) e de atuação nas demandas sociais que surgem (P05), além de atuar em um mundo de trabalho globalizado (P05), inovador e criativo (P01 e P02). Assim, os conteúdos curriculares devem promover o efetivo desenvolvimento desse perfil trazendo, ao estudante, conhecimento recente e inovador na sua área de formação. Os docentes são os grandes responsáveis pelo desdobramento desse conhecimento e são motivados a levar exemplos de aplicações e de novas descobertas na sua área de pesquisa para dentro das salas de aula, mostrando resultados e divulgando os trabalhos de seus orientandos e convidando os estudantes a participarem de grupos de estudo e de pesquisa, a visitarem os laboratórios onde ocorrem essas pesquisas. Os professores ainda desenvolvem o estímulo à leitura de artigos científicos e de artigos sobre novas aplicações no mundo do trabalho e, nas disciplinas, os professores procuram, sempre que possível, abordar assuntos recentes e inovadores correlacionados aos respectivos conteúdos que lecionam. O registro dessas ações dos docentes é acompanhado, pelo NDE, nos Planos de Ensino das disciplinas e no Registro Individual de Atividade Docente (RIAD) produzido semestralmente por cada docente.

4) Adequação de Carga Horária: a matriz curricular apresenta 1305 horas de conteúdos em disciplinas envolvendo formação básica nas áreas das ciências da matemática, da estatística, da física, da química, da informática e da formação humanística e social; mais 1275 horas nas áreas de formação profissionalizante geral para o Engenheiro Eletricista e 600 horas de formação profissionalizante específica para o Engenheiro Eletricista da Ufes, além de 165 horas em atividades de complementação ao estudo, 415 horas de atividades extensionistas (sendo

180 horas em disciplinas obrigatórias), 300 horas de estágio supervisionado e 90 horas de projeto de graduação.

ESTRUTURA CURRICULAR

A Estrutura Curricular deste PPC considera a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a acessibilidade metodológica, a compatibilidade da carga horária total e a articulação da teoria com a prática.

A articulação entre os componentes curriculares está claramente explícita durante todo o percurso de formação do aluno e, quando possível, a estrutura apresenta elementos comprovadamente inovadores. Assim, nas seções seguintes são abordados cada item dos componentes e características da estrutura curricular do Curso.

1) Flexibilidade Curricular: a estrutura do currículo do Curso permite ao estudante a flexibilização de sua formação por meio da escolha de conteúdos diversos, desde a matrícula em disciplinas optativas, ofertadas pelo Curso e cursos afins, como o de Engenharia de Computação, bem como o cumprimento de atividades complementares nas áreas de interesse do aluno voltadas à pesquisa, ensino e extensão, com formação técnica, cultural, humanística, social ou política. Além da flexibilização curricular existente, o NDE trabalha continuamente na avaliação e adaptação curricular, admitindo decisões que oportunizam flexibilizar o currículo àquilo que seja relevante à formação, como mudanças e novos conhecimentos que surgem na carreira profissional.

2) Interdisciplinaridade: as ações interdisciplinares são incentivadas pelo NDE no corpo docente, sendo institucionalizada por meio das atividades comuns onde são estabelecidas as relações de métodos, análise e interpretação de conteúdos de duas ou mais disciplinas em que o aluno se encontra efetivamente matriculado, objetivando a apropriação dos conhecimentos simultâneos de maneira mais abrangente e contextualizado nas disciplinas envolvidas. Assim, as atividades são desenvolvidas e avaliadas conjuntamente pelos professores dessas disciplinas e passam a compor uma parcela da nota final do aluno em cada uma delas. O registro das ações interdisciplinares é feito no Plano de Ensino das disciplinas dos docentes que optam por elaborar tais atividades. Desse modo, a estrutura curricular é organizada posicionando as disciplinas de tal forma que seja possível a elaboração de atividades interdisciplinares dentre as unidades ofertadas no mesmo semestre letivo.

3) Compatibilidade da Carga Horária: a Estrutura Curricular possui carga horária total de 4150 horas, atendendo a carga horária mínima definida para currículos de engenharia, que é de 3.600 horas. As Atividades Complementares utilizam 165 horas e o estágio obrigatório 300 horas, totalizando 11,20% da carga horária total do curso. Visando atingir a meta de, no mínimo, 10% da carga horária de atividades de extensão, foi estabelecida a seguinte estratégia: 180 horas de Atividades de Extensão deverão ser realizadas nas disciplinas obrigatórias Projeto Extensionista Integrado I, II e III; e um mínimo de 235 horas de Atividades de Extensão deverão ser realizadas por meio de outras atividades.

4) Articulação da Teoria com a Prática: a articulação da teoria com a prática é evidenciada no currículo do curso por meio das atividades práticas de laboratório, da experiência profissional do docente em projetos de estudo e pesquisa que expande em parceria com as indústrias da região, seja com alunos que desenvolvem TCC referente a assuntos da indústria local e regional ou por editais de fomento da FAPES (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo) que visam o crescimento da indústria no Estado, ou por meio de pesquisas de mestrado e doutorado envolvendo alunos de iniciação científica e alunos da pós-graduação que realizam os estudos vinculados às empresas em que estão envolvidos. O estágio curricular supervisionado também articula bem a aplicação de conhecimentos teóricos com a prática do mundo do trabalho. Os estudantes podem, além do estágio obrigatório, exercer as atividades do estágio não-obrigatório, possibilitando maior tempo de vivência nessa articulação.

5) Disciplinas Ofertadas em Língua Estrangeira: não há, até o início da implantação deste PPC, oferta de qualquer disciplina do Curso em língua estrangeira. Todavia, visando atender de forma adequada os possíveis alunos estrangeiros dos programas de intercâmbio e dos acordos

de dupla diplomação, tal prática é incentivada. Importante realçar que diversas disciplinas do Curso possuem indicações de bibliografias em língua estrangeira, havendo, em alguns casos, apenas estas disponíveis.

ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA E ATITUDINAL DA UFES E DO CURSO

Os conteúdos curriculares exigem do aluno o empenho no desenvolvimento de tarefas de estudo em atividades de natureza teórica, com raciocínio abstrato em modelagem do conhecimento por linguagens matemáticas ou computacionais e atividades práticas em laboratórios com experimentos e montagens de componentes eletrônicos. Esses conteúdos coadunam com o perfil esperado do egresso definido no PPC.

Contudo, a estrutura curricular do curso foi elaborada considerando a necessidade de se sobrepor barreiras que possam dificultar o entendimento e, conseqüentemente, o aprendizado desses conteúdos. A estrutura curricular do curso está organizada de forma a possibilitar a construção da aprendizagem de maneira coerente dentro da cadeia de interdependência de conteúdos, permitindo, ao estudante, balizar os novos conhecimentos a partir do aprendizado adquirido nas unidades curriculares anteriores (em uma cadeia de pré-requisitos) ou de maneira concomitante (co-requisitos) com as unidades curriculares em que está matriculado. A necessidade de pré-requisitos nas disciplinas do curso é para permitir que o aluno tenha uma base adequada de conhecimento para realizar a disciplina sem grandes dificuldades. Porém, visando não deixar o curso engessado, a disposição dos pré-requisitos foi elaborada considerando a situação de alunos que possam reprovar em uma ou mais disciplinas.

As metodologias de ensino são elaboradas levando em consideração as formas mais apropriadas para lecionar os conteúdos da estrutura curricular. Cada metodologia possui mecanismos próprios que permitem a abordagem desses conteúdos de maneira mais acessível ao entendimento do aluno. Essas metodologias são discutidas pelo NDE com o corpo docente de forma a buscar sempre novas maneiras de facilitar o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem pelos estudantes do curso.

Essas metodologias são estudadas e passadas aos docentes por meio de capacitações pedagógicas promovidas pelo Núcleo de Apoio à Docência (<http://www.prograd.ufes.br/nucleo-de-apoio-a-docencia-nad>) e são úteis na promoção das formas de melhorar a acessibilidade metodológica frente aos conteúdos curriculares. O Núcleo, composto por especialistas em educação, também oferece apoio pedagógico especializado ao professor, quando da ocorrência de estudantes com necessidades especiais e os procedimentos adequados para cada situação específica. Além disso, o Núcleo auxilia na elaboração da estrutura curricular dos cursos com vistas a melhorar a acessibilidade metodológica na sua organização.

Questões relacionadas à Acessibilidade Metodológica e Instrumental são acompanhadas tanto pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>), quanto pelo Núcleo de Apoio à Docência (NAD) da Pró-Reitoria de Graduação (<http://www.prograd.ufes.br/nucleo-de-apoio-a-docencia-nad>), que atuam junto ao aluno e ao professor, respectivamente e colaborativamente, nas atividades de elaboração de material didático e de instrumentos de apoio ao ensino aos estudantes com problemas de acessibilidade, de formação pedagógica do professor para atendimento a alunos com necessidades especiais e de apoio e acompanhamento ao ensino-aprendizagem de maneira mais específica e pessoal nas demandas que venham a surgir no curso.

A redução das barreiras na comunicação interpessoal, na comunicação escrita e na comunicação virtual são trabalhadas no curso com o apoio da Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, que, por meio do Núcleo de Acessibilidade (<http://www.proaeci.ufes.br/acessibilidade-naufes>), busca criar meios para permitir que os estudantes portadores de necessidades especiais e professores possam interagir no processo de ensino-aprendizagem dando suporte personalizado nos casos que demandem a necessidade de prover melhor acessibilidade comunicacional. Esta Pró-Reitoria, através do Núcleo de Acessibilidade, busca disponibilizar aos discentes com necessidades especiais o apoio de leitor para acompanhar os estudantes de baixa visão ou deficiência visual

na leitura de materiais acadêmicos (<http://proaeci.ufes.br/solicitacao-apoio-ledor>), guiar e/ou auxiliar na mobilidade reduzida por motivo de deficiência para atuar no acompanhamento e auxílio de estudantes com deficiência motora ou sensorial no desenvolvimento de suas atividades rotineiras e o apoio de intérprete de libras (<http://proaeci.ufes.br/solicitacao-interpretes-libras>), sempre com o objetivo de garantir o ingresso, acesso e permanência, com qualidade, no âmbito universitário, de discentes com necessidades especiais.

O apoio psicopedagógico ao estudante do curso é realizado pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania que desenvolve a implementação de práticas de cuidado e de atenção ao estudante, nas áreas de promoção da saúde, no âmbito da educação, inserção e qualificação da permanência do estudante, afirmação de autonomia, dentre outros. A Ufes também possui o Núcleo de Psicologia Aplicada - NPA (<http://www.ufes.br/nucleo-de-psicologia-aplicada-npa>) que faz o atendimento psicológico gratuito à comunidade em geral, realizado por alunos finalistas do curso de psicologia sob supervisão de um professor.

UNIDADES CURRICULARES

A estrutura do currículo está organizada em 56 unidades curriculares obrigatórias, incluindo Estágio Supervisionado Obrigatório e Trabalho de Conclusão de Curso, totalizando uma carga horária de 3510 horas, e 4 disciplinas optativas, escolhidas entre 62, que totalizam 240 horas. As Atividades Complementares somam 165 horas e as Atividades de Extensão 415 horas (sendo 180 horas realizadas em disciplinas obrigatórias), totalizando assim a carga horária de 4150 horas do Curso. Mais detalhes podem ser encontrados na Seção Pesquisa e Extensão no Curso. As disciplinas com as suas áreas de formação estão no documento em anexo a ser apensado ao PPC.

As Unidades Curriculares estão divididas nos seguintes conteúdos e cargas horárias: Básico, com 1305 horas (31,45%), Profissionalizante, com 1275 horas (30,72%), Específico, com 600 horas (14,45%), Trabalho de Conclusão de Curso, com 90 horas (2,17%), Estágio Obrigatório, com 300 horas (7,23%), Atividades Complementares, com 165 horas (3,98%) e Atividades de Extensão, com 415 horas (10%), distribuídas em: disciplinas obrigatórias, com 180 horas (4,34%), e em outras atividades, com 235 horas (5,66%). Além do Estágio Supervisionado Obrigatório, é prevista a unidade curricular Estágio Supervisionado Não-Obrigatório, com o intuito que o aluno possa aumentar a experiência profissional no mercado de trabalho e ter uma maior interação entre o conhecimento teórico e o prático.

A distribuição das Unidades Curriculares obrigatórias por departamento, excluindo Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão de Curso II, são: Departamento de Engenharia Elétrica, com 1920 horas (60,95%), Departamento de Matemática, com 360 horas (11,43%), Departamento de Engenharia de Produção, com 240 horas (7,62%), Departamento de Física, com 210 horas (6,67%), Departamento de Informática, com 180 horas (5,71%), Departamento de Química, com 90 horas (2,86%), Departamento de Engenharia Ambiental, com 90 horas (2,86%), e Departamento de Estatística, com 60 horas (1,90%).

A disciplina de Libras é ofertada a cada semestre como optativa na matriz curricular, com 60h e na modalidade presencial.

O conteúdo de Desenho Universal, adicionado pela Resolução CNE/CES nº 1/2021, é abordado na disciplina obrigatória "Introdução à Engenharia Elétrica" e na optativa "Tecnologia Assistiva: Estratégias e Práticas na Orientação e Mobilidade", mas também está inserido de forma implícita em outras disciplinas, como "Eletrônica Básica II", "Sistemas Embarcados I", "Sistemas Embarcados II", "Programação Web" e "Programação para Dispositivos Móveis". Este conteúdo tem como objetivo incentivar os alunos a desenvolverem projetos pensando na diversidade de usuários, buscando sempre que possível atender de maneira igualitária às suas necessidades e especificidades.

Os Projetos Extensionistas Integrados I a III são unidades curriculares obrigatórias que visam aproximar o discente da comunidade externa à Universidade por meio de atividades de extensão, conforme explicita a Resolução CNE/CES nº 7/2018.

Quadro Resumo da Organização Curricular

Descrição	Previsto no PPC
Carga Horária Total	4150 horas
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias	3120 horas
Carga Horária em Disciplinas Optativas	240 horas
Carga Horária de Disciplinas de Caráter Pedagógico	0 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	90 horas
Atividades Complementares	165 horas
Estagio Supervisionado	300 horas
Turno de Oferta	Integral
Tempo Mínimo de Integralização	5.0 anos
Tempo Máximo de Integralização	7.5 anos
Carga Horária Mínima de Matrícula Semestral	60 horas
Carga Horária Máxima de Matrícula Semestral	450 horas
Número de Novos Ingressantes no 1º Semestre	40 alunos
Número de Novos Ingressantes no 2º Semestre	40 alunos
Número de Vagas de Ingressantes por Ano	80 alunos
Prática como Componente Curricular	-

Disciplinas do Currículo

Observações:

T - Carga Horária Teórica Semestral

E - Carga Horária de Exercícios Semestral

L - Carga Horária de Laboratório Semestral

X - Carga Horária de Extensão Semestral

OB - Disciplina Obrigatória

OP - Disciplina Optativa

EC - Estágio Curricular

EL - Disciplina Eletiva

04-Trabalho de Conclusão de Curso			Carga Horária Exigida: 90				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
9º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15966	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: ELE15938 Disciplina: ELE15954 Disciplina: ELE15955 Disciplina: ELE15958 Disciplina: ELE15951	OB
10º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15970	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	2	60	0-60-0-0	Disciplina: ELE15966	OB

02-Estágio Supervisionado			Carga Horária Exigida: 300				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
9º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16033	ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	10	300	0-300-0-0	Carga horária vencida: 2200	EC

Disciplinas Obrigatórias			Carga Horária Exigida: 3120				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
1º	Departamento de Química	QUI15928	LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA	1	30	0-0-30-0	Co-requisito: QUI15926	OB
1º	Departamento de Informática	INF15927	PROGRAMAÇÃO I	3	60	30-0-30-0		OB
1º	Departamento de Matemática	MAT15925	CÁLCULO I	6	90	90-0-0-0		OB
1º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15923	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	2	30	30-0-0-0		OB
1º	Departamento de Química	QUI15926	QUÍMICA PARA ENGENHARIA	4	60	60-0-0-0		OB
1º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15924	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	1	30	0-0-30-0		OB
2º	Departamento de Matemática	MAT15932	ÁLGEBRA LINEAR	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15931	OB
2º	Departamento de Física	FIS13696	FÍSICA I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925	OB
2º	Departamento de Matemática	MAT15931	CÁLCULO II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925	OB
2º	Departamento de Informática	INF15933	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15927	OB
2º	Departamento de Estatística	STA15932	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925	OB
2º	Departamento de Engenharia Ambiental	HID15930	FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL	2	45	30-15-0-0		OB
2º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15929	DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR	2	30	30-0-0-0		OB
3º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15935	CIRCUITOS LÓGICOS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15927	OB
3º	Departamento de Matemática	MAT15936	CÁLCULO III	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15931	OB
3º	Departamento de Matemática	MAT15937	CÁLCULO IV	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15931	OB
3º	Departamento de Física	FIS13735	FÍSICA II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: FIS13696	OB
3º	Departamento de Física	FIS13737	FÍSICA EXPERIMENTAL I	1	30	0-0-30-0	Disciplina: FIS13696	OB
3º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15934	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	4	75	60-0-15-0	Disciplina: ELE15924 Disciplina: MAT15932	OB
3º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15938	METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: ELE15923	OB
4º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15940	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	4	75	60-0-15-0	Disciplina: ELE15934 Disciplina: MAT15937	OB
4º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15941	ELETROMAGNETISMO I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15936 Disciplina: ELE15934	OB

4º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15942	SISTEMAS EMBARCADOS I	5	90	60-0-30-0	Disciplina: ELE15935	OB
4º	Departamento de Informática	INF15939	ALGORITMOS NUMÉRICOS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: MAT15937 Disciplina: INF15933 Disciplina: MAT15932	OB
4º	Departamento de Matemática	MAT09590	INTRODUÇÃO ÀS VARIÁVEIS COMPLEXAS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MAT15936	OB
4º	Departamento de Física	FIS14461	FÍSICA IV	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: ELE15941 Disciplina: FIS13735	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15947	SINAIS E SISTEMAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT09590 Disciplina: ELE15940 Disciplina: STA15932	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15948	PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO I	2	60	0-0-0-60	Disciplina: ELE15934	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15943	ELETRÔNICA BÁSICA I	5	90	60-0-30-0	Disciplina: ELE15940	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15944	ELETROMAGNETISMO II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15941	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15945	LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO	1	30	0-0-30-0	Co-requisito: ELE15944	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15946	CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA	5	90	60-0-30-0	Disciplina: ELE15941	OB
6º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15949	ELETRÔNICA BÁSICA II	5	90	60-0-30-0	Disciplina: ELE15943	OB
6º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15950	MÁQUINAS ELÉTRICAS	5	90	60-0-30-0	Disciplina: ELE15946	OB
6º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15951	ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS DINÂMICOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15947	OB
6º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15952	PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÕES	4	75	60-0-15-0	Disciplina: ELE15944 Disciplina: ELE15947 Disciplina: ELE15945	OB
6º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR15953	PRINCÍPIOS DE ECONOMIA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: STA15932	OB
7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15954	FILTROS ANALÓGICOS E DIGITAIS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: ELE15947 Disciplina: ELE15949	OB
7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15959	PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO II	2	60	0-0-0-60	Disciplina: ELE15948	OB

7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15955	GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15950 Disciplina: ELE15944	OB
7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15956	SISTEMAS REALIMENTADOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15951	OB
7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15957	LABORATÓRIO DE CONTROLE	1	30	0-0-30-0	Co-requisito: ELE15956	OB
7º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15958	SISTEMAS E REDES DE COMUNICAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15952	OB
8º	Departamento de Engenharia Ambiental	HID15964	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	3	45	45-0-0-0	Co-requisito: EPR15963	OB
8º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15960	ELETRÔNICA DE POTÊNCIA I	3	60	45-0-15-0	Disciplina: ELE15943 Disciplina: ELE15950	OB
8º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15961	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	4	75	60-15-0-0	Disciplina: ELE15955	OB
8º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15962	ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15955	OB
8º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR15963	GESTÃO EMPRESARIAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: EPR15953	OB
8º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR12990	ENGENHARIA ECONÔMICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: STA15932	OB
9º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15968	PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO III	2	60	0-0-0-60	Disciplina: ELE15959	OB
9º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15965	GESTÃO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15961	OB
9º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15967	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15961 Disciplina: ELE15962	OB
10º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR15969	ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS DA ENGENHARIA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: EPR15963	OB

Disciplinas Optativas			Carga Horária Exigida: 240				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Informática	INF16014	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	3	60	45-0-15-0	Disciplina: INF15933 Disciplina: MAT15932	OP
-	Departamento de Informática	INF16021	PROCESSAMENTO PARALELO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15980	OP
-	Departamento de Informática	INF16023	TÓPICOS EM LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Informática	INF16022	SEGURANÇA EM COMPUTAÇÃO	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE15971 Disciplina: INF15980	OP

-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16018	ANTENAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15952	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16019	COMUNICAÇÃO DIGITAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15952	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16020	COMUNICAÇÕES ÓTICAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15952	OP
-	Departamento de Informática	INF16024	TÓPICOS EM OTIMIZAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15975	OP
-	Departamento de Informática	INF16025	TÓPICOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15971 Disciplina: INF15980	OP
-	Departamento de Informática	INF16026	TÓPICOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	3	45	45-0-0-0	Disciplina: INF15978	OP
-	Departamento de Informática	INF16027	TÓPICOS EM TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15980	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15988	MINERAÇÃO DE DADOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: STA15932 Disciplina: ELE15947 Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15989	PROCESSAMENTO ESTATÍSTICO DE SINAIS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: STA15932 Disciplina: ELE15954	OP
-	Departamento de Informática	INF16028	TEORIA DOS GRAFOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15974	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16005	INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15943	OP
-	Departamento de Informática	INF16013	LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15973	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16029	SENSORES ÓPTICOS	2	45	30-0-15-0	Disciplina: ELE15944	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16030	CIÊNCIA DE REDES APLICADA À ENGENHARIA ELÉTRICA	3	60	45-15-0-0	Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15985	CONTROLE INTELIGENTE	3	60	30-30-0-0	Disciplina: ELE15956	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16031	REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES	3	60	45-15-0-0	Disciplina: ELE15955 Disciplina: ELE15952	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15999	ACIONAMENTO ELÉTRICO	3	45	45-0-0-0	Disciplina: ELE15990	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15993	FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15955	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15994	SUBESTAÇÕES	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15955 Disciplina: ELE15967	OP

-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16000	ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15962	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15997	ELETRÔNICA DE POTÊNCIA II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15960	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16002	REGULAÇÃO E MERCADOS DE ENERGIA ELÉTRICA	3	45	45-0-0-0	Disciplina: ELE15965	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16010	SISTEMAS EMBARCADOS II	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE15942	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15972	INTRODUÇÃO À FOTÔNICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15944	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16012	MICROELETRÔNICA	3	45	45-0-0-0	Disciplina: ELE15942	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16011	SISTEMAS DIGITAIS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE15942	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15995	LABORATÓRIO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	1	30	0-0-30-0	Disciplina: ELE15962	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15990	DINÂMICA DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15960	OP
-	Departamento de Informática	INF15974	ESTRUTURAS DE DADOS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Informática	INF15975	TÉCNICAS DE BUSCA E ORDENAÇÃO	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15974	OP
-	Departamento de Informática	INF15976	PROGRAMAÇÃO WEB	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Informática	INF15977	PROGRAMAÇÃO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF15976	OP
-	Departamento de Informática	INF15978	ENGENHARIA DE SOFTWARE I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Informática	INF15979	BANCO DE DADOS I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15975 Disciplina: INF15978	OP
-	Departamento de Informática	INF15980	SISTEMAS OPERACIONAIS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE16011 Disciplina: INF15974	OP
-	Departamento de Informática	INF15981	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE DADOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: STA15932 Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15996	PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15962	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16001	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15955	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15983	VISÃO COMPUTACIONAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15932 Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15991	TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15962	OP

-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15998	OTIMIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA	3	60	45-0-15-0	Disciplina: ELE15962	OP
-	Departamento de Informática	INF16016	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	3	60	45-0-15-0	Disciplina: INF16013 Disciplina: STA15932	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15971	REDES DE COMPUTADORES E DE AUTOMAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15958	OP
-	Departamento de Informática	INF15984	PROGRAMAÇÃO LINEAR E INTRODUÇÃO À OTIMIZAÇÃO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: INF15933 Disciplina: MAT15932 Disciplina: MAT15931	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15986	ROBÓTICA MÓVEL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15954 Disciplina: ELE15956	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE15987	INTRODUÇÃO A REDES NEURAIS PROFUNDAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15947 Disciplina: INF15933	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16003	PROJETO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE16005	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16008	OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15947	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16032	TECNOLOGIA ASSISTIVA: ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS NA ORIENTAÇÃO E MOBILIDADE	3	45	45-0-0-0	Disciplina: ELE15942	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17117	ÓTICA NÃO-LINEAR	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15944	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17118	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15955	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17119	ROBÔS AUTÔNOMOS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: STA15932 Disciplina: ELE15951	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17120	PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: INF15933 Disciplina: ELE15947	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17121	CONTROLE DISCRETO E PREDITIVO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15956	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17122	CONTROLE DE PROCESSOS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: ELE15956	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17123	INTRODUÇÃO AO CONTROLE ÓTIMO E ROBUSTO	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15951	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17124	INTRODUÇÃO A DRONES QUADRIMOTORES	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE15951	OP

-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17125	COMPUTADORES INDUSTRIAIS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE15942	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17126	PRINCÍPIOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	3	60	30-0-30-0	Disciplina: ELE17125	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17127	OFICINA DE CLP	2	45	15-0-30-0	Disciplina: ELE17125	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17128	MODELAGEM E PROJETO DE CONTROLADORES BASEADOS EM DADOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15951	OP
-	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE17129	ESTATÍSTICA APLICADA A PROCESSOS INDUSTRIAIS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: ELE15951	OP
-	Departamento de Linguagens, Cultura e Educação	LET16015	FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS	4	60	60-0-0-0		OP
-	Departamento de Informática	INF15973	LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO I	4	60	60-0-0-0		OP

Atividades Complementares

	Atividade	CH Máxima	Tipo
1	ATV01743 Participação em eventos científicos	150	Participação em eventos
2	ATV03056 Participação como ouvinte em eventos acadêmico-científicos ou em palestras em áreas relacionadas ao Curso	15	Participação em eventos
3	ATV03058 Participação como ouvinte em eventos acadêmico-científicos ou em palestras sobre temas relacionados a Direitos Humanos, Relações Étnico-Raciais, ou Meio-Ambiente	5	Participação em eventos
4	ATV03060 Participação como ouvinte em defesas de trabalhos de conclusão de curso de graduação ou pós-graduação em áreas relacionadas ao Curso	1	Participação em eventos
5	ATV03073 Participação em atividades esportivas representando a Ufes em competições/exibições públicas, desde que comprovada a regularidade nessa atividade	60	Participação em eventos
6	ATV03074 Participação em atividades culturais e artísticas organizadas ou promovidas pela Ufes, desde que comprovada a regularidade nessa atividade	60	Participação em eventos

	Atividade	CH Máxima	Tipo
7	ATV03068 Participação em Grupos PET da Ufes em áreas relacionadas ao Curso, de Diretoria do Centro ou Diretório Acadêmicos, Diretoria de Empresa Júnior, membro ativo ou corpo administrativo do Crea-Jr, AIESEC, ou similares	10	Atuação em núcleos temáticos
8	ATV01737 Trabalho de Extensão	150	Atividades de pesquisa, ensino e extensão
9	ATV03066 Participação em Programas ou Projetos de Extensão registrados na PROEX	75	Atividades de pesquisa, ensino e extensão
10	ATV01738 Trabalho de Iniciação Científica	150	De iniciação científica e de pesquisa
11	ATV03061 Participação em atividades de Iniciação Científica em Projetos de Pesquisa devidamente registrados (PIIC/Ufes, CNPq, FAPES, fundação de apoio. etc.)	75	De iniciação científica e de pesquisa
12	ATV02934 Participação como representante discente em Departamentos, Colegiados de Curso, Conselhos e Comissões Institucionais da Ufes	40	Participação em órgãos colegiados
13	ATV03069 Participação como representante discente em Departamentos, Colegiados de Curso, Conselhos e Comissões Institucionais da Ufes	10	Participação em órgãos colegiados
14	ATV01734 Monitoria em unidades curriculares de Informática e Engenharia Elétrica	150	Monitoria
15	ATV03062 Monitoria em disciplinas em temas relacionados ao Curso	45	Monitoria
16	ATV01735 Trabalho de Apoio Técnico	75	Outras atividades
17	ATV01736 Suporte aos Departamentos de Informática e de Engenharia Elétrica	150	Outras atividades
18	ATV01740 Participação em Projeto Multidisciplinar	150	Outras atividades
19	ATV01745 Apoio a eventos científicos	150	Outras atividades
20	ATV01746 Participação em Empresa Júnior na área de Engenharia Elétrica e afins	150	Outras atividades
21	ATV03063 Apoio técnico às atividades básicas de manutenção de infraestrutura	20	Outras atividades
22	ATV03065 Publicação em anais de eventos técnico-científicos em temas relacionados ao Curso	10	Publicação de Trabalhos - Integra

	Atividade	CH Máxima	Tipo
23	ATV01742 Realização de unidades curriculares eletivas	150	Disciplinas Eletivas
24	ATV03064 Realização de disciplina eletiva	60	Disciplinas Eletivas
25	ATV01744 Apresentação de trabalhos em eventos científicos	150	Apresentação de Trabalhos - Congressos e Eventos
26	ATV03067 Apoio à organização de eventos acadêmico-científico-culturais vinculados à Ufes	20	Organização de Eventos
27	ATV03057 Realização de cursos de atualização em áreas relacionadas ao Curso	20	Cursos extracurriculares
28	ATV03059 Realização de cursos de atualização sobre temas relacionados a Direitos Humanos, Relações Étnico-Raciais, ou Meio-Ambiente	10	Cursos extracurriculares
29	ATV03071 Exames de Proficiência em Línguas Estrangeiras	60	Cursos extracurriculares
30	ATV03072 Realização de cursos de Línguas Estrangeiras	45	Cursos extracurriculares
31	ATV03075 Certificação Profissional relacionada ao Curso, obtida a partir de órgãos/instituições, desde que previamente aprovadas pelo Colegiado	30	Cursos extracurriculares
32	ATV03070 Visitas Técnicas realizadas com acompanhamento de professor da Ufes	4	Visitas Técnicas Monitoradas
33	ATV01741 Participação em grupo PET (Programa de Educação Tutorial)	150	Atividades desenvolvidas com bolsa PET

Equivalências

Disciplina do Currículo			Disciplina Equivalente	
Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
1	MAT15925 CÁLCULO I	↔	MAT09570 Cálculo I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	ELE15923 INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	↔	ELE08521 Introdução à Engenharia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	QUI15928 LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA	↔	QUI09677 Química A	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	QUI15928 LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA	↔	QUI09677 Química A	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
1	ELE15924 PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	↔	ELE08557 Práticas de Laboratório	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	INF15927 PROGRAMAÇÃO I	↔	INF09325 Programação Básica de Computadores	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	QUI15926 QUÍMICA PARA ENGENHARIA	↔	QUI09677 Química A	06 - Engenharia Elétrica (2009)
1	QUI15926 QUÍMICA PARA ENGENHARIA	↔	QUI09677 Química A	06 - Engenharia Elétrica (2009)
2	MAT15932 ÁLGEBRA LINEAR	⇒	MAT09592 Álgebra Linear	06 - Engenharia Elétrica (2009)
2	MAT15931 CÁLCULO II	↔	MAT09574 Cálculo II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
2	ELE15929 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR	⇒	ELE08506 Expressão Gráfica para Engenharia Elétrica	
2	FIS13696 FÍSICA I	⇒	FIS09098 Introdução à Mecânica Clássica	
2	HID15930 FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL	↔	DEA07756 Fundamentos da Engenharia Ambiental	06 - Engenharia Elétrica (2009)
2	STA15932 PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	↔	STA08882 Probabilidade e Estatística	06 - Engenharia Elétrica (2009)
2	INF15933 PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	↔	INF09324 Programação Aplicada de Computadores	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	MAT15936 CÁLCULO III	⇒	MAT09582 Cálculo III A	
3	MAT15936 CÁLCULO III	↔	MAT09574 Cálculo II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	MAT15937 CÁLCULO IV	↔	MAT09582 Cálculo III A	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	MAT15937 CÁLCULO IV	↔	MAT09582 Cálculo III A	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	ELE15934 CIRCUITOS ELÉTRICOS I	↔	ELE08475 Circuitos Elétricos I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	ELE15935 CIRCUITOS LÓGICOS	↔	ELE08500 Eletrônica Digital	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	FIS13737 FÍSICA EXPERIMENTAL I	↔	FIS09057 Física Experimental	06 - Engenharia Elétrica (2009)
3	FIS13735 FÍSICA II	⇒	MCA08765 Termodinâmica e Transmissão de Calor	
3	FIS13735 FÍSICA II	⇒	DEA07780 Introdução à Mecânica dos Fluidos	
3	FIS13735 FÍSICA II	↔	DEA07780 Introdução à Mecânica dos Fluidos	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
4	INF15939 ALGORITMOS NUMÉRICOS	⇒	INF09269 Algoritmos Numéricos I	
4	INF15939 ALGORITMOS NUMÉRICOS	⇐	INF09269 Algoritmos Numéricos I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
4	ELE15940 CIRCUITOS ELÉTRICOS II	⇔	ELE08476 Circuitos Elétricos II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
4	ELE15941 ELETROMAGNETISMO I	⇔	ELE08501 Eletromagnetismo I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
4	FIS14461 FÍSICA IV	⇒	FIS09040 Estrutura da Matéria	
4	FIS14461 FÍSICA IV	⇔	FIS09097 Introdução à Física Moderna	06 - Engenharia Elétrica (2009)
4	ELE15942 SISTEMAS EMBARCADOS I	⇔	ELE08575 Sistemas Embarcados I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
4	ELE15942 SISTEMAS EMBARCADOS I	⇔	ELE08576 Sistemas Embarcados II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15946 CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA	⇔	ELE08487 Conversão Eletromecânica de Energia	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15944 ELETROMAGNETISMO II	⇔	ELE08502 Eletromagnetismo II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15943 ELETRÔNICA BÁSICA I	⇔	ELE08497 Eletrônica Básica I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15945 LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO	⇔	ELE08501 Eletromagnetismo I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15945 LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO	⇔	ELE08502 Eletromagnetismo II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
5	ELE15947 SINAIS E SISTEMAS	⇔	ELE08568 Sinais e Sistemas	06 - Engenharia Elétrica (2009)
6	ELE15951 ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS DINÂMICOS	⇔	ELE08472 Análise e Modelagem de Sistemas Dinâmicos	06 - Engenharia Elétrica (2009)
6	ELE15949 ELETRÔNICA BÁSICA II	⇔	ELE08498 Eletrônica Básica II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
6	ELE15950 MÁQUINAS ELÉTRICAS	⇔	ELE08528 Maquinas Elétricas I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
6	ELE15952 PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÕES	⇔	ELE08541 Princípios de Comunicações I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
6	EPR15953 PRINCÍPIOS DE ECONOMIA	⇔	EPR07932 Economia da Engenharia I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
7	ELE15954 FILTROS ANALÓGICOS E DIGITAIS	⇒	ELE08495 Eletrônica Aplicada	06 - Engenharia Elétrica (2009)
7	ELE15954 FILTROS ANALÓGICOS E DIGITAIS	⇐	ELE08495 Eletrônica Aplicada	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
7	ELE15955 GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO	↔	ELE08523 Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
7	ELE15957 LABORATÓRIO DE CONTROLE	↔	ELE08525 Laboratório de Controle Automático	06 - Engenharia Elétrica (2009)
7	ELE15958 SISTEMAS E REDES DE COMUNICAÇÃO	↔	ELE08570 Sistemas de Telecomunicações	06 - Engenharia Elétrica (2009)
7	ELE15956 SISTEMAS REALIMENTADOS	↔	ELE08577 Sistemas Realimentados	06 - Engenharia Elétrica (2009)
8	ELE15962 ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA I	↔	ELE08471 Análise de Sistemas de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
8	ELE15960 ELETRÔNICA DE POTÊNCIA I	↔	ELE08499 Eletrônica de Potência I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
8	EPR12990 Engenharia Econômica	↔	EPR07935 Economia da Engenharia II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
8	ELE15961 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	↔	ELE08512 Instalações Elétricas I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
9	ELE16033 ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	↔	ELE10820 Estágio Supervisionado	06 - Engenharia Elétrica (2009)
9	ELE15965 GESTÃO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	↔	ELE08509 Gestão e Eficiência Energética	06 - Engenharia Elétrica (2009)
9	ELE15967 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	↔	ELE08513 Instalações Elétricas II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
9	ELE15966 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	↔	ELE08552 Projeto de Graduação I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
10	EPR15969 ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS DA ENGENHARIA	↔	EPR07923 Aspectos Legais e Éticos da Engenharia	06 - Engenharia Elétrica (2009)
10	ELE15970 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	↔	ELE08553 Projeto de Graduação II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16018 ANTENAS	↔	ELE08473 Antenas	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15979 BANCO DE DADOS I	↔	INF09279 Banco de Dados	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF16014 COMPUTAÇÃO GRÁFICA	↔	INF09282 Computação e Representação Gráfica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16019 COMUNICAÇÃO DIGITAL	↔	ELE08479 Comunicação Digital	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16020 COMUNICAÇÕES ÓTICAS	↔	ELE08477 Comunicações Óticas	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16006 CONTROLE DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	↔	ELE08480 Controle de Processos Industriais	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15985 CONTROLE INTELIGENTE	↔	ELE08484 Controle Inteligente	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
	ELE15990 DINÂMICA DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	↔	ELE08531 Máquinas Elétricas II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15992 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	↔	ELE08491 Distribuição de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15997 ELETRÔNICA DE POTÊNCIA II	↔	ELE13655 Eletrônica de Potência II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15978 ENGENHARIA DE SOFTWARE I	↔	INF09289 Engenharia de Software	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15974 ESTRUTURAS DE DADOS	↔	INF09292 Estrutura de Dados I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15993 FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	↔	ELE08507 Fontes Alternativas de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	LET16015 FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS	↔	LCE06306 FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16001 GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	↔	ELE08508 Geração de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16004 INFORMÁTICA INDUSTRIAL	↔	ELE08511 Informática Industrial	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16005 INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL	↔	ELE08519 Instrumentação Industrial	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF16016 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	↔	INF09297 Inteligência Artificial	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15972 INTRODUÇÃO À FOTÔNICA	↔	ELE08524 Introdução à Fotônica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15995 LABORATÓRIO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	↔	ELE08526 Laboratório de Sistemas de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15973 LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO I	↔	INF09305 Lógica para Computação I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF16013 LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO II	↔	INF09306 Lógica para Computação II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16012 MICROELETRÔNICA	↔	ELE08529 Microeletrônica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15984 PROGRAMAÇÃO LINEAR E INTRODUÇÃO À OTIMIZAÇÃO	↔	INF09333 Programação Linear e Introdução à Otimização	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16003 PROJETO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	↔	ELE13656 Projeto de Sistemas de Automação Industrial	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15996 PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	↔	ELE08556 Proteção de Sistemas Elétricos	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15971 REDES DE COMPUTADORES E DE AUTOMAÇÃO	↔	ELE09832 Redes de Computadores e de Automação	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15986 ROBÓTICA MÓVEL	↔	ELE08563 Robótica Móvel	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
	ELE16011 SISTEMAS DIGITAIS	↔	ELE08572 Sistemas Digitais	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE16010 SISTEMAS EMBARCADOS II	⇒	ELE08576 Sistemas Embarcados II	
	ELE16010 SISTEMAS EMBARCADOS II	↔	ELE08575 Sistemas Embarcados I	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15980 SISTEMAS OPERACIONAIS	↔	INF09344 Sistemas Operacionais	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15994 SUBESTAÇÕES	↔	ELE08579 Subestações	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF16028 TEORIA DOS GRAFOS	↔	INF09348 Teoria dos Grafos	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	INF15975 TÉCNICAS DE BUSCA E ORDENAÇÃO	↔	INF09293 Estrutura de Dados II	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15991 TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	↔	ELE08646 Transmissão de Energia Elétrica	06 - Engenharia Elétrica (2009)
	ELE15983 VISÃO COMPUTACIONAL	↔	ELE08648 Visão Computacional	06 - Engenharia Elétrica (2009)

Currículo do Curso

Disciplina: QUI15928 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA

Ementa

Introdução aos modelos atômicos. Tabela periódica. Ligação química e estrutura molecular. Moléculas e materiais. Estequiometria. Gases. Introdução a termodinâmica química. Cinética química. Equilíbrio químico. Eletroquímica.

Objetivos

Compreender experimentos de conceitos básicos de química para fundamentar sua formação em engenharia.

Bibliografia Básica

- FINE, L. W.; BEALL, H. Chemistry for Engineers and Scientists. Saunders College Publishing. 1990. 1005p.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Chemistry Molecules, Matter, and Change. 3rd Edition. New York. W. H. Freeman and Company. 1997. 886p.
- BRADY, James E. General Chemistry Principles and Structure. 5th Edition. John Wiley & Sons. 1990. 852p.
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

Bibliografia Complementar

- RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.
- DAINTITH, John A Dictionary of Chemistry. 3rd Edition. New York. Oxford University Press. 1996. 531p.
- BRADY, James e HUMISTON, E. Química Geral, 2 ed., Livros Técnicos e Científicos Editora, Vols. 1 e 2, Rio de Janeiro, 1986.
- RUSSEL, J.B. Química Geral. Vols. 1, 2, 2a edição, Makron Books, Rio de Janeiro, 1998. Livros Técnicos e Científicos, 2002.
- ROZENBERG, I.M. Química Geral, Editora Blucher, São Paulo, 2002.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central. 9ª. ed.,

São Paulo: Pearson. Prentice Hall, 2005.

Disciplina: INF15927 - PROGRAMAÇÃO I

Ementa

Introdução à construção de algoritmos imperativos. Tipos de dados elementares e declaração de variáveis simples. Expressões aritméticas e lógicas. Controle de fluxo: execução sequencial, comandos de decisão e de repetição. Variáveis compostas homogêneas uni- e multi-dimensionais (vetores e matrizes) com alocação estática. Variáveis compostas heterogêneas (registros ou structs) com alocação estática. Introdução à modularização de programas: princípios básicos de declaração/uso de funções e passagem de parâmetros. Princípios de interface humano-computador: entrada e saída padrão, manipulação básica de arquivos. Introdução às ferramentas de desenvolvimento e técnicas de detecção de erro. Estudo de uma linguagem de programação procedural.

Objetivos

Aprender os conceitos básicos de programação, usando como ferramenta uma linguagem de programação pertencente ao paradigma procedural.

Bibliografia Básica

1. CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL NETTO, José Lucas Mourão. Introdução a estruturas de dados: com técnicas de programação em C. 1ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 2004. xiv, 294 p.
2. KERNIGHAN, Brian W.; RITCHIE, Dennis M. C: a linguagem de programação padrão ANSI. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1989. 289 p.
3. SCHILDT, Herbert. C completo e total. 3ª edição. São Paulo: Editora Pearson, 1997. xx, 827 p.

Bibliografia Complementar

1. VAREJÃO, Flávio Miguel. Introdução à programação: uma abordagem usando C. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2015.
2. SEDGEWICK, Robert. Algorithms in C. 3ª edição. Editora Addison-Wesley, 1990.
3. SALIBA, Walter Luiz Caram. Técnicas de programação: uma abordagem estruturada. 1ª edição. São Paulo: Editora Makron Books, 1993.
4. MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C. 1ª edição. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1990.
5. FARRER, Harry. Algoritmos estruturados. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1989.

Disciplina: MAT15925 - CÁLCULO I

Ementa

Funções. Limites, continuidade, derivada, regras de diferenciação, regra da cadeia, derivação implícita, derivadas das funções trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas. Aproximações lineares e diferenciais. Aplicações das derivadas: taxas relacionadas, teorema do valor médio, Regra de L'Hôpital, máximos e mínimos, problemas de otimização e traçados de gráficos. Primitivas. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Aplicações da integral (áreas, volume, valor médio de uma função). Técnicas de integração. Integrais impróprias. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Objetivos

Espera-se que ao final do curso os alunos saibam trabalhar com os conceitos de limite, derivada e integral de funções de uma variável real. Espera-se desenvoltura nos cálculos e aplicações envolvendo esses conceitos.

Bibliografia Básica

- STEWART, James. Cálculo. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2014; 2.
- THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.;

- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002.

Bibliografia Complementar

- LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994;
- ÁVILA, Geraldo. Cálculo 1: funções de uma variável. 7. ed. -. Rio de Janeiro: LTC, 2003;
- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007;
- SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com geometria analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1995.;
- SIMMONS, George Finlay. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books, 2006;

Disciplina: ELE15923 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA

Ementa

Apresentação do Curso de Engenharia Elétrica da Ufes. Apresentação de oportunidades de projeto na universidade. Apresentação de habilidades e atitudes pessoais, profissionais e interpessoais do engenheiro. Introdução à sistematização de projetos na engenharia dentro de um contexto social, econômico e ambiental. Desenho universal. Inovação e empreendedorismo. Sistema de regulamentação profissional. Aspectos de relações étnico-raciais e de direitos humanos no contexto da engenharia.

Objetivos

Perceber as oportunidades de projetos de engenharia elétrica na universidade considerando os contextos social, econômico e ambiental; valorizar a importância das habilidades e atitudes pessoais e interpessoais do engenheiro.

Bibliografia Básica

1. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução a engenharia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1988.
2. CRAWLEY, E., MALMQVIST, J., OSTLUND, S., BRODEUR, D. Rethinking Engineering Education - The CDIO Approach. Springer. 2007.
3. DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projeto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Bibliografia Complementar

1. BASTOS, Cleverson Leite. Aprendendo a aprender: introdução a metodologia científica. 11. ed. Petropolis: Vozes, 1998. 104p.
2. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
3. BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
4. CORDEIRO, Darcy. Ciência, pesquisa e trabalho científico: uma abordagem metodológica . 2. ed. Goiania: Editora UCG, 1999. 173p.
5. HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
6. NATIONAL DISABILITY AUTHORITY. The Centre for Excellence in Universal Design. Página inicial. Disponível em: <http://universaldesign.ie/>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

Disciplina: QUI15926 - QUÍMICA PARA ENGENHARIA**Ementa**

Introdução aos modelos atômicos: átomos e moléculas, estrutura atômica, tabela periódica, fórmulas químicas e nomenclatura de compostos orgânicos e inorgânicos. Tabela periódica: modelo quântico do átomo, tabela periódica e distribuição eletrônica, tendências periódicas nas propriedades atômicas. Ligação química e estrutura molecular: ligação iônica, ligação covalente, eletronegatividade e polaridade de ligação, orbitais e ligações químicas, arranjos de moléculas. Moléculas e materiais: interações intermoleculares, fases líquidas e gasosas. Estequiometria: fórmulas e equações químicas, definição de quantidade de matéria e sua unidade o mol, análise elementar, reagentes limitantes, rendimentos teóricos e percentuais, estequiometria de solução. Gases: leis dos gases, estequiometria envolvendo gases. Introdução à termodinâmica química: primeira lei, energia interna e entalpia, segunda lei e entropia, espontaneidade dos processos, terceira lei, energia de Gibbs e reações químicas. Cinética química: velocidades das reações químicas, leis das velocidades, efeitos de temperatura, catálise e mecanismos de reação química. Equilíbrio químico: conceito de equilíbrio, constantes de equilíbrio, concentrações de equilíbrio, princípio de Le Chatelier, equilíbrio ácido base, equilíbrio de solubilidade, energia livre e equilíbrio. Eletroquímica: reações de oxirredução, potenciais de célula e equilíbrio, baterias, eletrólise e estequiometria.

Objetivos

Compreender os conceitos básicos de química para fundamentar sua formação em engenharia.

Bibliografia Básica

- FINE, L. W.; BEALL, H. Chemistry for Engineers and Scientists . Saunders College Publishing. 1990. 1005p.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Chemistry Molecules, Matter, and Change . 3rd Edition. New York. W. H. Freeman and Company. 1997. 886p.
- BRADY, James E. General Chemistry Principles and Structure . 5th Edition. John Wiley & Sons. 1990. 852p.
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente . 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006

Bibliografia Complementar

- RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.
- DAINTITH, John A Dictionary of Chemistry . 3rd Edition. New York. Oxford University Press. 1996. 531p.
- BRADY, James e HUMISTON, E. Química Geral , 2 ed., Livros Técnicos e Científicos Editora, Vols. 1 e 2, Rio de Janeiro, 1986.
- RUSSEL, J.B. Química Geral. Vols. 1, 2, 2a edição, Makron Books, Rio de Janeiro, 1998. Livros Técnicos e Científicos, 2002.
- ROZENBERG, I.M. Química Geral, Editora Blucher, São Paulo, 2002.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central . 9ª. ed., São Paulo: Pearson. Prentice Hall, 2005.

Disciplina: ELE15924 - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

Ementa

Atividades de laboratório envolvendo medidas e montagens de circuitos elétricos e eletrônicos simples destacando aspectos de segurança e precisão. Uso de equipamentos de medição para obter formas de onda e de curvas de dispositivos, sistema de alimentação de potência e sinais, sensores e atuadores. Laboratório: Procedimentos básicos em laboratórios de eletrônica. Medidas. Medidas elétricas. Dispositivos reais e ideais.

Objetivos

Entender o funcionamento de componentes elétricos e eletrônicos básicos; montar circuitos eletrônicos simples; usar equipamentos de laboratório para realizar medições de grandezas elétricas.

Bibliografia Básica

1. NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p.
2. CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007.
3. CIPELLI, Antonio Marco Vicari; SANDRINI, Waldir João; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007. 445, [5] p.

Bibliografia Complementar

1. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
2. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2007. xiv, 848 p.
3. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p.
4. VAHID, Frank. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman, 2008. xiv, 558 p.
5. MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. Eletrônica: dispositivos e circuitos. -. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. 2 v.

Disciplina: MAT15932 - ÁLGEBRA LINEAR

Ementa

Sistemas de equações lineares. Matrizes: operações com matrizes. Determinantes: propriedades. Espaços vetoriais: subespaços, combinação linear, base e dimensão. Mudança de base. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operadores lineares. Espaços com produto interno. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Diagonalização de matrizes simétricas e aplicações. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Objetivos

Espera-se que ao final da disciplina o aluno seja capaz de dominar os conceitos fundamentais de espaço vetorial e transformação linear, demonstrando capacidade de dedução, raciocínio lógico, visão espacial e de promover abstrações para a compreensão e utilização de métodos básicos da disciplina à resolução de problemas.

Bibliografia Básica

1. LAY, David C. Álgebra linear e suas aplicações. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. POOLE, David. Álgebra linear. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2004.

3. ANTON, Howard.; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Bibliografia Complementar

1. BOLDRINI, José Luiz et al. Álgebra linear. 3ª ed. ampliada e revista. São Paulo: Harbra, 1980.
2. STEINBRUCH, Alfredo. WINTERLE, Paulo. Álgebra Linear. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
3. LIMA, Elon Lages. Álgebra Linear. 9ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.
4. LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 413 p.
5. HOFFMAN, Kenneth.; KUNZE, Ray Alden. Álgebra linear. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1971.

Disciplina: FIS13696 - FÍSICA I

Ementa

Cinemática e Dinâmica na Partícula. Sistemas de Partículas. Cinemática e Dinâmica da Rotação. Leis de Conservação da Energia e Momento Linear e Angular. Equilíbrio de Corpos Rígidos.

Objetivos

Apresentar conceitos básicos de Mecânica para massas pontuais e sistemas de partículas e suas aplicações.

Bibliografia Básica

- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W. Física . 12ª Ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. Volume 1.
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S.; Física 1 , 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.
NUSENZVEIGH, H. M.; Curso de Física Básica , 5ª Ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014.

Bibliografia Complementar

- ALONSO, M.; FINN, E. J.; Física: Um curso universitário , 2 Ed.; São Paulo: Blucher, 2015. Volume 1.
KNIGHT R. D.; Física: Uma abordagem estratégica , 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. Volume 1.
TIPLER, P.A.; MOSCA, G.; Física: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica , 5.edição., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. Volume 1.
CHAVES, A.; SAMPAIO, J.F.; Física Básica: Mecânica . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
CUTNELL, J. D.; KENNETH, W. J.; Física , 6 Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. Volume 1.

Disciplina: MAT15931 - CÁLCULO II

Ementa

Coordenadas cartesianas no plano. Equações de reta e circunferência no plano. Equações das cônicas. Vetores no espaço. Produto escalar, produto vetorial, produto misto. Equações de retas e planos no espaço. Posições relativas e distâncias envolvendo pontos, retas e planos. Quádricas. Curvas planas parametrizadas e coordenadas polares. Área e comprimento de arco em coordenadas polares. Funções vetoriais e curvas espaciais. Comprimento de arco e curvatura. Velocidade e aceleração. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Objetivos

Desenvolver o domínio teórico e intuição geométrica sobre o plano (em coordenadas cartesianas e polares) e espaço(em coordenadas cartesianas), vetores, operações com vetores e cálculo com curvas parametrizadas. Aprender a resolver problemas envolvendo planos, retas, pontos, cônicas e quádricas. Relacionar curvas parametrizadas com conceitos físicos e geométricos.

Bibliografia Básica

1. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Volume 2.
2. THOMAS, George B. Cálculo. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2002. Volume 2.
3. SIMMONS, George Finlay. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books: McGraw-Hill, 1987-1988. Volume 2.

Bibliografia Complementar

1. BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. Geometria analítica: um tratamento vetorial. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
2. SILVA, Valdir Vilmar da; REIS, Genésio Lima dos. Geometria analítica. Goiânia: UFG, 1981.
3. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
4. SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. Volume 2.
5. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007 Volume 2.

Disciplina: INF15933 - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Ementa

Princípios do paradigma orientado a objetos. Classes e objetos. Atributos e métodos. Associações entre classes (composição). Construtores e destrutores. Sobrecarga. Modificadores de acesso/visibilidade. Membros de objeto vs. membros de classe. Herança. Sobrescrita. Polimorfismo. Classes e métodos abstratos. Ampliação (upcast) e estreitamento (downcast). Identificação de tipos em tempo de execução. Exceções. Modularização. Classes e métodos genéricos. Estudo aprofundado de uma linguagem de programação orientada a objetos.

Objetivos

Projetar e programar usando os conceitos de programação orientada a objetos. Aprender a usar linguagens de programação orientadas a objetos.

Bibliografia Básica

1. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. Java: como programar. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. xx, 1386 p.
2. DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J. C++: como programar. 5. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2006.
3. BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. UML: guia do usuário. 2a. edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012.

Bibliografia Complementar

1. SILVA, Ricardo Pereira da. UML 2 em modelagem orientada a objetos. 1. edição. Florianópolis, SC: Visual Books, 2007. 232 p.
2. SANTOS, Rafael. Introdução à programação orientada a objetos usando JAVA. 1. edição. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 319 p.
3. STROUSTRUP, Bjarne. Princípios e práticas de programação com C++. 1. edição. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxvii, 1216 p.
4. HORSTMANN, Cay S. Conceitos de computação com Java. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009. xiv, 720 p.
5. SCHILDT, Herbert. Java para iniciantes. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. xviii, 614 p.

Disciplina: STA15932 - PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**Ementa**

Espaço amostral. Eventos. Probabilidade de eventos. Probabilidade condicional, Independência. Regra de Bayes. Conceito de variável aleatória. Distribuições univariadas e multivariadas. Média, variância e covariância de variáveis aleatórias. Funções de variáveis aleatórias. Distribuição multinomial. Distribuição de Poisson. Distribuição uniforme contínua. Distribuição Binomial Negativa. Distribuição Gama e seus casos particulares. Distribuição Normal. Distribuição amostral da média e o Teorema Central do Limite. Distribuição amostral da variância. Estimativa pontual e intervalar da média de uma população. Teste de hipóteses para médias de populações Normais. Uso de linguagens computacionais (R, Python ou similares) para resolução de problemas.

Objetivos

Dominar conceitos básicos da teoria da probabilidade e inferência estatística, a fim de resolver problemas aplicados a engenharia e deixar as bases para temas mais avançados em probabilidades e estatística.

Bibliografia Básica

1. WALPOLE, Ronald E. et al. Probabilidade & estatística: para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiv, 491 p.
2. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xii, 463 p.
3. DEVORE, Jay L. Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. xiii, 692 p.

Bibliografia Complementar

1. HINES, William W. Probabilidade e estatística na engenharia. 4. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2006. 588 p.
2. LEON-GARCIA, Alberto. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2008. xiv, 818 p.
3. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; Lima, Antônio Carlos Pedrosa de. Noções de probabilidade e estatística. 7. ed. atual. São Paulo: EDUSP, 2010. xv, 408p.
4. MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. xx, 548 p.
5. MORGADO, Augusto César de Oliveira et al. Análise combinatória e probabilidade: com as soluções dos exercícios. 9. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2006. 343 p.

Disciplina: HID15930 - FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL**Ementa**

Ciência ambiental: seres humanos e sustentabilidade, ecologia e biodiversidade, recursos naturais e problemas ambientais. Poluição e ecossistemas. Os recursos naturais. Processos industriais e o desenvolvimento sustentável. Planejamento, gerenciamento, monitoramento e controle da poluição. Legislação ambiental. Saúde pública. A poluição do ar e das águas. O saneamento e o meio ambiente. Os resíduos sólidos urbanos e industriais.

Objetivos

Ao final do curso os alunos devem conhecer os conceitos básicos de Ciências do Ambiente e Engenharia Ambiental, incluindo os princípios básicos de ecossistemas, dinâmicas das populações, ciclos biogeoquímicos, ambiente, saúde, saneamento ambiental, saúde pública, degradação ambiental. Sistemas ambientais: solo, energia, água e ar. Recursos hídricos. Além disso, os alunos devem ser capazes de analisar os aspectos ambientais relevantes nas atividades de produção e as estratégias de gestão ambiental aplicáveis.

Bibliografia Básica

- Braga, B.; Hespanhol, I.; Conejo, J. G. L.; Barros, M. T. L.; Spencer, M.; Porto, M.; Nucci, N., Juliano, N.; Eiger, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318 p.
- Zimmerman, J.B.; Mihelcic, J.R. Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e

projeto. São Paulo: LTC, 2012. 617 p.

Tyler Miller G., Spoolman S. E. Ciência Ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 576 p.

Bibliografia Complementar

Vesilind, P. A.; Morgan, S. M. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Philippi, A. Jr.; Roméro, M. A.; Bruna, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004. 1045 p.

Von Sperling, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, 1995, UFMG, 240p.

Baird, Colin. Química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. xii, 622 p.

Mota, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 419 p.

Disciplina: ELE15929 - DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

Ementa

Introdução a Desenho Técnico com estudos de Projeções Paralelas, como Ortográfica Multivistas, Axonométricas e Oblíquas, e de Projeções Perspectivas com 1, 2 ou 3 pontos de fuga. Uso de ferramentas de CAD para desenhos de peças e plantas baixas, desenhos de circuitos eletrônicos e produção de placas de circuito impresso.

Objetivos

Conhecer os diferentes tipos de projeções; ler e produzir desenhos técnicos de peças e plantas baixas usando ferramenta de CAD; realizar projetos de circuitos eletrônicos e placas de circuito impresso utilizando ferramenta de CAD.

Bibliografia Básica

1. SILVA, Arlindo. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xviii, 475 p. ISBN 9788521615224 (broch.)

2. LIMA, Cláudia Campos Netto Alves de. Estudo dirigido de AutoCAD 2009. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008. 352 p. (Coleção PD. Série estudo dirigido). ISBN 9788536502038 (broch.).

3. MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patricia. Desenho técnico: básico. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2003. 143 p. ISBN 8521509375 (broch.).

Bibliografia Complementar

1. FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093 p. ISBN 9788525007339 (enc.).

2. KICAD. Getting Started in KiCad. http://docs.kicad-pcb.org/stable/en/getting_started_in_kicad.pdf. 2017.

Normas da ABNT, dentre elas:

3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1995.

4. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 – Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Largura das linhas. Rio de Janeiro: 1984.

5. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10126 – Cotagem de desenho técnico. Rio de Janeiro: 1998.

6. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10647 – Desenho técnico. Rio de Janeiro: 1989

Disciplina: ELE15935 - CIRCUITOS LÓGICOS

Ementa

Circuitos lógicos. Álgebra de Boole. Análise e síntese de circuitos lógicos. Circuitos combinacionais e sequenciais síncronos. Linguagem de descrição de hardware. Introdução a Circuitos Lógicos Programáveis (FPGA).

Objetivos

Interpretar expressões lógicas utilizando conceitos de Álgebra de Boole; projetar e analisar sistemas digitais combinacionais e sequenciais síncronos; descrever circuitos lógicos utilizando Linguagem de Descrição de Hardware; compreender o funcionamento de uma FPGA.

Bibliografia Básica

1. VAHID, Frank. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman, 2008. xiv, 558 p.
2. CHU, Pong P. FPGA prototyping by VHDL examples: Xilinx Spartan-3 version. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2008. xxv, 440 p.
3. ERCEGOVAC, Milos D.; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. Introdução aos sistemas digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000. xiv, 453 p.

Bibliografia Complementar

1. WAKERLY, John F. Digital design: principles and practices. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2006. xxiv, 895 p.
2. KATZ, Randy H.; BORRIELLO, Gaetano. Contemporary logic design. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2005. xviii, 590 p.
3. MANO, M. Morris. Digital design. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007. xv, 608 p.
4. MENDONÇA, Alexandre; ZELENOSKY, Ricardo. Eletrônica digital: curso prático e exercícios. 2. ed. Rio de Janeiro: MZ, 2007. xi, 569 p.
5. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 8. ed. -. São Paulo: Prentice Hall, 2003. xviii, 755 p.

Disciplina: MAT15936 - CÁLCULO III

Ementa

Funções de várias variáveis. Limite. Continuidade. Derivadas parciais. Regra da Cadeia. Gradiente. Máximos e mínimos e multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Mudanças de variáveis em integrais múltiplas. Campos vetoriais. Integrais de linha e de superfícies. Teoremas de Green, Stokes e da Divergência. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Objetivos

Familiarizar os(as) alunos(as) com os conceitos e resultados fundamentais de: diferenciabilidade de funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais de linha e integrais de superfície. Espera-se que, ao final do curso, o(a) aluno(a) desenvolva a intuição geométrica sobre o assunto e saiba usar, aplicar e relacionar essas ferramentas básicas do cálculo em duas e três variáveis com as noções físicas correlatas.

Bibliografia Básica

1. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Volume 2.
2. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009. Volume 2.
3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. Volume 2.
4. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. Volume 3.

Bibliografia Complementar

1. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. Volume 2.
2. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Volume 2.
3. SWOKOWSKI, E.W., Cálculo com geometria analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron-Books, 1995. Volume 2.
4. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. Volume 2.
5. PINTO, Diomara; MORGADO, Maria Cândida Ferreira. Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. UFRJ, 2000.

Disciplina: MAT15937 - CÁLCULO IV

Ementa

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de segunda ordem. Equações diferenciais lineares de ordem n . Sequências. Séries. Testes de convergência. Séries de potências. Séries de Taylor. Soluções em série para equações lineares de segunda ordem. Transformada de Laplace. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Objetivos

Familiarizar o aluno(a) com a teoria das equações diferenciais ordinárias. Espera-se que o aluno(a) domine métodos básicos de solução de equações diferenciais e desenvolva a capacidade de aplicar o conteúdo em problemas reais e físicos.

Bibliografia Básica

1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010.
2. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Vol 2.
3. ZILL, Dennis G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Bibliografia Complementar

1. EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. Equações diferenciais elementares: com problemas de contorno. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995.
2. KREYSZIG, Erwin. Matemática superior. 2. ed. - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.
3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. v. 3.
4. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. v. 4.
5. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009 v. 2.

Disciplina: FIS13735 - FÍSICA II

Ementa

Gravitação. Oscilações. Mecânica dos Fluidos. Movimento Ondulatório. Temperatura. Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Segunda Lei da Termodinâmica.

Objetivos

Compreender os conceitos básicos de ondas, oscilações, óptica, mecânica dos fluidos e termodinâmica e suas aplicações.

Bibliografia Básica

NUSSENZVEIGH, H. M.; Curso de Física Básica , 5 ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014. Vol. 1 e 2.

YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W. Física , 12 ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. Vol. 2.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S.; Física 2, 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Bibliografia Complementar

ALONSO, M.; FINN, E. J.; Física: Um curso universitário , 2 Ed.; São Paulo: Blucher, 2015. Vol. 1.

KNIGHT, R. D.; Física: Uma abordagem estratégica , 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. Vol. 1 e 2.

TIPLER, P.A.; MOSCA, G.; Física: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica , 5.Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. Vol.1.

CUTNELL, J. D.; KENNETH, W. J.; Física , 6 Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. Vol. 2.

CHAVES, A.; SAMPAIO, J.F.; Física Básica: Mecânica e Termodinâmica . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

Disciplina: FIS13737 - FÍSICA EXPERIMENTAL I

Ementa

Medidas. Teoria de erros . Experimentos abordando o conteúdo da disciplina FÍSICA I

Objetivos

Verificar experimentalmente a existência dos fenômenos físicos associados às leis e conceitos estudados em Física I.

Bibliografia Básica

SANTOS, N F; Física Experimental, Laboratório de Física. Departamento de Física, 2008. (Disponível no sítio da disciplina).

Roteiros de Física Experimental . (Disponível no site da disciplina).

HELENE, O. A. M. e VANIN, V.R. ; Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental . São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

Bibliografia Complementar

CAMPOS, A. A. G. , A., E. S. e SPEZIALLI, N. L., Física Experimental Básica na Universidade , Editora UFMG, 2007.

NUSSENZVEIGH, H. M.; Curso de Física Básica , 5 ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014. Vol. 1.

YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W. Física . 12 ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. Vol. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S.; Física 1, 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

ALONSO, M.; FINN, E. J.; Física: Um curso universitário , 2 Ed.; São Paulo: Blucher, 2015. Vol. 1.

KNIGHT R. D.; Física: Uma abordagem estratégica , 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. Vol. 1.

Disciplina: ELE15934 - CIRCUITOS ELÉTRICOS I**Ementa**

Componentes de circuitos. Análise de circuitos puramente resistivos. Teoremas fundamentais de circuitos: superposição, linearidade, Thévenin e Norton. Transformação e deslocamento de fontes. Método das tensões de nós e método das correntes de malha. Fasores. Análise de circuitos no regime permanente senoidal. Diagrama Fasorial. Potência no regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos.

Objetivos

Calcular parâmetros como tensão, corrente e potência nos elementos de um circuito de corrente contínua ou de corrente alternada; utilizar os circuitos equivalentes de Thévenin e de Norton, o deslocamento e a transformação de fontes, o método das correntes de malha e o método das tensões de nó na resolução de problemas de circuitos em corrente contínua e em regime permanente senoidal; calcular parâmetros como tensão, corrente e potência nos elementos de circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados, bem como representar os sistemas equilibrados pelo seu equivalente monofásico.

Bibliografia Básica

1. NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p.
2. DORF, Richard C., SVOBODA, James A. Introdução aos Circuitos Elétricos . 7ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2008.
3. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. xxii, 874 p.

Bibliografia Complementar

1. DESOER, Charles A. Teoria básica de circuitos. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.
2. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010. xvi, 848 p.
3. CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550 p.
4. DURNEY, Carl H.; ALBY, Charles.; H. L. DALE. Circuitos elétricos: teorias e aplicações em engenharia. Rio de Janeiro: Campus, 1985.
5. SMITH, Ralph J. Circuitos, dispositivos e sistemas: um curso de introdução a engenharia elétrica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. 2 v.

Disciplina: ELE15938 - METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA**Ementa**

O processo do conhecimento científico. Tipos de pesquisa. Projeto de pesquisa científica. Aplicação do projeto de pesquisa. Normas para a elaboração e apresentação do relatório de pesquisa. Relatório de pesquisa. Ética na pesquisa. Fontes de financiamento da pesquisa.

Objetivos

Conceituar ciência e conhecimento científico e descrever suas características. Identificar as etapas do método científico e caracterizar os passos do processo de pesquisa. Identificar os diferentes tipos de pesquisa, conhecendo as características e as etapas de cada um. Formular corretamente o problema, as hipóteses e os objetivos de pesquisa. Identificar e caracterizar as partes componentes de um relatório de pesquisa. Aplicar as normas técnicas da metodologia científica em seu estudo. Identificar as partes de um projeto de pesquisa. Elaborar um projeto de pesquisa, dentro de uma metodologia científica coerente e de viável execução. Buscar fontes de financiamento de pesquisa.

Bibliografia Básica

1. BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 6. ed. -. Petrópolis: Vozes, 1997. 102 p.
2. FIGUEIREDO, Antônio Macena de; SOUZA, Soraia Riva Goudinho de. Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses: da redação científica à apresentação do texto final. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Lumen Juris, 2011. xix, 284 p.
3. PEREIRA, Maurício Gomes. Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. x, 383 p.

Bibliografia Complementar

1. CARVALHO, Maria Cecília M. Construindo o saber. Metodologia científica fundamentos e técnicas. São Paulo: Papirus, 1997.
2. DEMO, Pedro. Introdução à metodologia da ciência. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985. 118 p.
3. PARRA FILHO, Domingos.; SANTOS, João Almeida. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses, dissertações. 10. ed. - São Paulo: Futura, 2000. 140 p.
4. RUIZ, João Álvaro. Metodologia Científica: Guia para eficiência nos estudos. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
5. SOUZA, Francisco das Chagas de. Escrevendo e normalizando trabalhos acadêmicos: um guia metodológico. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. 165 p.

Disciplina: ELE15940 - CIRCUITOS ELÉTRICOS II

Ementa

Amplificadores Operacionais. Transitórios em Circuitos Elétricos. Circuitos de primeira e segunda ordem. Transformada de Laplace. Análise em Frequência. Síntese de Circuitos. Quadripolos.

Objetivos

Compreender, equacionar e resolver circuitos de primeira e segunda ordem em regime transitório; aplicar a transformada de Laplace no estudo de circuitos elétricos; analisar circuitos no domínio da frequência; aplicar a série de Fourier ao estudo de circuitos elétricos; analisar e projetar filtros passivos básicos; analisar e projetar circuitos básicos com amplificadores operacionais; calcular o conjunto de parâmetros de quadripolos, bem como analisar um quadripolo com carga em seus terminais e interligação em cascata.

Bibliografia Básica

1. NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. xxii, 874 p.
3. CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. 2. ed. -. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550p.

Bibliografia Complementar

1. DORF, Richard C. Introduction to electric circuits. 2nd ed. - New York: J. Wiley, c1993. xviii, 874 p.
2. DESOER, Charles A. Teoria básica de circuitos. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.
3. HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E.; DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxii, 858 p.
4. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010. xvi, 848 p.
5. EDMISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1971. 442 p (Coleção Schaum)

Disciplina: ELE15941 - ELETROMAGNETISMO I

Ementa

Força e campo eletrostáticos, potencial e energia, materiais elétricos: o dielétrico e o condutor, capacitância, corrente estacionária, força e campo magnéticos, indutância. Materiais magnéticos, campos variáveis no tempo, circuitos magnéticos, Equações de Maxwell.

Objetivos

Entender os conceitos básicos sobre os campos eletromagnéticos e forças elétrica e magnética. Analisar e projetar dispositivos em que os campos elétricos e magnéticos estejam presentes. Desenvolver projetos envolvendo temas relacionados ao eletromagnetismo e seus conceitos básicos.

Bibliografia Básica

1. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xvi, 702 p.
2. KRAUS, John Daniel; FLEISCH, Daniel A.; RUSS, Samuel H. Electromagnetics: with applications. 5th ed. -. Boston, [Estados Unidos]: WCB/McGraw-Hill, 1999. xix, 617 p.
3. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. Física. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. Volume 3.

Bibliografia Complementar

1. QUEVEDO, Carlos Peres; CLAUDIA QUEVEDO-LODI. Ondas eletromagnéticas: eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 383 p.
2. NOTAROS, Branislav M. Eletromagnetismo. São Paulo, SP: Pearson, 2012. xvi, 587 p.
3. HAYT, William Hart; BUCK, John A. Eletromagnetismo. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003. xii, 339 p.
4. FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew L. Feynman, lições de física. Ed. definitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008. Volume 2.
5. HAMMOND, P. Applied electromagnetism. Oxford: Pergamon Press, 1971.
6. ULABY, Fawwaz T. Eletromagnetismo para engenheiros. Porto Alegre: Bookman, 2007. 378 p.
7. CHAVES, Alaor. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Lab: LTC, 2007. xi, 269 p.
8. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física: para cientistas e engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. Volume 3.
9. PAUL, Clayton R. Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xiv, 379 p.

Disciplina: ELE15942 - SISTEMAS EMBARCADOS I

Ementa

Introdução à arquitetura de microprocessadores e microcontroladores. Programação usando linguagem de montagem. Software básico. Técnicas de depuração. Programação usando linguagem de nível mais alto como C. Interface com porta paralela e portas seriais. Acionamento de cargas simples. Interfaceamento de conversores A/D, D/A e saídas em PWM. Leitura de chaves/encoders com debounce. Tratamento de eventos externos periódicos e aleatórios. Uso de kernel multitarefa. Uso de kernel baseado em tempo, confiabilidade de sistemas. Bootloaders.

Objetivos

Compreender o funcionamento de um processador incluindo interrupções e interfaces de comunicação; programar um sistema computacional usando linguagem de montagem ou de nível mais alto como C; compreender o software básico necessário para o desenvolvimento de software para um processador tais como assembladores, compiladores, ligadores monitores e núcleos multitarefa; projetar e analisar o funcionamento de um sistema computacional que

interage com processos físicos; projetar e desenvolver software baseado em eventos (Event Triggered Systems) e em tempo (Time Triggered Systems).

Bibliografia Básica

1. TRIEBEL, Walter A.; SINGH, Avtar. The 8088 and 8086 microprocessors: programming, interfacing, software, hardware, and applications. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003. xiii, 1019 p
2. BREY, Barry B. The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro, and Pentium II processors : architecture, programming, and interfacing. 6th ed. - Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003. xi, 1012 p.
3. BAER, Jean-Loup. Arquitetura de microprocessadores: do simples pipeline ao multiprocessador em chip. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xv, 325 p.

Bibliografia Complementar

1. LI, Qing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. San Francisco, Calif.: CMP Books, 2003. xii, 294 p.
2. SANTOS, Jeremias Rene Descartes Pereira dos.; RAYMUNDI JUNIOR, Edison. Programando em Assembler 8086/8088. [ed. rev. e ampl.] - São Paulo: Makron: McGraw-Hill, c1989. xiv, 364p.
3. VALVANO, Jonathan W. Embedded microcomputer systems: real time interfacing. Pacific Grove, Calif.: Brooks Cole, c2000. xx, 839 p.
4. SENTHIL KUMAR, N.; CARAVANAN, Em.; JEEVANANTHAN, S. Microprocessors and microcontrollers. New Delhi; New York: Oxford University Press, 2010. xxii, 765 p.
5. MAZIDI, Muhammad Ali.; MAZIDI, Janice Gillispie. The 80x86 IBM PC and compatible computers. 4th ed. -. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003. 2 v. em 1 (xxxvii, 984 p.)

Disciplina: INF15939 - ALGORITMOS NUMÉRICOS

Ementa

Computação numérica. Resolução de sistemas lineares via métodos numéricos. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos. Interpolação. Integração numérica. Raízes de equações. Resolução numérica de equações diferenciais. Uso de linguagens e ferramentas computacionais na resolução de aplicações numéricas.

Objetivos

Aplicar algoritmos numéricos para solucionar problemas, modelados matematicamente, nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

Bibliografia Básica

1. CAMPOS, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. xiv, 428 p.
2. CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. xxi, 809 p.
3. TEODORESCU, P.; STANESCU, N.-D.; PANDREA, N. Numerical analysis with applications in mechanics and engineering. John Wiley & Sons. 2013.

Bibliografia Complementar

1. CUNHA, M. Cristina C. Métodos numéricos. 2. ed. Campinas: Ed. da Unicamp, 2000.
2. KIUSALAAS, Jaan. Numerical methods in engineering with MATLAB. 1. ed. Cambridge University Press, 2005. viii, 426 p.
3. SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. ix, 354 p.

4. RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. xvi, 406 p.

5. FRANCO, Neide Maria Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. xii, 505 p.

Disciplina: MAT09590 - INTRODUÇÃO ÀS VARIÁVEIS COMPLEXAS

Ementa

Números complexos, Funções de variável complexa - Derivação e integração no plano complexo - Teorema de Cauchy. Superfícies de Riemann, Funções Analíticas, Série de Taylor, Série de Laurent, Integração por Resíduos, Séries de Fourier.

Objetivos

Espera-se que o aluno, ao final do curso, saiba utilizar as ferramentas e aplicações básicas da teoria dos números complexos. Familiarizar-se com o uso e operações com números complexos; utilizar os conceitos de função, limite, continuidade e diferenciabilidade em variáveis complexas; conceituar e como fazer uso dos principais teoremas de variáveis complexas.

Bibliografia Básica

1. CHURCHILL, R. V., Variáveis Complexas e suas Aplicações, 2. ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1960.
2. KREYSZIG, E. O., Matemática Superior para Engenharia, vol. 2, LTC Editora, 9a edição, 2009.
3. CHURCHILL, R. V., Séries de Fourier e Problemas de Valores de Contorno, Editora Guanabara Dois, 1978

Bibliografia Complementar

1. ÁVILA, G., Variáveis Complexas e Aplicações, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.
2. NETO, A. L., Funções de uma variável complexa. 2.ed. Rio de Janeiro: IMPA: CNPq, 1993.464p. (Projeto Euclides).
3. SOARES, M. G., Cálculo em uma variável complexa. 2a.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.
4. SPIEGEL, Murray R. Variáveis complexas. São Paulo: McGraw-Hill, 1973.
5. ZILL, D. G., et al., Curso introdutório à análise complexa com aplicações, 2ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Disciplina: FIS14461 - FÍSICA IV

Ementa

Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Natureza da luz. Ótica geométrica. Difração, interferência e polarização. Introdução à Física Quântica: Propriedades ondulatórias da matéria.; Propriedades corpusculares da luz; Equação de Schrodinger.

Objetivos

Aplicar as equações de Maxwell ao estudo de fenômenos ondulatórios, descrever os fenômenos da óptica física (polarização, interferência e difração); discutir os primórdios da Física Quântica e introduzir os conceitos e princípios da Física Quântica.

Bibliografia Básica

1. Nussenzveigh, H. M.; Curso de Física Básica, Vol. 4, 5 ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014.
2. TIPLER, P.A.; Llewellyn, R. A.; Física Moderna 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.
3. Young, H.D.; Ford, A. L., Física, Vol. 4, 12 ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2009

Bibliografia Complementar

1. TIPLER, P.A.; MOSCA, G.; Física: Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e a

Estrutura da Matéria. 5. ed., Vol.3, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.

2. Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J.; Fundamentos de Física, Vol 4, 7ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

3. Halliday, D.; Resnick, R.; Krane, K.S.; Física 4, 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

4. Tipler, P.A.; Mosca, G.; Física para cientistas e engenheiros, Vol.4, 5.Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.

5. Jewett, J. W.; Serway, R. A.; Física para cientistas e engenheiros, Vol. 4. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

Disciplina: ELE15947 - SINAIS E SISTEMAS

Ementa

Convolução: Definição, Propriedades, Tipos. Séries: Séries de Aproximação Local: Taylor e Laurentz (revisão), Séries de Aproximação Global: Série de Fourier de Tempo Contínuo e de Tempo Discreto. Transformadas: de Laplace (revisão), de Fourier (contínua e discretas) e Z. Teoria Geral de Sinais: Definição, Classificação, Natureza, Propriedades, Operações, Sinais de Teste, Teorema da Amostragem. Teoria Geral de Sistemas: Definição, Classificação, Propriedades, Resposta em Frequência. Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo: Características, Teorema da Convolução, Representação, Propriedades. Noções de Filtros: Conceito, Categorias, Características, Filtro Ideal.

Objetivos

Desenvolver habilidades no uso, interpretação e manipulação de sinais e de modelos de sistemas de engenharia. Compreender a classificação, representação e aplicação de diversos tipos de sinais utilizados em engenharia. Dominar ferramentas matemáticas a fim de representar os sinais e os sistemas de forma criteriosa e adequada em modelos teóricos. Representar os sinais e os sistemas no domínio do tempo e da frequência de forma adequada.

Bibliografia Básica

1. HAYKIN, Simon S.; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668 p.

2. HSU, Hwei P. Sinais e sistemas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xi, 495 p.

3. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. x, 809 p.

Bibliografia Complementar

1. ANTONIOU, Andreas. Digital signal processing: signals, systems and filters. New York: McGraw-Hill, 2006.

2. DINIZ, Paulo Sergio Ramirez; LIMA NETTO, Sergio; SILVA, Eduardo Antônio Barros da. Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2004.

3. LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

4. PROAKIS, John G.; MANOLAKIS, Dimitris G. Digital signal processing: principles, algorithms, and applications. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007.

5. HAYES, H. Monson. Processamento digital de sinais. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Disciplina: ELE15948 - PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO I

Ementa

Práticas extensionistas: desenvolvimento de projeto de extensão envolvendo subáreas específicas da engenharia elétrica, necessitando de conhecimentos de nível básico, relacionadas a problemas da comunidade externa à Universidade.

Objetivos

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto; implantar soluções de engenharia; comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica; e trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

Bibliografia Básica

1. CRAWLEY, E., MALMQVIST, J., OSTLUND, S., BRODEUR, D. Rethinking Engineering Education - The CDIO Approach. Springer. 2007.
2. DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projeto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
3. GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de projetos de extensão universitária. Avercamp Editora. 2008.

Bibliografia Complementar

1. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução a engenharia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1988.
2. BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. GONÇALVES, Nádia Gaiofatto; QUIMELLI, Gisele Alves de Sá. Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária. Editora CRV. 2016.
4. HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
5. XAVIER, Carlos Magno da Silva. Gerenciamento de projetos: Como definir e controlar o escopo do projeto. Editora: Saraivauni; 4ª edição. 2018.

Disciplina: ELE15943 - ELETRÔNICA BÁSICA I

Ementa

Diodos. Transistores. Aplicações lineares e de chaveamento. Modelos de pequenos sinais. Amplificadores Operacionais e suas aplicações. Fontes lineares. Amplificadores monoestágio com carga ativa.

Objetivos

Projetar e construir circuitos eletrônicos baseados em diodos e transistores; analisar aplicações lineares e não lineares de diodos e transistores; projetar e construir circuitos com amplificadores operacionais; analisar circuitos com amplificadores operacionais.

Bibliografia Básica

1. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2007. xiv, 848 p.
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. v.2
3. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. xii, 766 p.

Bibliografia Complementar

1. MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. Eletrônica: dispositivos e circuitos. -. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. 2 v.
2. CIPELLI, Antonio Marco Vicari; SANDRINI, Waldir João; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007. 445, [5] p.
3. SILVA, Manuel de Medeiros. Circuitos com transistores bipolares e mos. 2. ed. - Lisboa:

Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 523 p

4. TURNER, L. W. Circuitos e dispositivos eletrônicos: semicondutores, opto-eletrônico e microeletrônica. -. São Paulo: Hemus, 1982. 302p.

5. EHRLICH, Pierre J. Dispositivos e circuitos de eletrônica aplicada. -. São Paulo: Edgard Blucher, s.d.

Disciplina: ELE15944 - ELETROMAGNETISMO II

Ementa

Ondas eletromagnéticas, propagação, reflexão e refração de ondas planas, linhas de transmissão, guias de onda e fibras ópticas, introdução a antenas e propagação, métodos numéricos em eletromagnetismo. Poluição eletromagnética e seus efeitos.

Objetivos

Entender a base teórica por trás de campos eletromagnéticos variantes no tempo, os conceitos fundamentais de circuitos magnéticos e transformadores, os conceitos de ondas eletromagnéticas no espaço livre, os conceitos de linhas de transmissão como modos de propagação TEM, a Carta de Smith, transitórios em linhas, os conceitos de modos de propagação, velocidade de fase, velocidade de grupo e frequência de corte.

Bibliografia Básica

1. COLLIN, Robert E. Foundations for microwave engineering. 2nd ed. -. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1992. 924p.

2. KRAUS, John Daniel; FLEISCH, Daniel A.; RUSS, Samuel H. Electromagnetics: with applications. 5th ed. -. Boston, [Estados Unidos]: WCB/McGraw-Hill, 1999. xix, 617 p.

3. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xvi, 702 p.

Bibliografia Complementar

1. FUSCO, Vincent F. Microwave circuits: analysis and computer- aided design. New Jersey: Prentice-Hall, 1987.

2. HELSZAJN, J. Principles of microwave ferrite engineering. London: John Wiley, 1969.

3. PAUL, Clayton R. Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xiv, 379 p.

4. POZAR, David M. Microwave engineering. Reading: Addison-Wesley, c1990. 726p.

5. QUEVEDO, Carlos Peres; CLAUDIA QUEVEDO-LODI. Ondas eletromagnéticas: eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 383 p.

6. RAZAVI, Behzad. RF microelectronics. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1998. xiv, 335p.

Disciplina: ELE15945 - LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO

Ementa

Experiências em laboratório relacionadas aos seguintes tópicos: Força e campo eletrostáticos, potencial e energia, materiais elétricos: o dielétrico e o condutor, capacitância, corrente estacionária, força e campo magnéticos, indutância. Materiais magnéticos, campos variáveis no tempo, circuitos magnéticos, Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas, propagação, reflexão e refração de ondas planas, linhas de transmissão, guias de onda e fibras ópticas, introdução à antenas e propagação, métodos numéricos em eletromagnetismo. Poluição eletromagnética e seus efeitos.

Objetivos

Entender na prática os efeitos do eletromagnetismo.

Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S.; RESNICK, Robert. Física 3. 4. ed. -. Rio de Janeiro: LTC, 1996. xi, 303 p.

2. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xvi, 702 p.
3. ULABY, Fawwaz T. Eletromagnetismo para engenheiros. Porto Alegre: Bookman, 2007. 378 p.

Bibliografia Complementar

1. HAYT, William Hart; BUCK, John A. Eletromagnetismo. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003. xii, 339 p.
2. KRAUS, John Daniel; FLEISCH, Daniel A.; RUSS, Samuel H. Electromagnetics: with applications. 5th ed. -. Boston, [Estados Unidos]: WCB/McGraw-Hill, 1999. xix, 617 p.
3. PAUL, Clayton R. Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xiv, 379 p.
4. QUEVEDO, Carlos Peres; CLAUDIA QUEVEDO-LODI. Ondas eletromagnéticas: eletromagnetismo, aterramento, antenas, guias, radar, ionosfera. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 383 p.
5. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A.; SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark Waldo. Física. 12. ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. 4 v.

Disciplina: ELE15946 - CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA

Ementa

Circuitos magnéticos. Indutores e Indutores acoplados. Transformadores: O transformador ideal e como elemento de circuito. O transformador real: construção, princípio de funcionamento, classificação, circuitos equivalentes do transformador monofásico, ensaios em vazio e curto-circuito. Transformadores de múltiplos enrolamentos e autotransformadores. Transformadores em circuitos trifásicos. Sistemas por unidade. Princípios de conversão eletromecânica de energia. Relés e eletroímãs. Máquinas elétricas de corrente contínua, e corrente alternada trifásica: aspectos construtivos, princípios de funcionamento, aplicações gerais.

Objetivos

Conhecer o funcionamento básico dos circuitos magnéticos e seus materiais. Entender a operação de transformadores, caracterização dos tipos comerciais, modelos circuitais, aplicações monofásicas e trifásicas. Compreender os princípios de conversão eletromecânica de energia, e sua aplicação a relés, eletroímãs e máquinas rotativas, com aspectos construtivos e características básicas.

Bibliografia Básica

1. UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2014.
2. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A. Circuitos Elétricos . 8ª edição, Pearson Prentice Hall, 2009
3. CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. xix, 684 p.

Bibliografia Complementar

1. SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics. 2nd ed. New York: J. Wiley & Sons, c1997. xxi, 615 p.
2. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
3. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Electric machinery. 6th ed. -. Boston, [Estados Unidos]: McGraw-Hill, 2003. xv, 688 p. (McGraw-Hill series in electrical engineering. Power and energy).
4. KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.
5. NASAR, Syed A. Máquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.
6. SIMONE, Gilio Aluisio; CREPPE, Renato Crivallari. Conversão eletromecânica de energia: uma introdução ao estudo. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010. 324 p

Disciplina: ELE15949 - ELETRÔNICA BÁSICA II

Ementa

Amplificadores diferenciais e multistágio. Resposta em frequência. Amplificadores realimentados. Amplificadores operacionais, estruturas e aplicação. Circuitos integrados lineares. Osciladores. Aplicações. Montagem e análise de circuitos amplificadores. Geradores de sinais e circuitos conformadores de onda. Amplificadores classe A, B e AB.

Objetivos

Analisar e projetar circuitos eletrônicos baseados em amplificadores operacionais e transistores, para uso com sensores e motores.

Bibliografia Básica

1. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2007. xiv, 848 p.
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. v.2 9
3. NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p.

Bibliografia Complementar

1. HOROWITZ, Paul; HILL, Winfield. The art of electronics. 2nd ed. -. New York, N.Y.: Cambridge University Press, 1989. xxiii, 1125 p.
2. JONES, J.L, FLYNN, A.M., Mobile Robots: Inspiration to Implementation, A K Peters Ltd., 1999.
3. Linear and Interface Circuits. Product Applications. Vol. 1. Texas Instruments, 1986. Disponível no site <https://archive.org/details/manuals-texasinstruments>
4. KLAFTER, R.D., Chmielewski, T.A., Negin, M., Robotic Engineering. An Integrated Approach, Prentice-Hall International, Inc., 1989.
5. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. xii, 766 p.

Disciplina: ELE15950 - MÁQUINAS ELÉTRICAS

Ementa

Máquina de Corrente Contínua: Reação de armadura, Aspectos do circuito elétrico e magnético, Enrolamento de compensação e interpolos, Análise de desempenho em regime permanente, Partida e controle de velocidade. Máquina Síncrona: Circuito equivalente, Ângulo de potência e potência elétrica, Efeitos dos polos salientes e introdução à teoria dos eixos direto e em quadratura, Características de operação em regime permanente. Máquina de Indução: Circuito equivalente e análise, Conjugado e Potência usando o teorema de Thévenin, Efeito da resistência de rotor, Características de operação em regime permanente, Controle de velocidade. Motores de indução monofásicos. Motor universal. Motores de passo. Motores de ímã permanente.

Objetivos

Modelar e representar as máquinas elétricas em regime permanente; analisar o comportamento em regime permanente das máquinas de corrente contínua, trifásicas de indução e síncrona, monofásicas e especiais; ensaiar as máquinas elétricas e obter as características principais.

Bibliografia Básica

1. UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2014. xv, 708 p.
2. SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics. 2nd ed. New York: J. Wiley & Sons, c1997. xxi, 615 p.
3. CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. xix, 684 p.

Bibliografia Complementar

1. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
2. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. xiv, 455 p.
3. SLEMON, Gordon R.; STRAUGHEN, A. Electric machines. Massachusetts: Addison-Wesley, 1980.
4. GRAY, C. B. Electrical Machines and Drive Systems. Longman Scientific & Technical, 1989.
5. EL-HAWARY, M. E. Principles of electric machines with power electronic applications. 2nd ed. -. Englewood Cliffs, N.J.: Institute of Electrical Electronics Engineers Press: John Wiley & Sons, 2002. x, 483 p.

Disciplina: ELE15951 - ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS DINÂMICOS

Ementa

Introdução aos Sistemas de Controle: Terminologia, Modelagem Conceitual. Modelagem Matemática de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo (LIT): Contínuos e Discretos. Representação de Sistemas de Controle LIT: Diagrama de Blocos, Grafo de Fluxo de Sinais. Características dos Sistemas de Controle: Sensibilidade, Erro, Estabilidade, Sistemas Afins. Análise dos Sistemas de Controle LIT: Sistemas de primeira e segunda ordem. Controlador Proporcional, Integral e Derivativo (PID): O problema de controle. Técnicas de projeto e sintonia de controladores PID, Critérios de Desempenho.

Objetivos

Criar modelos de sistemas conceituais de controle industrial. Criar representações de sistemas para análises de comportamento. Analisar sistemas de controle quanto ao seu comportamento operacional. Representar sistemas industriais através de modelos matemáticos.

Bibliografia Básica

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. x, 809 p.
2. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p.
3. KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, M. F. Automatic control systems. 8th ed. New York, N.Y.: John Wiley, 2003. xiii, 609 p.

Bibliografia Complementar

1. SEBORG, Dale E. et al. Process dynamics and control. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. xiv, 514 p.
2. KUO, Benjamin C. Digital control systems. 2nd ed. Philadelphia: Saunders College: Harcourt Brace Jovanovich College, c1992. xx, 751 p.
3. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xiv, 745 p.
4. HAYKIN, Simon S.; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668 p.
5. HSU, Hwei P. Sinais e sistemas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xi, 495 p.
6. LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 856 p.

Disciplina: ELE15952 - PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÕES

Ementa

Sinais analógicos e digitais, série e transformada de Fourier, ruídos em sistemas, transmissão de sinais em sistemas lineares, modulação e demodulação em banda base, codificação de linha, modulação e demodulação em banda passante, multiplexações analógica e digital, análise de desempenho de sistemas.

Objetivos

Entender os princípios envolvidos na transmissão de sinais em sistemas de comunicações analógicas e digitais, bem como o efeito interferente do ruído sobre o desempenho dos sistemas de comunicação.

Bibliografia Básica

1. R.M. Carvalho, "Comunicação Analógica e Digital", LTC. 2009.
2. LATHI, B. P.; DING, Zhi. "Modern digital and analog communications systems". 4th ed. New York: Oxford University Press, 2010.
3. Haykin, Simon. "Communication systems", John Wiley & Sons, 2008.

Bibliografia Complementar

1. Salehi, M., and J. Proakis. "Digital communications." McGraw-Hill Education 31 (2007): 32.
2. Proakis J. G., Salehi M., "Contemporary Communication Systems Using Matlab", Ed. Brooks/Cole, 2000.
3. A. B. Carlson, "Communication Systems - An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communications," 3a Ed. McGraw-Hill. New York. 1986.
4. CARLSON, A. B., "Communication Systems - An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communications", 3a Ed. McGraw-Hill. New York. 1986.
5. O. C. Barradas, M. Ribeiro, "Telecomunicações - Sistemas Analógico-Digitais. Livros Técnicos e Científicos", Editora. Rio de Janeiro. 1980.
6. SU, Hwei P. "Teoria e problemas de comunicação analógica e digital," 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Disciplina: EPR15953 - PRINCÍPIOS DE ECONOMIA

Ementa

1) Princípios básicos de microeconomia: Mecanismos básicos de oferta e demanda. Produção. Custos de produção. Características das Estruturas de mercado. 2) Princípios básicos de macroeconomia: Principais variáveis Macroeconômicas: PIB, Inflação, Desemprego, Taxa de Juros; Introdução às Políticas Macroeconômicas. 3) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Desenvolvimento: Revoluções industriais e tecnológicas e as imagens da tecnologia no desenvolvimento econômico. Desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento social: principais políticas. As noções de risco e de impacto científico e tecnológico na emancipação/submissão econômica das nações. Ética, políticas econômicas e direitos humanos na sociedade tecnológica. Novas economias, indústria 4.0 e seus reflexos no mercado de trabalho.

Objetivos

Gerais: Introduzir o estudante no debate que envolve o principais conceitos e instrumentos da ciência econômica, perpassando os princípios da economia tecnológica e industrial, permitindo que ele compreenda o contexto em que se insere as principais decisões empresariais e sua repercussão sobre emprego, renda e desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Específicos: contextualizar o surgimento da economia como ciência e seu desenvolvimento; compreender a relação entre os conceitos microeconômicos e o desenvolvimento das empresas; relacionar os aspectos inerentes ao desenvolvimento das variáveis macroeconômicas e o ambiente socioeconômico, incluindo a perspectiva ambiental; discussão a relação entre desenvolvimento científico e tecnológico e o processo de emancipação econômica e social, considerando a ciência como não-neutra.

Bibliografia Básica

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade (e o contexto da educação tecnológica). 5 ed. Florianópolis: EDUFSC, 2015.

CANO, W. Introdução à economia: uma abordagem crítica. São Paulo, Fundação Editora da UNESP, 2012.

MANKIW, N. G. Introdução à economia, 6 ed. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

Bibliografia Complementar

ARENDT, H. A condição humana. 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2014.

GONÇALVES, C.E.; GUIMARÃES, B. Introdução à economia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GREMAUD, Amaury P.; VASCONCELLOS, Marco A. S.; TONETO Jr., Rudinei. Economia brasileira contemporânea. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRUGMAN, P. R.; WELLS, R. Introdução à economia. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2012.

LATOUR, B. Ciência em ação (como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora). 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

Disciplina: ELE15954 - FILTROS ANALÓGICOS E DIGITAIS

Ementa

Filtros analógicos passivos: análise e síntese na forma de rede LC duplamente terminada. Filtros analógicos ativos: análise e síntese a partir de protótipos passivos. Filtros digitais: análise e projeto de filtros FIR e IIR. Implementação de filtros digitais em software. Simulações e experimentos utilizando filtros analógicos passivos e ativos e filtros digitais FIR e IIR.

Objetivos

Analisar e projetar/sintetizar filtros para tratamento de sinais, tanto no domínio do tempo (contínuo e discreto) quanto no domínio da frequência.

Bibliografia Básica

1. ANTONIOU, Andreas. Digital signal processing: signals, systems and filters. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 2006. xxiv, 965 p.

2. OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. Processamento em tempo discreto de sinais. 3. ed. São Paulo: Pearson Educacion, 2013. xxi, 665 p.

3. SU, Kendall L. Analog filters. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer, 2010. xv, 406 p.

Bibliografia Complementar

1. ANTONIOU, Andreas. Digital filters: analysis, design and applications. 2nd ed. -. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1993. xxvi, 689p. ((McGraw-Hill Series in electrical and computer engineering)).

2. DINIZ, Paulo Sergio Ramirez; LIMA NETTO, Sergio; SILVA, Eduardo Antônio Barros da. Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2004. 590 p.

3. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2007. xiv, 848 p.

4. DARYANANI, Gobind. Principles of active network synthesis and design. New York: J. Wiley, 1976. 495p.

5. PROAKIS, John G.; MANOLAKIS, Dimitris G. Digital signal processing: principles, algorithms, and applications. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007. xix, 1084 p.

Disciplina: ELE15959 - PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO II

Ementa

Práticas extensionistas: desenvolvimento de projeto de extensão envolvendo subáreas específicas da engenharia elétrica, necessitando de conhecimentos de nível médio, relacionadas a problemas da comunidade externa à Universidade.

Objetivos

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto; implantar soluções de engenharia; comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica; e trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

Bibliografia Básica

1. CRAWLEY, E., MALMQVIST, J., OSTLUND, S., BRODEUR, D. Rethinking Engineering Education - The CDIO Approach. Springer. 2007.
2. DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projeto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
3. GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de projetos de extensão universitária. Avercamp Editora. 2008.

Bibliografia Complementar

1. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução a engenharia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1988.
2. BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. GONÇALVES, Nádia Gaiofatto; QUIMELLI, Gisele Alves de Sá. Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária. Editora CRV. 2016.
4. HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
5. XAVIER, Carlos Magno da Silva. Gerenciamento de projetos: Como definir e controlar o escopo do projeto. Editora: Saraivauni; 4ª edição. 2018.

Disciplina: ELE15955 - GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO

Ementa

Fundamentos de sistemas elétricos de potência. Representação: sistema por unidade, diagramas unifilar e trifilar. Panorama do setor elétrico brasileiro. Geração de energia elétrica: convencional, não-convencional e geração distribuída. Transmissão de energia elétrica: classificação e modelos de linhas de transmissão. Distribuição de energia elétrica. Qualidade de energia elétrica.

Objetivos

Definir, caracterizar e representar um sistema elétrico de potência; conceituar e classificar centrais elétricas; classificar, representar e modelar linhas de transmissão curtas e médias; conceituar, representar e modelar redes de distribuição primárias e secundárias; definir e distinguir as diversas metas de qualidade de fornecimento de energia elétrica.

Bibliografia Básica

1. TOLMASQUIM, M. T. Novo modelo do setor elétrico brasileiro . Rio de Janeiro: Synergia, 2011. xxiv, 290 p.
2. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. rev.e ampl. -. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. xi, 467 p.
3. ELGERD, Olle Ingemar. Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 604p.

Bibliografia Complementar

1. REIS, Lineu Belico dos. Geração de energia elétrica. 2. ed. rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2011. xxii, 460 p.
2. MILLER, Robert H. Operação de sistemas de potencia. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

-
3. STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, c1986. 458 p.
 4. RODRIGUES, E. J. Setor elétrico brasileiro – estrutura, funcionamento, instituições e perspectivas de controle . 1.ed. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2012.
 5. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). Legislação básica do setor elétrico brasileiro. Brasília, DF: ANEEL, 2001. 2 v.

Disciplina: ELE15956 - SISTEMAS REALIMENTADOS

Ementa

Sistemas realimentados contínuos e discretos. Critérios de desempenho e métodos de sintonia de controladores em geral. O método do lugar das raízes para análise e síntese de sistemas realimentados. Análise de sistemas monovariáveis no domínio da frequência: Diagramas de resposta em frequência e análise de estabilidade, critério de Nyquist. Compensação ou projeto de controladores clássicos no domínio da frequência e do tempo, para sistemas contínuos e discretos. Controle por realimentação de estados e observadores de estados para sistemas contínuos e discretos.

Objetivos

Analisar e sintetizar sistemas de controle em malha fechada usando técnicas convencionais e de controle moderno.

Bibliografia Básica

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. x, 809 p.
2. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p.
3. KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, M. F. Automatic control systems. 8th ed. New York, N.Y.: John Wiley, 2003. xiii, 609 p.

Bibliografia Complementar

1. SEBORG, Dale E. et al. Process dynamics and control. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. xiv, 514 p.
2. KUO, Benjamin C. Digital control systems. 2nd ed. Philadelphia: Saunders College: Harcourt Brace Jovanovich College, c1992. xx, 751 p.
3. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xiv, 745 p.
4. HAYKIN, Simon S.; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668 p.
5. HSU, Hwei P. Sinais e sistemas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xi, 495 p.

Disciplina: ELE15957 - LABORATÓRIO DE CONTROLE

Ementa

Modelagem, identificação de sistemas e análise de sistemas físicos. Estudo dos elementos essenciais em um sistema de controle. Análise de não-linearidades em malhas de controle. Projeto, sintonia e implementação de controladores.

Objetivos

Desenvolver os aspectos práticos das disciplinas de Controle Automático, projetando, sintonizando e implementando controladores na prática.

Bibliografia Básica

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. x, 809 p.
2. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p.
3. KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, M. F. Automatic control systems. 8th ed. New York, N.Y.: John Wiley, 2003. xiii, 609 p.

Bibliografia Complementar

1. SEBORG, Dale E. et al. Process dynamics and control. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. xiv, 514 p.
2. KUO, Benjamin C. Digital control systems. 2nd ed. Philadelphia: Saunders College: Harcourt Brace Jovanovich College, c1992. xx, 751 p.
3. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xiv, 745 p.
4. HAYKIN, Simon S.; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668 p.
5. HSU, Hwei P. Sinais e sistemas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xi, 495 p.

Disciplina: ELE15958 - SISTEMAS E REDES DE COMUNICAÇÃO

Ementa

Contextualização dos sistemas e redes de telecomunicações (rádio-difusão, TV, telefonia fixa e móvel, satélite, comunicações via fibras ópticas, redes de acesso, multiplexação, comutação por circuitos e pacotes), aspectos básicos de projetos de sistemas e redes, métricas de avaliação de desempenho, estudos de caso.

Objetivos

Conhecer os sistemas de telecomunicações e suas características; Integrar tecnologias geradas pelas áreas da informática e telecomunicações, as quais nortearão as tendências de mercado para os próximos anos; Conhecer os tópicos avançados pertencentes ao estado-da-arte em telecomunicações; Ter habilidades em apresentação de trabalhos envolvendo tecnologias de ponta. Oferecer aos alunos conhecimentos dos sistemas de telecomunicações e suas características. Fornecer conhecimentos aos alunos que os tornem capazes de integrar tecnologias geradas pelas áreas da informática e telecomunicações, as quais nortearão as tendências de mercado para os próximos anos. Permitir ao aluno um contato com tópicos avançados pertencentes ao estado-da-arte em telecomunicações. O aluno irá também desenvolver habilidades em apresentação de trabalhos envolvendo tecnologias de ponta.

Bibliografia Básica

1. HAYKIN, Simon S. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
2. AYERS, M; Telecommunications System Reliability Engineering: Theory, and Practice, IEEE Press, 2012. (ebook)
3. PALAIS, Joseph C. Fiber optic communications. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2005.

Bibliografia Complementar

1. HAYKIN, Simon S.; MOHER, Michael. Introdução aos sistemas de comunicação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
2. YACOUB, Michel Daoud. Foundations of mobile radio engineering. Boca Raton: CRC Press, c1993.
3. PLEVYAK, T.; SAHIN, V.; Next Generation Telecommunications Networks, Services, and Management, Wiley- IEEE Press, 2010. (ebook)
4. LIU, K., Ultra-Wideband Communications Systems: Multiband OFDM Approach, Wiley- IEEE Press, 2008. (ebook)
5. SPILKER JR., J. J. Digital communications by satellite. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1977.

Disciplina: HID15964 - HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Ementa

Acidente do trabalho: conceitos preventivistas. Avaliação e controle dos riscos ocupacionais. Higiene Ocupacional. Combate a incêndio e desastres. Interpretação de Arcabouço Legal e Normativo referente à Segurança e Higiene do Trabalho.

Objetivos

Identificar os riscos ocupacionais e sugerir medidas de controle visando a não ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais. Reconhecer os documentos básicos exigidos pela Legislação Trabalhista. Conhecer programas e documentos utilizados nas empresas na Gestão da Segurança e Saúde do Trabalhador. Participar na identificação e sugestão de medidas básicas de prevenção e combate a incêndios e desastres. Apoiar as áreas de segurança da empresa na orientação e aplicação de medidas individuais e coletivas de segurança.

Bibliografia Básica

- Seito, et al. [orgs.]: Segurança Contra Incêndio no Brasil . São Paulo: Projeto (2008). [download livre]
- Brasil. Normas Regulamentadoras em Saúde e Segurança do Trabalho . Conjunto de normas estatais: Ministério da Economia – Secretaria de Inspeção do Trabalho. [download permitido]
- Saliba, T. M.; Pagano, S. R. S.: Legislação de Segurança, Acidente do Trabalho e Saúde do Trabalhador . São Paulo: LTR (2002)

Bibliografia Complementar

- Barsano, P. R. & Barbosa, R. P.: Segurança do Trabalho – Guia Prático e Didático. São Paulo: Érica (2012)
- de Cicco, F. M. G. A. F. & Fantazzini, M. L.: Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas . 3ª ed.; São Paulo: Fundacentro (1981)
- FUNDACENTRO. Prevenção de Acidentes Industriais Maiores. 2002. (Online)
- Mattos, U. A. O. & Másculo, F. S. [org.]: Higiene e Segurança do Trabalho . Rio de Janeiro: ABEPRO/ Elsevier (2011)
- Spinelli Jr., J. & Martin, N.: Biblioteca Nacional – Plano de Escape (incêndio, prevenção e combate). Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional (2012)

Disciplina: ELE15960 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA I

Ementa

Cálculo de potência elétrica em ambientes não-senoidais. Semicondutores de potência. Retificadores monofásicos e trifásicos comutados pela rede (controlados, semicontrolados e totalmente controlados). Conversores duais. Conversores CA-CA monofásicos e trifásicos comutados pela rede. Circuitos de comando para Tiristores. Introdução aos conversores CC-CC PWM isolados e não isolados.

Objetivos

Entender o funcionamento dos principais conversores CA-CC (a diodo e a tiristor); realizar estudos relacionados à operação em regime permanente desses conversores; desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para realização dos estudos anteriormente citados; conhecer os conversores CC-CC PWM isolados e não isolados.

Bibliografia Básica

1. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência. 4. ed. -. Florianópolis: Ed. do Autor, 2002. vi, 408 p.
2. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Ed. do Autor, 2001. v, 332 p.
3. KASSAKIAN, John G.; SCHLECHT, Martin F.; VERGHESE, George C. Principles of power electronics. Reading: Addison-Wesley, c1991. 738p.

Bibliografia Complementar

1. LABRIQUE, Francis; SANTANA, João José Esteves. Electrónica de potência. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação, [1991]. 730 p. (Manuais universitários).
2. KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998. 766 p. (The Oxford series in electrical and computer engineering).
3. PALMA, Guilherme Rebouças da. Eletrônica de potência. São Paulo: Érica, 1994. 259p.
4. ALMEIDA, Jose Luiz Antunes de. Eletrônica de potência. 2. ed. - São Paulo: Érica, 1986. 297p.
5. CHRYSSIS, George. High-frequency switching power supplies: theory and design. New York: McGraw-Hill, 1984.

Disciplina: ELE15961 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

Ementa

Dimensionamento de condutores em baixa tensão. Instalações elétricas residenciais e prediais. Luminotécnica. Noções de Aterramento. Proteção atmosférica de edifícios. Instalações de força. Normas e Projetos.

Objetivos

Calcular, dimensionar e especificar todos os elementos necessários e suficientes à elaboração de um projeto de instalações elétricas de edificações de baixa tensão; utilizar programa computacional para a elaboração do projeto de instalações elétricas em edificações; desenvolver projeto luminotécnico; desenvolver projetos básicos de proteção contra descargas elétricas em edificações e de instalações de força motriz; avaliar e utilizar normas relativas aos projetos elétricos citados.

Bibliografia Básica

1. CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais: conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011. 422 p.
2. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. viii, 496 p.
3. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. xiv, 666 p.

Bibliografia Complementar

1. CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. xii, 428 p.
2. LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de instalações elétricas prediais. 12. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011. 272 p. (Coleção estude e use: Série instalações elétricas).

-
3. NERY, Norberto. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 368 p.
 4. NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008. xii, 455 p.
 5. SOUZA, José Rubens Alves de. Instalações elétricas em locais de habitação. São Paulo: Aranda, 2007. 121 p.

Disciplina: ELE15962 - ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA I

Ementa

Fundamentos de sistemas elétricos de potência. Representação matricial da topologia de redes: Modelos admitância e impedância nodais. Fluxo de potência CA e CC. Falhas trifásicas simétricas e assimétricas. Programas de computador utilizados em análise de sistemas elétricos de potência.

Objetivos

Modelar e representar os sistemas elétricos de potência através de suas matrizes de rede; realizar estudos relacionados à operação em regime permanente dos sistemas elétricos de potência, tais como, fluxo de carga e falhas trifásicas simétricas e assimétricas; desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para realização dos estudos anteriormente citados.

Bibliografia Básica

1. GRAINGER, John J.; STEVENSON JR., William D. Power system analysis. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1994.
2. ZANETTA JR., Luiz Cera. Fundamentos de sistemas elétricos de potência. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
3. MONTICELLI, A. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

Bibliografia Complementar

1. STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, c1986. 458 p.
2. KUSIC, George L. Computer-aided power systems analysis. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: Taylor & Francis: CRC Press, 2009. 384 p.
3. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO / AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Rede. Brasília: ANEEL, 2009.
4. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. rev.e ampl. -. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. xi, 467 p.
5. ARRILLAGA, J.; ARNOLD, C. P. Computer analysis of power systems. Chichester: John Wiley, 1990. 361p.

Disciplina: EPR15963 - GESTÃO EMPRESARIAL**Ementa**

Os Fundamentos teóricos gerais da gestão de empresas. A Gestão dos sistemas de produção e operações. Modais de logística e gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management). Fundamentos de marketing empresarial. Fundamentos da gestão de pessoas e organização do trabalho. Introdução à gestão da qualidade total.

Objetivos

Reconhecer a importância dos fundamentos teóricos da administração para a moderna gestão empresarial; Apresentar técnicas modernas de análise e solução de problemas empresariais; Discutir o papel do fator humano nas organizações empresariais modernas e fornecer modelos de gestão atuais; Identificar os principais métodos de análise, avaliação e de seleção de projetos; Discutir os aspectos relevantes da qualidade dos fazeres empresariais, do produto aos serviços prestados.

Bibliografia Básica

- Chiavenato, I.: Administração - Teoria, Processo e Prática . 5ª ed.; São Paulo: Manole (2014)
- Corrêa, H. & Corrêa, C. A.: Administração de Produção e Operações – Manufatura e Serviços (uma abordagem estratégica). 3ª ed.; São Paulo: Atlas (2012)
- Kotler, P. & Keller, K.L.: Administração de Marketing . 14ª ed.; São Paulo: Pearson-Prentice Hall (2012)
- Slack, N. & Jones-Brandon, A. & Johnston, R.: Administração da Produção . 8ª ed.; São Paulo: Atlas (2018)

Bibliografia Complementar

- Abrahamson, E.: Mudança Organizacional – Uma Abordagem Criativa, Moderna e Inovadora . São Paulo: Makron Books (2006)
- Bulgacov, S.: Manual de Gestão Empresarial . 2ª ed.; São Paulo: Atlas (2006)
- Maximiano, A. C.: A Teoria Geral da Administração – da Revolução Urbana à Revolução Digital . São Paulo: Atlas (2006)
- OLIVEIRA, D. P. R.: Sistema, organização e métodos. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Philippi Jr., A. & Samapio, C. A. C. & Fernandes, V.: Gestão Empresarial e Sustentabilidade . Curitiba: Intersaberes (2017)
- SCATENA, M. I.: Ferramentas para a moderna gestão empresarial: teoria implementação e prática. Editora Intersaberes (livro eletrônico), Curitiba, 2015.

Disciplina: EPR12990 - ENGENHARIA ECONÔMICA**Ementa**

CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA APLICÁVEIS À AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO: TAXAS DE JUROS, EQUIVALÊNCIA DE CAPITAIS, FLUXO DE CAIXA E SISTEMAS DE FINANCIAMENTO. CONCEITUAÇÃO E APLICAÇÃO, EM SITUAÇÃO DE CERTEZA, DE MÉTODOS DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E SELEÇÃO ECONÔMICA OU FINANCEIRA DE PROJETOS INERENTES ÀS ATIVIDADES DE ENGENHARIA. INFLUÊNCIA DO IMPOSTO DE RENDA. SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS. NOÇÕES DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS EM SITUAÇÃO DE RISCO E INCERTEZA.

Objetivos

Realizar análise, avaliação e seleção econômica e/ou financeira de projetos de investimentos inerentes às atividades das diversas áreas da Engenharia. Reconhecer o papel e a importância da avaliação econômica e/ou financeira no processo de planejamento de projetos de investimentos; Identificar os conceitos básicos da Matemática Financeira necessários às análise e avaliação de projetos; Identificar os principais sistemas de financiamentos de projetos; Identificar os principais métodos de análise, avaliação e de seleção de projetos; Aplicar os conceitos e métodos na análise e avaliação de projetos em situação de certeza; Identificar os conceitos básicos para avaliação de projetos em situação de risco e de incerteza

Bibliografia Básica

1. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.
2. BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony J. Engenharia econômica. 6. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2008.
3. SAMANEZ, Carlos Patrício. Engenharia econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Bibliografia Complementar

1. MONTENEGRO, João Lopes de Albuquerque. Engenharia econômica. 2a ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1983.
2. HESS, Geraldo; MARQUES, Jose Luiz de Moura. Engenharia econômica. 6. ed. - São Paulo: DIFEL, 1976
3. EHRLICH, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
4. ASSAF NETO, Alexandre. Matemática financeira e suas aplicações. 12. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2012.
5. FOTAINE. E.R. Evaluacion Social de Proyectos. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1997.

Disciplina: ELE15966 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Ementa

Estudo de artigos técnicos, livros e outros materiais que abordam o tema a ser tratado no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Elaboração de especificação do projeto a ser desenvolvido. Elaboração de anteprojeto do TCC ou desenvolvimento de um protótipo do trabalho.

Objetivos

Elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso que demonstre as habilidades e conhecimentos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os no desenvolvimento de um projeto tecnológico e/ou de pesquisa em Engenharia Elétrica, conforme tema definido pelo professor orientador.

Bibliografia Básica

1. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
2. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodologia de pesquisa. 5. ed. Porto Alegre, RS: Penso, 2013. 624 p.
3. PARRA FILHO, Domingos.; SANTOS, João Almeida. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses, dissertações. 10. ed. - São Paulo: Futura, 2000. 140 p.

Bibliografia Complementar

1. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. xii,162p.
2. CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010. 296 p.
3. PESCUA, Derna; CASTILHO, Antonio Paulo F. de; LORANDI, Paulo Angelo. Projeto de pesquisa: o que é? como fazer? um guia para sua elaboração. 4. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2007. 96 p.
4. VOLPATO, Gilson L. et al. Dicionário crítico para redação científica. Botucatu, SP: Best Writing, 2013. 214 p.
5. VOLPATO, Gilson L.; BARRETO, Rodrigo Egydio. Elabore projetos científicos competitivos: biológicas, exatas e humanas. Botucatu, SP: Best Writing, 2014. 169 p.

Disciplina: ELE16033 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Ementa

Estágio supervisionado em atividades relacionadas ao futuro exercício profissional em Engenharia Elétrica e áreas afins.

Objetivos

Fazer o aluno tomar contato com as atividades profissionais do sistema produtivo em um cenário econômico, social e ambiental.

Bibliografia Básica

BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M. B. R., Manual de orientação: estágio supervisionado , 3a. edição, Editora Thompson, 2003.

GOVERNO FEDERAL, LEI Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 , Editora MEC, 2008.

COVEY, S.R.; MERRILL, A.R.; MERRILL, R.R., First things first: como definir prioridades num mundo sem tempo , 3a. edição, Editora Campus, 1995.

Bibliografia Complementar

CAMARGO, M., Fundamentos de ética geral e profissional , 11a. edição, Editora Vozes, 2013.

DORNELAS, J.C., Empreendedorismo: transformando idéias em negócios , 4a. edição, Editora Elsevier, 2012.

CHIAVENATO, I., Administração: teoria, processo e prática , 4a. edição, Editora Manole, 2007.

UCHOA, C.F., Economia das organizações , 1a. edição, Editora UFBA, 2017.

MASIERO, P.C., Ética em computação , 1a. edição, Editora EDUSP, 2000.

Disciplina: ELE15968 - PROJETO EXTENSIONISTA INTEGRADO III

Ementa

Práticas extensionistas: desenvolvimento de projeto de extensão envolvendo subáreas específicas da engenharia elétrica, necessitando de conhecimentos de nível avançado, relacionadas a problemas da comunidade externa à Universidade.

Objetivos

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto; implantar soluções de engenharia; comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica; e trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

Bibliografia Básica

1. CRAWLEY, E., MALMQVIST, J., OSTLUND, S., BRODEUR, D. Rethinking Engineering Education - The CDIO Approach. Springer. 2007.

2. DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projeto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

3. GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de projetos de extensão universitária. Avercamp Editora. 2008.

Bibliografia Complementar

1. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução a engenharia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1988.

2. BROCKMAN, Jay B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

3. GONÇALVES, Nádia Gaiofatto; QUIMELLI, Gisele Alves de Sá. Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária. Editora CRV. 2016.

4. HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

5. XAVIER, Carlos Magno da Silva. Gerenciamento de projetos: Como definir e controlar o escopo do projeto. Editora: Saraivauni; 4ª edição. 2018.

Disciplina: ELE15965 - GESTÃO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Ementa

Gestão energética. Tarifas. Auditoria energética. Uso eficiente de energia elétrica em cabos, transformadores, motores, sistemas de iluminação, sistemas de refrigeração, sistemas de ar condicionado e sistemas térmicos industriais. Cogeração. Legislação e normas.

Objetivos

Realizar estudos de diagnóstico energético e projetos de otimização energética, buscando contemplar os diversos usos da energia, integrando as suas várias formas; elaborar estudos específicos e setoriais de racionalização energética, propondo soluções plenas de "conservação de energia".

Bibliografia Básica

1. MARQUES, Milton César Silva; HADDAD, Jamil; MARTINS, André Ramon Silva (Coord.). Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. 3. ed. Itajubá, MG: Universidade Federal de Itajubá: Fupai, 2006. xx, 597 p.

2. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL (Brasil). Resolução Normativa No. 414, de 09 de setembro de 2010. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 15 set. 2010. Seção 1, p.115, v. 147, n. 177.

3. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50.001: Sistemas de gestão da energia - Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2018.

4. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013.

5. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5440: Transformadores para redes aéreas de distribuição - Requisitos. Rio de Janeiro, 2014.

Bibliografia Complementar

1. SANTOS, Afonso Henriques Moreira et al. Eficiência energética: teoria & prática. 1. ed. Itajubá: Eletrobrás: PROCEL, 2007. xxi, 224 p.

2. ROCHA, Leonardo Resende Rivetti; MONTEIRO, Marco Aurélio Guimarães. ELETROBRAS. PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). Gestão energética. Rio de Janeiro: Eletrobrás: PROCEL, 2005. 187 p

3. ELETROBRÁS. Guia de Medição e Verificação. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS; PROCEL, 2007. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50.002: Diagnósticos energéticos - Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2014.

4. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50003: Sistemas de gestão de energia - Requisitos para organismos de auditoria e certificação de sistemas de gestão de energia. Rio de Janeiro, 2016.

5. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50004: Sistemas de gestão da energia — Guia para implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão da energia. Rio de Janeiro, 2016.

6. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50.006: Sistemas de gestão de energia — Medição do desempenho energético utilizando linhas de base energética (LBE) e indicadores de desempenho energético (IDE) — Princípios gerais e orientações. Rio de Janeiro, 2016.

7. ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 50015: Energy management systems - Measurement and verification of energy performance of organizations - General principles and guidance. Geneva, 2014.

8. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL (Brasil). Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST: Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica. Revisão 8. Brasília: ANEEL, 2016.

Disciplina: ELE15967 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS

Ementa

Elementos de projeto. Curto-circuito nas instalações elétricas. Materiais elétricos. Fornos Elétricos. Motores elétricos. Iluminação industrial. Dimensionamento de condutores e condutos elétricos. Fator de potência. Partida de motores elétricos de indução. Proteção e coordenação. Sistemas de aterramento. Subestação de consumidor. Proteção contra descargas atmosféricas. Automação de subestações de potência. Usinas de geração industrial.

Objetivos

Compreender os aspectos básicos de um projeto de instalação elétrica industrial, desenvolvendo o senso crítico e consolidando as habilidades de dimensionar, especificar e calcular os elementos necessários, bem como desenvolver estudos elétricos pertinentes.

Bibliografia Básica

1. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 9. ed. Rio de Janeiro: Grupo Gen-LTC, 2017. 976p.
2. MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos. 4.ed. Rio de Janeiro: Grupo Gen-LTC, 2013. 686p.
3. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luís. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2015. 192 p.

Bibliografia Complementar

1. MARDEGAN, Claudio S. Paul M. Proteção e Seletividade em Sistemas Elétricos Industriais. 1. ed. São Paulo, SP: Atitude Editorial, 2012. 400p.
2. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14039:2005: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. Rio de Janeiro, 2005.
3. NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. 928 p.
4. PAULINO, José Osvaldo Saldanha, et al. Proteção de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos contra Surtos Elétricos em Instalações. 1. ed. Lagoa Santa: Editora Clamper, 2016. 259 p.
5. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. viii, 496 p.

Disciplina: ELE15970 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

Ementa

Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), tomando por base a especificação e o anteprojeto ou protótipo produzidos em Trabalho de Conclusão de Curso I. Elaboração de monografia e apresentação do TCC.

Objetivos

Elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso que demonstre as habilidades e conhecimentos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os no desenvolvimento de um projeto tecnológico e/ou de pesquisa em Engenharia Elétrica, conforme tema definido pelo professor orientador.

Bibliografia Básica

1. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
2. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodologia de pesquisa. 5. ed. Porto Alegre, RS: Penso, 2013. 624 p.
3. PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses, dissertações. 10. ed. - São Paulo: Futura, 2000. 140 p.

Bibliografia Complementar

1. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. xii,162p.
2. CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010. 296 p.
3. PESCUA, Derna; CASTILHO, Antonio Paulo F. de; LORANDI, Paulo Angelo. Projeto de pesquisa: o que é? como fazer? um guia para sua elaboração. 4. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2007. 96 p.
4. VOLPATO, Gilson L. Método lógico para redação científica. Botucatu, SP: Best Writing, 2011. 320 p.
5. VOLPATO, Gilson L.; BARRETO, Rodrigo Egydio. Elabore projetos científicos competitivos: biológicas, exatas e humanas. Botucatu, SP: Best Writing, 2014. 169 p.

Disciplina: EPR15969 - ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS DA ENGENHARIA

Ementa

Noções gerais de Direito; Sistema constitucional brasileiro. Noções de Direito Civil, de Direito Empresarial, de Direito Tributário, de Direito Administrativo, de Direito do Trabalho. Direitos humanos. Direito usual para engenheiros. Ética profissional da atividade da engenharia: dos direitos do engenheiro, da inscrição no CREA, da sociedade dos engenheiros, dos honorários do engenheiro, das incompatibilidades e impedimentos, da ética do engenheiro, das infrações e sanções disciplinares. CREA. Perícia. Consolidação das leis do trabalho. Títulos de créditos. Estrutura das sociedades civis e empresariais. Relações trabalhistas. Gestão de diversidade: relações de gênero, relações étnico-raciais (afrodescendentes, indígenas e outras etnias). Oportunidades iguais de emprego x práticas discriminatórias. Planejamento e desenvolvimento de carreira.

Objetivos

Conhecer as competências legais do engenheiro, bem como suas relações com os outros setores da sociedade; Conhecer as principais regulamentações aplicadas à prática da engenharia, de forma geral e específica para cada engenharia; Compreender como são realizadas as relações legais para a implementação, execução e controle de um projeto de engenharia; Identificar pequenos problemas de ordem legal da engenharia, identificando as legislações competentes; Refletir sobre a formação de profissionais para diversidade étnico-racial, Direitos humanos e cidadania.

Bibliografia Básica

- MAXIMILIANUS, C. A.; FUNHER, E. Manual de Direito Público e Privado. Editora Revista dos Tribunais, 2017.
- RAMOS, André Luiz Santa Cruz. Direito empresarial esquematizado. 5. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo, SP: Método, 2015.
- MACEDO, Edison Flávio; PUSCH, Jaime. Código de ética profissional comentado: Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia, Meteorologia. 4. ed. Brasília: CONFEA, 2011.
- ANTUNES, P. B. Direito ambiental. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.
- SILVA, Ana Emilia Andrade Albuquerque da. Discriminação racial no trabalho. Editora LTC, 2005.
- DAVEL, E.; VERGARA, S. C. Gestão com pessoas e subjetividade. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GUIMARÃES, Antonio Sergio Alfredo. Preconceito racial – modos, temas e tempos. 2ª ed., Ed. Cortez, 2012.

Bibliografia Complementar

- Constituição da República Federativa do Brasil - Editora Saraiva, 2017.
- CONFEA, Código de Ética Profissional da Engenharia, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia, 10ª ed., 2017.
- FLÓRIDO, L. C. R., LIMA, M. H. A., DOS SANTOS, P. S. O. Noções de Direito e Legislação - Editora Liber Juris, 2017.
- RUSSOMANO, Mozart Victor. Curso de direito do trabalho; Ed. Juruá, 2017.
- MONTEIRO, Washington de Barros. Lições de direito civil; Ed. Saraiva, 2017.
- FREITAS, Augusto Teixeira de. Código civil. Brasília, DF: Ministério da Justiça, Fundação

Universidade de Brasília, 2002.

DRUMOND, José Geraldo de Freitas. O cidadão e o seu compromisso social. Belo Horizonte: Cuatira, 1993.

PINHO, Ruy Rebello, NASCIMENTO, Amauri Mascaro. Instituições de direito público e privado: introdução ao estudo do direito e noções de ética profissional. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VALLS, Álvaro Luiz Montenegro. O que é ética. 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

PAIXÃO, Marcelo J. P. Desenvolvimento humano e relações raciais. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

Disciplina: INF16014 - COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Ementa

Introdução: o que é computação gráfica? Divisões e aplicações. Dispositivos gráficos: dispositivos interativos de entrada e dispositivos gráficos de saída. Representação e armazenamento de informação visual: vetorial e matricial (raster), arquivos gráficos. Formação da imagem. Modelos de cor: luz, teoria do tri-estímulo da visão humana e modelos tri-estímulo. Transformações afins: 2D e 3D. Visualização: câmera sintética e projeções geométricas (paralela e perspectiva). Animação. Técnicas de síntese de imagens por rasterização: conversão analítica para discreta visual, preenchimento de áreas, recorte 2-D, iluminação e textura. Técnicas de síntese de imagens por ray tracing. Desenvolvimento de aplicações gráficas: 2D e 3D.

Objetivos

Compreender os conceitos básicos de representação e computação gráfica do ponto de vista do desenvolvimento de sistemas em duas e três dimensões. Utilizar ferramentas de programação e bibliotecas para o desenvolvimento de sistemas gráficos.

Bibliografia Básica

1. CONCI, A.; AZEVEDO, E. Computação gráfica: teoria e prática. 1a. edição, Editora Elsevier, 2003.

2. HUGHES, J. F. et al. Computer graphics: principles and practice. 3a. edição, Editora Addison-Wesley, 2014.

3. SHREINER, D. OpenGL: programming guide. 7a. edição, Editora Addison-Wesley, 2010.

Bibliografia Complementar

1. SHIRLEY, P.; MARSCHNER, S. Fundamentals of computer graphics. 3a. edição, Editora CRC Press, 2009.

2. HEARN, D.; BAKER, M.P. Computer graphics. 2a. edição, Editora Prentice Hall, 1994.

3. WATT, A.H. 3D computer graphics. 3a. edição, Editora Addison-Wesley, 2000.

4. ANGEL, E. Interactive computer graphics: a top-down approach with OpenGL. 3a. edição, Editora Addison-Wesley, 2003.

5. LENGYEL, E. Mathematics for 3D game programming and computer graphics. 3a. edição, Editora Cengage Learning, 2012.

Disciplina: INF16021 - PROCESSAMENTO PARALELO

Ementa

Paralelismo no nível de instrução. O conceito de pipeline e suas limitações. Arquiteturas paralelas vetoriais, VLIW, superescalares e suas variantes). Mutiprocessadores. Hierarquias de memória avançadas - mecanismos para a coerência de cache e de memória. Multicomputadores. Programação de máquinas paralelas.

Objetivos

Compreender os conceitos essenciais de arquitetura de computadores para o processamento paralelo por meio de uma abordagem quantitativa.

Bibliografia Básica

1. HENNESSY, J.L.; PATTERSON, D.A., Computer architecture: a quantitative approach , 4a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2006.
2. PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J.L., Organização e projeto de computadores: a interface hardware-software , 3a. edição, Editora Elsevier, 2005.
3. KIRK, D.; HWU, W., Programming massively parallel processors: a hands-on approach , 1a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2010.

Bibliografia Complementar

1. CHAPMAN, B.; JOST, G.; PAS, R., Using OpenMP: portable shared memory parallel programming , 1a. edição, Editora MIT Press, 2008.
2. DONGARRA, J.J. et al., The sourcebook of parallel computing , 1a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2003.
3. DE ROSE, C.A.F.; NAVAUX, P.O.A., Arquiteturas paralelas , 1a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2003.
4. HERLIHY, M.; SHAVIT, N., The art of multiprocessor programming , 1a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2012.
5. PARHAMI, B., Introduction to parallel processing: algorithms and architectures , 1a. edição, Editora Plenum Press, 1999.

Disciplina: INF16023 - TÓPICOS EM LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Ementa

Tópicos avançados da teoria de Linguagens de Programação, que inclui os conceitos de amarrações, valores e tipos de dados (primitivos, compostos, etc.), tipagem estática e dinâmica, variáveis e constantes, expressões e comandos, modularização, abstração de processos e de dados, sistemas de tipos, verificação, inferência, conversão de tipos, tipagem forte x fraca, polimorfismo (coerção, sobrecarga, paramétrico, inclusão), mecanismos de tratamento de exceções, mecanismos de concorrência.

Objetivos

Investigar tópicos avançados sobre o estudo teórico de linguagens de programação em diferentes paradigmas.

Bibliografia Básica

1. VAREJÃO, F.M. Linguagens de programação: conceitos e técnicas . 1a. edição, Editora Campus, 2004.
2. TUCKER, A.B.; NOONAN, R.E. Linguagens de programação: princípios e paradigmas . 2a. edição, Editora McGraw-Hill, 2009.
3. SEBESTA, R.W. Conceitos de linguagens de programação . 5a. edição, Editora Bookman, 2003.

Bibliografia Complementar

1. MELO, A.C.V.; SILVA, F.S.C. Princípios de linguagens de programação . 1a. edição, Editora Blücher, 2003.
2. SCOTT, M.L. Programming language pragmatics . 3a. edição, Editora Elsevier, 2009.
3. DEITEL, P.J.; DEITEL, H.M. Java: como programar . 4a. edição, Editora Bookman, 2003.
4. STROUSTRUP, B. Princípios e práticas de programação com C++ . 1a. edição, Editora

Bookman, 2012.

5. SCHILDT, H. C completo e total . 3a. edição, Editora Pearson, 1997.

Disciplina: INF16022 - SEGURANÇA EM COMPUTAÇÃO

Ementa

Visão geral de segurança em computação: ameaças, políticas e mecanismos de segurança, aspectos operacionais e humanos. Criptografia: sistemas clássicos, chaves públicas e privadas, gerência de chaves. Segurança em programação: prevenção de falhas de segurança em programas. Segurança em sistemas: prevenção de falhas de segurança em hardware e sistemas operacionais. Segurança em redes: prevenção de falhas de segurança em pilhas de protocolos de comunicação. Segurança na web: modelos de segurança, SSL e HTTPS, comunicação anônima. Segurança em dispositivos móveis.

Objetivos

Compreender os variados problemas de segurança nos diferentes níveis de sistemas computacionais. Estudar técnicas para mitigar falhas de segurança. Compreender os métodos de criptografia para comunicação segura em redes.

Bibliografia Básica

1. HOWARD, M.; LEBLANC, D. Escrevendo código seguro: estratégias e técnicas práticas para codificação segura de aplicativos em um mundo em rede. 2a. edição, Editora Bookman, 2005.
2. STALLINGS, W. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 4a. edição, Editora Pearson, 2008.
3. STALLINGS, W. Internet security handbook. 1a. edição, Editora IDG, 1995.

Bibliografia Complementar

1. SCHNEIER, B. Applied cryptography. 2a. edição, Editora John Wiley, 1996.
2. SCHIFFMAN, M.D. Building open source network security tools: components and techniques. 1a. edição, Editora Wiley, 2003.
3. NORTHCUTT, S. Desvendando segurança em redes. 1a. edição, Editora Campus, 2002.
4. GOODRICH, M.T.; TAMASSIA, R. Introdução à segurança de computadores. 1a. edição, Editora Bookman, 2013.
5. PFLEEGER, C.P.; PFLEEGER, S.L. Security in computing. 4a. edição, Editora Prentice Hall, 2007.

Disciplina: ELE16018 - ANTENAS

Ementa

Parâmetros fundamentais de antenas: diagrama de radiação, ganho, diretividade, polarização. Antenas filamentosas: dipolos e loops, conjuntos lineares, métodos numéricos para análise e síntese de antenas, técnicas de casamento, antenas de banda larga e de ondas viajantes, antenas rômbricas, helicoidais e Yagis, antenas independentes da frequência: espirais e log-periódicas, antenas de abertura: cornetas, refletores: de canto e parabolóides, medidas em antenas, antenas inteligentes.

Objetivos

Desenvolver os conceitos básicos de análise e síntese necessários para o entendimento e projetos de sistemas que utilizam antenas para transmitir e receber sinais de rádio frequência. As metas visadas se referem à capacitação do aluno para análise de antenas lineares, de microfita e refletoras. A partir daí desenvolver conhecimentos necessários para o projeto e construção de antenas.

Bibliografia Básica

1. BALANIS C. A., ANTENNA THEORY: analysis and design, Singapore, John Wiley ,1982.
2. ESTEVES L. C., ANTENAS - Teoria Básica e Aplicações, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1980.

Bibliografia Complementar

1. KRAUS, J. D., FLEISH, D. A., ELECTROMAGNETICS with applications, Fifth Edition, Singapore, McGraw-Hill, 1999.
2. RAO N. N., ELEMENTS OF ENGINEERING ELECTROMAGNETICS, 2a.ed. Englewood Cliffs,N.J. Prentice-Hall,1992
3. JORDAN, E. C., BALMAN, K. G.,ONDAS ELETROMAGNETICAS Y SISTEMAS RADIANTES, Madri, Paraninfo, 1973.
4. BAHL, I. J., BHARTIA, P., MICROSTRIP ANTENNAS , Dedham / Massachusetts, Artech House, 1980.
5. LEHNE, P. H., PETTERSEN. M., AN OVERVIEW OF SMART ANTENNA TECNOLOGY FOR MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEMS, IEEE Communications Surveys, vol.2, n.4, oct/dec, 1999.

Disciplina: ELE16019 - COMUNICAÇÃO DIGITAL

Ementa

Introdução à teoria da informação, fundamentos de comunicação e informação, análise de sinais e caracterização de sistemas, codificação de fonte, técnicas de modulação digital, transmissão em canais com multipercurso, modulação multiportadora, técnicas de espalhamento espectral por códigos, técnicas de acesso múltiplo, codificação de canal.

Objetivos

Realizar estudos comparativos entre diversas técnicas de modulação, multiplexação, espalhamento e codificação digitais considerando-se o compromisso entre potência, largura de banda, complexidade e probabilidade de erro.

Bibliografia Básica

1. LATHI, B. P.; DING, Zhi. Modern digital and analog communications systems. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2010.
2. ROCHOL, J. Comunicação de Dados. 1ª Edição, Ed. Kookman, 2012;
3. SALEHI, M.; PROAKIS, J. Digital communications. McGraw-Hill Education 31 (2007): 32.

Bibliografia Complementar

1. PIMENTEL, CECILIO JOSE LINS, “Comunicação Digital”, Brasport, 2007.
2. Barry, John R., Edward A. Lee, and David G. Messerschmitt, “Digital communication” Springer Science & Business Media, 2012.
3. R.M. Carvalho, “Comunicação Analógica e Digital”, LTC. 2009.
4. Stallings W., “Data and Computer Communications”, 7ª Edição, Ed. Prentice.
5. Proakis J. G., Salehi M., “Contemporary Communication Systems Using Matlab”, Ed. Brooks/Cole, 2000.

Disciplina: ELE16020 - COMUNICAÇÕES ÓTICAS

Ementa

Propagação em fibras ópticas, tipos de fibras, degradação de sinais em fibras ópticas, efeitos não lineares, processos de fabricação, cabos, conectores, componentes passivos, transmissores e receptores ópticos, amplificadores óticos, análise e dimensionamento de sistemas ópticos incluindo multi-comprimento de onda.

Objetivos

Entender os mecanismos de propagação em fibras ópticas e as degradações de sinal; conhecer as fontes e detectores ópticos bem como os procedimentos de projetos e manutenção de sistemas ópticos de comunicação.

Bibliografia Básica

1. AGRAWAL, G. P. Fiber-optic communication systems. 4th ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2010.
2. DERICKON, Dennis (Ed.). Fiber optic: test and measurement. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall PTR, 1998.
3. SENIOR, John M. Optical fiber communications: principles and practice. 3rd ed. Harlow, England: Prentice Hall, 2009.

Bibliografia Complementar

1. BINH, Le Nguyen. Digital optical communications. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2009.
2. BINH, Le Nguyen. Optical fiber communications systems: theory and practice with MATLAB and Simulink models. Boca Raton, Fla.: CRC Press/Taylor & Francis, 2010.
3. BOTTACCHI, Stefano. Noise and signal interference in optical fiber transmission systems: an optimum design approach. West Sussex, ENK: Wiley, 2008.
4. CHESNOY, José (Ed.). Undersea fiber communication systems. Amsterdam; Academic Press, 2002.
5. PALAIS, Joseph C. Fiber optic communications. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2005.

Disciplina: INF16024 - TÓPICOS EM OTIMIZAÇÃO

Ementa

Noções de Teoria dos Grafos. Problemas e algoritmos em grafos. Estudos avançados de algoritmos heurísticos e meta-heurísticas.

Objetivos

Compreender os conceitos básicos de Teoria de grafos, modelar problemas em grafos e resolvê-los através de métodos exatos e aproximados como heurísticas e meta-heurísticas.

Bibliografia Básica

1. AHUJA, R.K.; MAGNANTI, T.L.; ORLIN, J.B. Network flows: theory, algorithms and applications. 1a. edição, Editora Prentice Hall, 1993.
2. GOLDBARG, M.C.; LUNA, H.P.L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. 2a. edição, Editora Campus, 2005.
3. GLOVER, F.; KOCHENBERGER, G.A. Handbook of metaheuristics. 1a. edição, Editora Kluwer, 2003.

Bibliografia Complementar

1. LEE, J. A first course in combinatorial optimization. 1a. edição, Editora Cambridge University Press, 2004.
2. DRÉO, J.; PÉROWSKI, A.; SIARRY, P.; TAILLARD, E. Metaheuristics for hard optimization: methods and case studies. 1a. edição, Editora Springer, 2006.
3. COOK, W.J. et al. Combinatorial optimization. 1a. edição, Editora John Wiley & Sons, 1998.
4. SZWARCFITER, J.L. Teoria computacional de grafos: os algoritmos. 1a. edição, Editora Elsevier, 2018.
5. GOLDBARG, E.; GOLDBARG, M.C.; LUNA, H.P.L. Otimização combinatória e metaheurísticas: algoritmos e aplicações. 1a. edição, Editora Elsevier, 2017.

Disciplina: INF16025 - TÓPICOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS**Ementa**

Novos paradigmas de sistemas operacionais. Sistemas multimídia. Arquiteturas avançadas de redes para a Internet do Futuro. Ambientes de Datacenter e Computação em Nuvem. Arquiteturas e plataformas avançadas de hardware para computadores modernos e dispositivos inteligentes. Análise e síntese de sistemas digitais. Ambientes de desenvolvimento de aplicações distribuídas modernas.

Objetivos

Obter uma visão abrangente de tópicos emergentes das áreas de sistemas operacionais, redes de computadores e arquiteturas de hardware.

Bibliografia Básica

1. PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J.L. Computer architecture: a quantitative approach . 4a. edição, Editora Elsevier, 2007.
2. PETERSON, L.L.; DAVIE, B.S. Computer networks: a systems approach . 4a. edição, Editora Elsevier, 2007.
3. STALLINGS, W. Operating systems: internals and design principles . 6a. edição, Editora Prentice Hall, 2009.

Bibliografia Complementar

1. ESTEVE, C.; PASQUINI, R.; VERDI, F.L.; MAGALHÃES, M.F. Novas arquiteturas de Data Center para Cloud Computing . 1a. edição, Editora SBC, 2010.
2. ASHENDEN, P.J., The designer's guide to VHDL . 2a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2002.
3. WILE, B.; GOSS, J.C.; ROESNER, W. Comprehensive functional verification - the complete industry cycle . 1a. edição, Editora Morgan Kaufmann, 2005.
4. COMER, D. Internetworking with TCP/IP - volume I - principles, protocols and architecture . 4a. edição, Editora Addison-Wesley, 2000.
5. ROBBINS, K.A.; ROBINS, S. UNIX systems programming: communication, concurrency and threads . 2a. edição, Editora Prentice-Hall, 2015.

Disciplina: INF16026 - TÓPICOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**Ementa**

Conceitos básicos de Sistemas de Informação. Arquiteturas de Sistemas de Informação. Modelos de arquitetura corporativa, modelos organizacionais, modelos de informação e modelos de processos de negócio. Sistemas de informação e o ambiente organizacional.

Objetivos

Analisar, projetar e administrar Sistemas de Informação com ênfase no uso de modelos conceituais (como modelos de arquitetura corporativa, modelos organizacionais, modelos de informação e modelos de processos de negócio).

Bibliografia Básica

1. WAZLAWICK, R.S. Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos. 1a. edição, Editora Elsevier, 2004.
2. GIACHETTI, R.E. Design of enterprise systems: theory, architecture, and methods. 1a. edição, Editora CRC, 2010.
3. ROSINI, A.M.; PALMISANO, A. Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento. 2a. edição, Editora Cengage Learning, 2012.

Bibliografia Complementar

1. CÔRTEZ, P.L. Administração de sistemas de informação. 1a. edição, Editora Saraiva, 2008.
2. LANKHORST, M. et al. Enterprise architecture at work: modelling, communication and analysis. 3a. edição, Editora Springer, 2013.
3. HOOGERVORST, J.A.P. Enterprise governance and enterprise engineering. 1a. edição, Editora Springer, 2009.
4. AALST, W.; HEE, K.M., Workflow management: models, methods, and systems. 1a. edição, Editora MIT Press, 2004.

5. SHARP, A.; MCDERMOTT, P. Workflow modeling: tools for process improvement and application development. 2a. edição, Editora Artech, 2009.

Disciplina: INF16027 - TÓPICOS EM TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ementa

Inovação: conceito, características, importância, formas de inovar. Tecnologia: conceito, evolução tecnológica, papel social da tecnologia, impactos do desenvolvimento tecnológico. Tecnologias e Inovações em Computação: novas tecnologias, projeções tecnológicas para o futuro, onde é possível inovar.

Objetivos

Conhecer os conceitos de tecnologia e de inovação e as novas tecnologias do mercado no âmbito da Computação bem como as possibilidades inovadoras que poderão surgir nos próximos anos. Em particular: entender o significado de inovação e de projeto inovador; desenvolver conhecimentos em torno das novas tecnologias existentes; propor novas ideias para tecnologias que poderão surgir no futuro; entender a funcionalidade e aplicabilidade das tecnologias mais recentes; discutir o surgimento de novas tecnologias baseado nas pesquisas em andamento.

Bibliografia Básica

1. TAURION, C. Tecnologias emergentes: mudança de atitude e diferenciais competitivos nas empresas. 1a. edição, Editora Évora, 2017.
2. REIS, D.R. Gestão da inovação tecnológica. 2a. edição, Editora Manole, 2008.
3. STEVAN JR, S.L.; LEME, M.O.; SANTOS, M.M.D. Industria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações. 1a. edição, Editora Érica, 2018.

Bibliografia Complementar

1. SCHWAB, K. A quarta revolução industrial. 1a. edição, Editora Edipro, 2016.
2. FREIRE, E.; BATISTA, S.S.S. Sociedade e tecnologia na Era Digital. 1a. edição, Editora Érica, 2014.
3. CORTIZ, D. Conhecimento, tecnologia e futuro: análise do cenário de inovação dos países emergentes. 1a. edição, Editora Amazon, 2017.
4. DUPAS, G. Ética e poder na sociedade da informação: de como a autonomia das novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso. 3a. edição, Editora UNESP, 2011.
5. SCHWAB, K. Aplicando a quarta revolução industrial. 1a. edição, Editora Edipró, 2018.

Disciplina: ELE15988 - MINERAÇÃO DE DADOS

Ementa

Definição de Mineração de Dados. Relação do processo de mineração de dados com descoberta de conhecimento, estatística, inteligência computacional. Fases de um processo de descoberta de conhecimento: obtenção e normalização de dados, limpeza de dados, seleção e transformação, mineração, avaliação do conhecimento. Visualização e análise estatística de dados. Tarefas de mineração de dados: classificação, regressão, análise de associações, agrupamentos. Aplicações.

Objetivos

Realizar as principais tarefas de mineração de dados e extração de conhecimento.

Bibliografia Básica

1. CARVALHO, L. A. V. de. Datamining: a mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2005. xvii, 225 p.
2. FACELI, K.; LORENA, A. C.; GAMA, J.; CARVALHO, A. C. P. F. Inteligência Artificial: uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. 1. ed. São Paulo: Editora LTC, 2011.
3. RUSSEL, S. J.; NORVING, P. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
4. WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. Data mining: practical machine learning tools and techniques. 3rd ed. Burlington, Mass.: Morgan Kaufmann, 2011. xxxiii, 629 p.

Bibliografia Complementar

1. EBERHART, R. C.; SHI, Y. Computational intelligence: concepts to implementations. Amsterdam, NE: Elsevier; Burlington, Mass.: Morgan Kaufmann, 2007. xx, 467 p.
2. LUGER, G. F. Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos. 4. ed. -. Porto Alegre: Bookman, 2004. xvi, 774 p.
3. SKILLICORN, D. B. Understanding complex datasets: data mining with matrix decompositions . Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRC, 2007. xxi, 236 p.
4. TORGO, L. Data mining with R: learning with case studies. Boca Raton, Fla.: CRC Press: Chapman & Hall, 2011. xv, 289 p.
5. WITTEN, I. H.; FRANK, E. Data mining: practical machine learning tools and techniques with Java implementations. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann, 2000. xxvi, 371 p.

Disciplina: ELE15989 - PROCESSAMENTO ESTATÍSTICO DE SINAIS

Ementa

Introdução à análise e à caracterização de sinais, avaliação estatística de sinais, técnicas de amostragem e quantização, teoria de transformações de sinais, técnicas de tratamento de sinais. Aplicações.

Objetivos

Utilizar ferramentas matemáticas para a análise de sinais no domínio do tempo e frequência; aplicar técnicas de análises de sinais e sistemas para problemas de Engenharia Elétrica.

Bibliografia Básica

1. DINIZ, P. S. R. Adaptive filtering: algorithms and practical implementation. 4th ed. New York: Springer, 2013. xxi, 652 p.
2. DINIZ, P. S. R.; Silva, E. A. B., Netto, S. L. Processamento Digital de Sinais: Projeto e Análise de Sistemas. 2ª Edição, Bookman, 2014.
3. HAYKIN, S. S. Adaptive filter theory. 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, c1991. xx, 854 p.

Bibliografia Complementar

1. GERSHO, A.; GRAY, R. M. Vector quantization and signal compression. Boston, Mass.:Kluwer Academic Publishers, 1992. xxii, 732 p.
2. HAYES, H. Statistical digital signal processing and modeling. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, c1996. xv, 608 p.
3. HAYKIN, S.; WIDROW, B. Least-Mean-Square Adaptive Filters, Willey, 2008.
4. JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 5th ed. - Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002. xviii, 767 p.
5. WIDROW, B.; STEARNS, S. Adaptive Signal Processing, Prentice-Hall, 1985.

Disciplina: INF16028 - TEORIA DOS GRAFOS

Ementa

Grafos e subgrafos. Tipos de grafos. Percursos. Conectividade. Grafos Eulerianos e Hamiltonianos. Grafos orientados. Árvores e arborecências. Cortes em grafos. Planaridade. Coloração. Emparelhamento.

Objetivos

Compreender os conceitos fundamentais de grafos e sua aplicabilidade em variados tipos de problemas de diferentes áreas. Analisar diferentes formas de representação de grafos frente ao seu impacto no desempenho computacional de algoritmos.

Bibliografia Básica

1. BOAVENTURA NETTO, P.O.; JURKIEWICZ, S. Grafos: introdução e prática. 1a. edição, Editora Blucher, 2009.
2. BOAVENTURA NETTO, P.O. Grafos: teoria, modelos, algoritmos. 3a. edição, Editora Blucher, 2003.

-
3. SZWARCFITER, J.L. Grafos e algoritmos computacionais. 2a. edição, Editora Campus, 1986.

Bibliografia Complementar

1. GOLDBARG, M.C.; GOLDBARG, E. Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações. 1a. edição, Editora Elsevier, 2012.
2. DEO, N. Graph theory with applications to engineering and computer science. 1a. edição, Editora Prentice-Hall, 1974.
3. DIESTEL, R. Graph theory. 4a. edição, Editora Springer, 2010.
4. BONDY, J. A; MURTY, U. S. R. Graph theory. 1a. edição, Editora Springer, 2008.
5. GIBBONS, A. Algorithmic graph theory. 6a. edição, Editora Cambridge, 1994.

Disciplina: ELE16005 - INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

Ementa

Introdução, Terminologia de instrumentação conforme o VIM – Vocabulário Internacional de Metrologia e funções de Instrumentos, Metrologia conforme o GUM – Guia para a Expressão de Incerteza de Medição, Condicionamento de sinal, Instrumentos de Pressão, Vazão, Nível, Temperatura e instrumentos discretos. Válvulas de controle.

Objetivos

Entender as várias tecnologias aplicadas nos instrumentos que são usados em processos industriais, evidenciando-se o seu princípio de funcionamento, características do elemento primário de conversão analógica e as faixas de aplicação e exatidão.

Bibliografia Básica

1. BALBINOT, A. BRUSAMARELLO, V.J. Instrumentação e fundamentos de medidas - Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. BEGA, E.A. , DELMÉE, G. J. Instrumentação Industrial. Rio de Janeiro: Interciência: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, 2011.
3. JONES, E.B. Instrument technology: measurement of pressure, level, flow and temperature. London: Newnes Butterworths, 1974.

Bibliografia Complementar

1. PATRANABIS, D. Principles of industrial instrumentation. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 1976.
2. BOLTON, W. Instrumentação & controle. São Paulo: Hemus, 1982.
3. SOISSON, H. E. Instrumentação Industrial. São Paulo: Hemus, 2002.
4. ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
5. FIALHO, A.B. Instrumentação Industrial: conceitos, aplicações e análises. São Paulo: Érica, 2010.

Disciplina: INF16013 - LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO II

Ementa

Sintaxe e semântica do Cálculo de Predicados de Primeira Ordem. Sistemas dedutivos para o Cálculo de Predicados de Primeira Ordem. Resolução no Cálculo de Predicados de Primeira Ordem. Lógica e Programação em Lógica. Noções de Lógicas não clássicas.

Objetivos

Compreender o uso da lógica como mecanismo de representação de teorias. Entender os conceitos da lógica que são fundamentais para computação. Aplicar os fundamentos da lógica na formalização e solução de problemas e desenvolver uma compreensão detalhada da Lógica de Predicados de Primeira Ordem.

Bibliografia Básica

1. MORTARI, C.A., Introdução à lógica , 1a. edição, Editora Unesp, 2001.
2. SOUZA, J.N., Lógica para ciência da computação: fundamentos de linguagem, semântica e sistemas de dedução , 1a. edição, Editora Campus, 2002.
3. SILVA, F.; FINGER, M.; MELO, A., Lógica para computação , 1a. edição, Editora Thomson,

2006.

Bibliografia Complementar

1. SMULLYAN, R.M., First-order logic , 1a. edição, Editora Springer, 1971.
2. HUTH, M.; RYAN, M., Logic in computer science: modelling and reasoning about systems , 2a. edição, Editora Cambridge, 2004.
3. LLOYD, J. W., Foundations of logic programming , 2a. edição, Editora Springer, 1987.
4. CHANG, C.-L.; LEE, R., Symbolic logic and mechanical theorem proving , 1a. edição, Editora Academic Press, 1987.
5. GABBAY, D.M.; ROBINSON, J. A., Handbook of logic in artificial intelligence and logic programming , 1a. edição, Editora Clarendon, 1993.
6. HAACK, S., Filosofia das lógicas , Editora UNESP, 2002.

Disciplina: ELE16029 - SENSORES ÓPTICOS

Ementa

Sistemas de instrumentação. Análise de erros e incertezas de medição. Princípio de funcionamento e formas construtivas de sensores em fibra óptica: Variação de intensidade, interferômetros, redes de difração, efeitos não lineares. Técnicas de aquisição de dados e multiplexação de sistemas ópticos para sensoriamento.

Objetivos

Compreender o funcionamento dos sistemas de medição baseados em fibra óptica para parâmetros físicos; Compreender o funcionamento dos sistemas de medição baseados em fibra óptica para parâmetros químicos; Entender as principais aplicações de sensores ópticos; Conhecer novas tecnologias e abordagens para aquisição de dados dos sensores; Desenvolver sensores utilizando novas tecnologias de medição com fibra óptica.

Bibliografia Básica

1. UDD, Eric; SPILLMAN, William B. (Ed.). Fiber optic sensors: an introduction for engineers and scientists. 2nd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. xiii, 498 p.
2. HUI, Rongqing; O'SULLIVAN, Maurice. Fiber optic measurement techniques. Amsterdam; London: Elsevier Academic Press, 2009. xviii, 652 p.
3. OTHONOS, Andreas; KALLI, Kyriacos. Fiber Bragg gratings: fundamentals and applications in telecommunications and sensing. 1ª ed. Boston: Artech house (1999).

Bibliografia Complementar

1. KASHYAP, Raman. Fiber bragg gratings. San Diego: Academic, c1999. xvi, 458 p.
2. YIN, Shizhuo; YU, Francis T. S.; RUFFIN, Paul B. (Ed.). Fiber optic sensors. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC, 2008. xiii, 477 p.
3. CUSANO, A.; CUTOLO, A.; Albert, J. Fiber Bragg Grating Sensors: Market Overview and New Perspectives; Bentham Science Publishers: Potomac, 2009.
4. LARGE, M.C.J.; POLADIAN, L.; BARTON, G.W.; M. A. van Eijkelenborg. Microstructured Polymer Optical Fibres; Springer, 2008.
5. ZIEMANN, O.; KRAUSER, J.; ZAMZOW, P.E.; DAUM, W. POF Handbook; Springer Berlin Heidelberg; Berlin, Heidelberg, 2008.

Disciplina: ELE16030 - CIÊNCIA DE REDES APLICADA À ENGENHARIA ELÉTRICA

Ementa

Aspectos históricos. Problemas clássicos. Modelagem via grafos. Definições gerais. Classificação de grafos. Distância em grafos. Árvores e conectividade. Percursos em grafos. Problemas de matching. Planaridade. Coloração de grafos. Introdução à teoria espectral de grafos. Introdução a redes complexas. Aplicações.

Objetivos

Conhecer os conceitos básicos e aspectos históricos da teoria de grafos; conhecer problemas clássicos da teoria de grafos e suas respectivas técnicas de solução; modelar e resolver problemas usando grafos, usando resultados teóricos e ferramentas computacionais.

Bibliografia Básica

1. Arthur Benjamin, Gary Chartrand e Ping Zhang, "The Fascinating World of Graph Theory", Princeton, Princeton University Press, 1ª edição, 2015.
2. Paulo Oswaldo Boaventura Netto, "Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos", São Paulo, Editora Blucher, 5ª edição, 2012.
3. Paulo Oswaldo Boaventura Netto, Samuel Jurkiewicz, "Grafos: introdução e prática", São Paulo: Blücher, 2009.
4. J. M. S. Simões-Pereira, "Grafos e Redes: Teoria e Algoritmos Básicos", Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2013.
5. Marco Goldbarg e Elizabeth Goldbarg, "Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações", Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Bibliografia Complementar

1. Narsingh Deo, "Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science", Dover, 2016.
2. Albert-László Barabási (Author) e Márton Pósfai (Contributor), "Network Science", Cambridge University Press, 475 páginas, 2016.
3. Mark Newman, "Networks: An Introduction", New York: Oxford; Oxford University Press, 772 páginas, 2010.
4. Albert-László Barabási, "Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life". New York, N.Y.: Plume, 298 páginas, 2009.
5. Stefan Bornholdt, Heinz Georg Schuster (eds.), "Handbook of graphs and networks: from the genome to the internet", Weinheim : Wiley-VCH, 2003.
6. Jonathan L. Gross, Jay Yellen, "Graph theory and its applications", Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRC, 2006.
7. Nair Abreu, Renata Del Vecchio, Cybele Vinagre, Dragan Stevanovich, "Introdução à Teoria Espectral de Grafos com Aplicações", São Carlos: SBMAC, 2007.

Disciplina: ELE15985 - CONTROLE INTELIGENTE

Ementa

Inteligência Computacional. Lógica Fuzzy. Redes Neurais. Algoritmos Genéticos. Conjuntos Fuzzy. Relações Fuzzy. Medidas Fuzzy. Teoria de Possibilidades e Aritmética Fuzzy. Lógica Fuzzy e Raciocínio Aproximado. Controle Fuzzy. Outros Sistemas Fuzzy. Redes Neurais. Redes Feedforward Multicamadas. Treinamento Supervisionado – Back-Propagation. Aplicações de Redes Neurais. Algoritmos Genéticos. Integração Neuro-Fuzzy-Genético.

Objetivos

Entender as noções básicas de inteligência computacional, lógica fuzzy, redes neurais e algoritmos genéticos para modelagem e controle de sistemas.

Bibliografia Básica

1. PEDRYCZ, Witold. Fuzzy control and fuzzy systems. 2nd extended ed. Taunton: RSP; New York, N.Y.: J. Wiley, c1993.
2. PEDRYCZ, Witold; GOMIDE, Fernando. Fuzzy systems engineering: toward human-centric computing. Hoboken, N.J.: IEEE: John Wiley: 2007.
3. KOSKO, Bart. Neural networks and fuzzy systems: a dynamical systems approach to

machine intelligence. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, c1992.

Bibliografia Complementar

1. DRIANKOV, Dimiter.; HELLENDORRN, H.; REINFRANK, M. An introduction to fuzzy control. 2nd ed. rev. -. Berlin: Springer, 1996
2. LIN, C. T.; LEE, C. S. G. Neural fuzzy systems: a neuro-fuzzy synergism to intelligent systems. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall PTR, c1996.
3. BUNKE, Horst; KANDEL, Abraham (Ed.). Neuro-fuzzy pattern recognition. Singapore: World Scientific, 2000.
4. YING, Hao. Fuzzy control and modeling: analytical foundations and applications . New York: IEEE Press, 2000.
5. SHAW, Ian S. Fuzzy control of industrial systems: theory and applications. Boston: Kluwer, 1998.

Disciplina: ELE16031 - REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

Ementa

Introdução às redes inteligentes. Sistemas avançados de medição. Sistemas de telecomunicações heterogêneas para redes inteligentes. Arquiteturas e funções do Sistema de Gerenciamento de Energia. Integração de geração distribuída, micro-geração e veículos elétricos à rede elétrica inteligente. Gerenciamento da demanda. Microrredes e centrais de geração virtual. Aplicações de técnicas baseadas em inteligência artificial na solução de problemas de redes elétricas inteligentes.

Objetivos

Apresentar os conceitos e procedimentos em redes elétricas inteligentes, tais como: sistemas avançados de medição, sistemas de telecomunicações heterogêneas, arquiteturas e funções do sistema de gerenciamento de energia, integração de geração distribuída, micro-geração e veículos elétricos à rede elétrica inteligente, gerenciamento da demanda, microrredes e centrais de geração virtual e aplicações de técnicas baseadas em inteligência artificial na solução de problemas de redes elétricas inteligentes.

Bibliografia Básica

1. Momoh, James A. Smart grid: fundamentals of design and analysis. Vol. 63. John Wiley & Sons, 2012.
2. Ersan Kabalci, Yasin Kabalci. Smart Grids and Their Communication Systems. Vol. 1. Springer Singapore, 2019.
3. Keyhani, Ali. Design of smart power grid renewable energy systems. John Wiley & Sons, 2016.

Bibliografia Complementar

1. Kenneth C. Budka, Marina Thottan, Jayant G. Deshpande. Smart Grids and Their Communication Systems. Vol. 1. Springer, 2014.
2. Carvallo, Andres, and John Cooper. The advanced smart grid: Edge power driving sustainability. Artech House, 2015.
3. Borlase, Stuart. Smart grids: infrastructure, technology, and solutions. CRC press, 2017.
4. Yahyaoui, Imene, ed. Advances in Renewable Energies and Power Technologies: Volume 1: Solar and Wind Energies. Elsevier, 2018.
5. Yahyaoui, Imene, ed. Advances in Renewable Energies and Power Technologies: Volume 2: Biomass, Fuel Cells, Geothermal Energies, and Smart Grids. Elsevier, 2018.

Disciplina: ELE15999 - ACIONAMENTO ELÉTRICO

Ementa

Princípios do controle escalar aplicados a máquinas de corrente contínua e de indução; Princípios do controle vetorial e orientação pelo campo aplicados a máquinas síncrona e de indução; dinâmica do controle vetorial e orientação pelo campo; aspectos de implementação do controle de máquinas CA.

Objetivos

Compreender os aspectos fundamentais e os aspectos básicos de implementação do controle escalar e vetorial aplicados em motores elétricos acionados por conversores estáticos operando em velocidade variável e com conjugado controlado; simular em softwares específicos as estratégias de controle escalar e vetorial aplicados às máquinas elétricas.

Bibliografia Básica

1. NOVOTNY, D. W.; LIPO, T. A. Vector control and dynamics of AC drives. Oxford, U.K.: Clarendon Press; New York, N.Y.: Oxford University Press; 1996. xiii, 440 p.
2. BOSE, Bimal K. Modern power electronics and AC drives. Upper Saddle River, N.J.: Prentice - Hall, 2002. xxi, 711 p.3.
3. MOHAN, Ned.; ROBBINS, William P.; UNDELAND, Tore M. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. - New York: John Wiley, c1995. 802p.

Bibliografia Complementar

1. LEONHARD, Werner. Control of electrical drives. Berlin: Springer-Verlag, 1985
2. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência. 4. ed. -. Florianópolis: Ed. do Autor, 2002. vi, 408 p.3.
3. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.
4. SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics. New York, N.Y.: J. Wiley, c1989. 603p.5.
5. SLEMON, Gordon R. Electric machines and drives. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, c1992. 556p.

Disciplina: ELE15993 - FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

Ementa

Energia, desenvolvimento e sustentabilidade. Energia Eólica: conceitos, tecnologia, potencial eólico, controle de velocidade, impacto ambiental, conexões com a rede, dimensionamento do sistema. Energia Solar Fotovoltaica: conceitos, tecnologia, influência da radiação e da temperatura, circuitos equivalentes, potencial solarimétrico, rastreamento do ponto de máxima potência (MPPT), dimensionamento do sistema. Biomassa: conceitos, potencial energético, tecnologias de conversão, biogás, biodigestores (tipos e dimensionamento), aterro sanitário (potencial de geração), gaseificação, briquetes, pellets. Células a Combustível: conceitos, tipos e tecnologia, curva de tensão característica, modelos e aplicações.

Objetivos

Discutir conhecimentos indispensáveis sobre geração de energia elétrica a partir de: energia eólica, energia solar (fotovoltaica), biomassa e células a combustível; desenvolver projetos em pequena escala utilizando fontes de energia renováveis.

Bibliografia Básica

1. VILLALVA, M. G., GAZOLI, J. R. Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2012.
2. PINTO, M. O. Fundamentos de energia eólica. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
3. REVANKAR, S., MAJUMDAR, P. Fuel Cell: Principles, Design and Analysis. CRC Press. 2016.
4. BIANCHI, F. D., De BATTISTA, H., MANTZ, R. J. Wind Turbine Control Systems: Principles, Modelling and Gain Scheduling Design. Springer. 2007.

Bibliografia Complementar

1. HODGE, B. K. Sistemas e aplicações de energia alternativa . 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
2. BORGES NETO, M. R., Carvalho, P. Geração de energia elétrica: fundamentos . São Paulo: Érica, 2012.
3. REIS, L. B. dos. Geração de energia elétrica . 3. Ed. Barueri, SP: Manole, 2017.
4. MASTERS, GILBERT M. Renewable and efficient electric power systems . 2nd. ed. New Jersey: John Willey & Sons, Inc., 2013.
5. BOYLE, GODFREY. Renewable energy: power for a sustainable future . 3rd. ed. Oxford: Oxford University Press. 2013.
6. FOSTER, R., GHASSEMI, M., COTA, A. Solar energy: renewable energy and the environment . CRC Press, 2009.

Disciplina: ELE15994 - SUBESTAÇÕES

Ementa

Tipos de subestações em sistemas elétricos de potência. Esquemas elétricos. Estudo dos equipamentos presentes em uma subestação: barramentos, transformador de potência, transformadores de instrumentação, para-raios, bancos de capacitores, reguladores de tensão, chaves seccionadoras.

Objetivos

Discutir conhecimentos indispensáveis sobre: os tipos de subestações em um sistema elétrico de potência, os arranjos típicos de subestações e os equipamentos presentes em subestações.

Bibliografia Básica

1. D'AJUZ, Ary. FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS. Equipamentos elétricos: especificação e aplicação em subestações de alta tensão. -. Rio de Janeiro: FURNAS, 1985.
2. KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mario. Aterramento elétrico . [S.l]:Sagra-DC Luzzatto, 1992.
3. MAMEDE FILHO, João. Manual de Equipamentos Elétricos . 4.ed. [S.l]:Grupo Gen-LTC, 2013.

Bibliografia Complementar

1. BOLOTINHA, Manuel Maria Polainas. Subestações Projecto, Construção, Fiscalização. 2. ed. Editora Engebook, 2019. 236 p.
2. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luís. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2015. 192 p.
3. CARVALHO, A. C. C.; et al. Disjuntores e chaves : aplicação em sistemas de potência. Niterói: EDUFF, 1995.
4. GEBRAN, Amaury Pessoa. Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações . Porto Alegre: Bookman, 2014.
5. PAULINO, José Osvaldo Saldanha, et al. Proteção de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos contra Surtos Elétricos em Instalações. 1. ed. Lagoa Santa: Editora Clamper, 2016. 259 p.

Disciplina: ELE16000 - ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA II**Ementa**

Modelagem da máquina síncrona para estudos em regime transitório. Análise da máquina síncrona, em regime transitório, em situação de curto-circuito trifásico balanceado e desbalanceado. Equações da máquina síncrona para estudos de estabilidade. Estabilidade em regime permanente: pequenas perturbações. Estabilidade transitória: grandes perturbações. Estabilidade em sistemas multimáquina. Análise de contingências simples e múltiplas. Modelo CC para análise de contingências. Redução do sistema para análise de contingências. Programas de computador utilizados em análise de sistemas elétricos de potência.

Objetivos

Modelar a máquina síncrona para estudos em regime transitório; analisar a máquina síncrona, em regime transitório, em situação de curto-circuito trifásico balanceado e desbalanceado; realizar estudos de estabilidade regime permanente e transitório em sistemas mono e multimáquina; realizar análise de contingências simples e múltiplas; desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para realização dos estudos anteriormente citados.

Bibliografia Básica

1. GRAINGER, John J.; STEVENSON JR., William D. Power system analysis. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1994.
2. ZANETTA JR., Luiz Cera. Fundamentos de sistemas elétricos de potência. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
3. MONTICELLI, A. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

Bibliografia Complementar

1. STEVENSON Jr., WILLIAM D. Elementos de análise de sistemas de potência. São Paulo. McGraw Hill. 1986.
2. KUSIC, George L. Computer-aided power systems analysis. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: Taylor & Francis: CRC Press, 2009.
3. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO / AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Rede. Brasília: ANEEL, 2009.
4. OLIVEIRA, Carlos Cesas Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. rev. ampl. -. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
5. ARRILLAGA, J.; ARNOLD, C. P. Computer analysis of power systems. Chichester: John Wiley, 1990.

Disciplina: ELE15997 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA II**Ementa**

Simulação e projeto de conversores de modulação por largura de pulso (PWM) CC-CC (isolados e não isolados). Simulação e projeto de conversores PWM CC-CA (inversores monofásicos e trifásicos). Modelagem clássica para controle de conversores CC-CA e CC-CA.

Objetivos

Entender a modelagem matemática para controle dos principais conversores PWM isolados e não isolados; realizar estudos relacionados à operação em regime permanente e transitório desses conversores; desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para realização dos estudos anteriormente citados.

Bibliografia Básica

1. ALMEIDA, Jose Luiz Antunes de. Eletrônica de potência. 2. ed. - São Paulo: Érica, 1986. 297p.
2. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Ed. do Autor, 2001. v, 332 p.
3. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1982. 929p.

Bibliografia Complementar

1. CHRYSSIS, George. High-frequency switching power supplies: theory and design. New York: McGraw-Hill, 1984.
2. KAZIMIERCZUK, Marian K. Pulse-width modulated DC-DC power converters. Second edition. 2016 John Wiley & Sons, Ltd.
3. KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998. 766 p.
4. LABRIQUE, Francis; SANTANA, João José Esteves. Electrónica de potência. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação, [1991]. 730 p.
5. PALMA, Guilherme Rebouças da. Eletrônica de potência. São Paulo: Érica, 1994. 259p.

Disciplina: ELE16002 - REGULAÇÃO E MERCADOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Ementa

Visão geral dos mercados de energia elétrica. Mercado de energia elétrica brasileiro. Agentes do mercado de energia elétrica e seus inter-relacionamentos. Reestruturação da indústria de energia elétrica no mundo e no caso brasileiro. Ambiente de contratação livre e regulada. Leilões de energia. Consumidores Livres. Regulação do mercado de energia elétrica brasileiro. Serviços ancilares no mercado de energia elétrica.

Objetivos

Ter uma visão geral dos mercados de energia elétrica a nível mundial e no caso brasileiro; conhecer o ambiente de contratação livre e regulado no Brasil; compreender os aspectos de regulação relacionados com a comercialização de energia elétrica no Brasil; conhecer os principais serviços ancilares utilizados no Brasil, assim como sua participação no mercado de energia elétrica.

Bibliografia Básica

1. TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno; GUERREIRO, Amilcar (Coord.). Mercado de energia elétrica: 2006-2015. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2005.
2. TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno; CAMPOS, Adriana Fiorotti; OLIVEIRA, Ricardo Gorini de. As Empresas do Setor Elétrico Brasileiro: Estratégias e Performance. Rio de Janeiro: CENERGIA/COPPE/UFRJ, 2002.
3. ZANETTA JR., Luiz Cera. Fundamentos de sistemas elétricos de potência. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

Bibliografia Complementar

1. TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Geração de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2005.
2. ANEEL. Regulação do Mercado de Energia Elétrica - Comercialização. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/mercado-de-eletricidade>
3. ANEEL. Regulação do Setor Elétrico. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/regulacao-do-setor-eletrico>
4. CCEE. Ambiente Livre e Ambiente Regulado. Disponível em: https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao
5. ANEEL. Regulação dos Serviços Ancilares. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/geracao3>

Disciplina: ELE16010 - SISTEMAS EMBARCADOS II**Ementa**

Sistemas de tempo real. Internet das Coisas. Uso de statecharts. Embedded Linux. Bootloaders. Árvore de dispositivos do Linux. Programação de módulos. Modificações do Kernel para sistemas de tempo real.

Objetivos

Projetar e implementar sistemas embarcados com restrições de tempo real; desenvolver aplicações com uso de dispositivos com interface I2C e SPI; desenvolver aplicações com uso de Processamento Digital de Sinais; projetar e implementar sistemas para Internet das Coisas (IoT); usar ferramentas avançadas de projeto; projetar e implementar sistemas baseados em sistemas operacionais como por exemplo Linux; entender os aspectos de segurança envolvidos em um sistema embarcado.

Bibliografia Básica

1. LI, Qing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. San Francisco, Calif.: CMP Books, 2003. xii, 294 p. ISBN 9781578201242 (broch.).
2. BERGER, Arnold. Embedded systems design: an introduction to processes, tools, and techniques /Arnold Berger, San Francisco, Calif.: CMP Books, 2002.
3. VALVANO, Jonathan W. Embedded microcomputer systems: real time interfacing. Pacific Grove, Calif.: Brooks Cole, c2000. xx, 839 p. ISBN 0534366422 (enc.)

Bibliografia Complementar

1. BALL, Stuart R. Analog interfacing to embedded microprocessor systems, 2nd ed., Boston: Elsevier :Newnes, 2004.
2. WOLF, Wayne. High-performance embedded computing: architectures, applications, and methodologies. Amsterdam, NE; Morgan Kaufman Pub., 2007.
3. SALLY, Gene. Pro Linux embedded systems. Berkeley, Calif.: Apress, 2010.
4. RAGHAVAN, Prabhakar.; LAD, Amol; NEELAKANDAN, Sriram. Embedded Linux system design and development. Boca Raton, Fla.: Auerbach Publications, 2006.
5. YAGHMOUR, Karim. Construindo sistemas Linux embarcados. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2009.

Disciplina: ELE15972 - INTRODUÇÃO À FOTÔNICA**Ementa**

Teoria eletrodinâmica da luz e propagação em meios materiais. Propagação de pulsos óticos, ótica de Fourier, efeitos dispersivos e não-lineares. Interferência ótica, interferômetros, grades óticas e coerência. Guias de onda em dielétricos, guias planares, fibras óticas e ótica integrada. Interação luz-matéria, amplificação estimulada da luz, semicondutores. Osciladores óticos, lasers pulsados, lasers semicondutores. Ótica não-linear e nanofotônica. Fotodetectores e efeitos acústico-óticos.

Objetivos

Conhecer efeitos relacionados à geração, propagação, detecção e manipulação de ondas eletromagnéticas necessários para entender o funcionamento e as questões de engenharia relacionadas ao uso de dispositivos fotônicos, como lasers, amplificadores, moduladores e sensores.

Bibliografia Básica

1. REIDER, Georg A. Photonics – An introduction, 1st edition, Springer, 2016.
2. SALEH, Bahaa E. A.; TEICH, Malvin Carl. Fundamentals of photonics. 2. ed. Hoboken, N.J.: J. Wiley, 2007. xix, 1177 p.

3. SMITH, Graham; KING, Terry A.; WILKINS, Dan. Optics and Photonics – An Introduction. 2nd Edition, Wiley, 2007.

Bibliografia Complementar

1. AGRAWAL, G. P. Applications of nonlinear fiber optics. San Diego: Academic, 2001. xiv, 458 p.
2. KEMME, Shanalyn A. (Ed.). Microoptics and nanooptics fabrication. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2010. xii, 218 p.
3. PRASAD, Paras N. Nanophotonics. Hoboken, N.J.: Wiley Interscience, 2004.
4. LOUDON, Rodney. The quantum theory of light. 3rd ed. Oxford (England): Oxford Univ. Press, 2000. ix, 438 p.
5. AGRAWAL, G. P. Nonlinear fiber optics. 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2013. xx, 629 p.

Disciplina: ELE16012 - MICROELETRÔNICA

Ementa

Fabricação de diodos e transistores. Tecnologia de circuitos integrados. Metodologia de projeto. Tecnologias de suporte. Dispositivos de microondas.

Objetivos

Compreender o processo de fabricação em tecnologia CMOS; conhecer as regras de projeto (layout) bem como usar as ferramentas básicas de layout; conhecer e utilizar ferramentas de verificação de erros e extração de esquemáticos; e simulação lógica e elétrica; conhecer uma linguagem de descrição de hardware e ferramentas de síntese e layout automático usando bibliotecas de células; entender o conceito de projeto para testabilidade.

Bibliografia Básica

1. UYEMURA, John P. Introduction to VLSI circuits and systems. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, 2002.
2. WESTE, Neil H. E.; HARRIS, David Money. CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. 4th ed. Boston: Addison-Wesley, 2011.
3. WESTE, Neil H. E.; ESHRAGHIAN, Kamran. Principles of CMOS VLSI design: a systems perspective. 2nd ed. -. Reading: Addison-Wesley, c1993.

Bibliografia Complementar

1. HALL, Stephen H.; HECK, Howard L. Advanced signal integrity for high-speed digital designs. Hoboken, N.J.: J. Wiley, 2009.
2. MONTEIRO, Davies William de Lima. CMOS-based integrated wavefront sensor. Delft, Neth.: Delft University Press, 2002.
3. BAKER, R. Jacob.; BOYCE, David E.; LI, Harry W. CMOS: circuit design, layout, and simulation. New York, N.Y.: IEEE Press, 1998.
4. KANG, Sung-Mo; LEBLEBICI, Yusuf. CMOS digital integrated circuits: analysis and design. 2nd ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1999.
5. MARTINO, João Antonio.; PAVANELLO, Marcelo Antonio.; VERDONCK, Patrick Bernard. Caracterização elétrica de tecnologia e dispositivos MOS. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

Disciplina: ELE16011 - SISTEMAS DIGITAIS**Ementa**

Controladores, microprogramação. Metodologias de desenvolvimento. Linguagem de descrição de hardware. Unidades aritméticas e lógicas. Aplicações. Arquitetura de computadores. Laboratório: Montagem de sistemas digitais.

Objetivos

Dominar o uso de uma linguagem de descrição de hardware para projetar circuitos digitais combinacionais e sequenciais síncronos; construir circuitos de testbench para testar os circuitos digitais descritos em linguagem de descrição de hardware usando simulação; compreender e projetar circuitos digitais combinacionais e sequenciais síncronos usando lógica de transferência entre registradores; compreender e projetar circuitos aritméticos com diversas representações numéricas; compreender e projetar circuitos de comunicação serial síncrona e assíncrona; compreender e projetar circuitos de acesso a memória; entender a arquitetura de um microprocessador e o uso de microprogramas e projetar sistemas deste tipo.

Bibliografia Básica

1. CHU, Pong P. FPGA prototyping by VHDL examples: Xilinx Spartan-3 version. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2008.
2. VAHID, Frank. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. ERCEGOVAC, Milos D.; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. Introdução aos sistemas digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000.

Bibliografia Complementar

1. WAKERLY, John F. Digital design: principles and practices . 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2006.
2. KATZ, Randy H.; BORRIELLO, Gaetano. Contemporary logic design. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2005.
3. MANO, M. Morris. Digital design. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007.
4. MENDONÇA, Alexandre; ZELENOSKY, Ricardo. Eletrônica digital: curso prático e exercícios . 2. ed. Rio de Janeiro: MZ, 2007.
5. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 8. ed. -. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Disciplina: ELE15995 - LABORATÓRIO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**Ementa**

Alternador síncrono: medição da reatância síncrona, regulação, sincronização e fluxo de potência. Modelos e constantes generalizadas de linhas de transmissão. Regulação e queda de tensão. Fluxo de potência em linhas de transmissão: definição e controle. Compensação de potência reativa: estática e síncrona. Capacidade de transmissão de linhas de transmissão. Oscilação em máquinas síncronas (estabilidade). Transitórios em linhas de transmissão longas. Falta trifásicas.

Objetivos

Comprovar, experimentalmente, conceitos relacionados com a operação de sistemas elétricos de potência, tais como: fluxo de potência complexa, capacidade de linhas de transmissão, compensação de potência reativa estática e dinâmica, regulação e sincronização de geradores síncronos, faltas trifásicas simétricas e estabilidade.

Bibliografia Básica

1. GRAINGER, John J.; STEVENSON JR., William D. Power system analysis. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1994.
2. ZANETTA JR., Luiz Cera. Fundamentos de sistemas elétricos de potência. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
3. MONTICELLI, A. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

Bibliografia Complementar

1. STEVENSON Jr., WILLIAM D. Elementos de análise de sistemas de potência. São Paulo. McGraw Hill. 1986.
2. KUSIC, George L. Computer-aided power systems analysis. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: Taylor & Francis: CRC Press, 2009.
3. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO / AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Rede. Brasília: ANEEL, 2009.
4. OLIVEIRA, Carlos Cesas Barioni de. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. rev. ampl. -. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
5. ARRILLAGA, J.; ARNOLD, C. P. Computer analysis of power systems. Chichester: John Wiley, 1990.

Disciplina: ELE15990 - DINÂMICA DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

Ementa

Fundamentos de Máquinas Elétricas. Dinâmica do sistema mecânico motor-carga. Características de cargas mecânicas. Transmissão de movimento rotativo e linear. Métodos convencionais de partida dos motores elétricos e seus elementos. Diagramas de comando de motores elétricos. Representação Vetorial de Circuitos e Máquinas Elétricas. Modelos Dinâmicos de Máquinas de Indução. Modelos Dinâmicos de Máquinas Síncronas. Modelos dinâmicos de Máquinas CC. Transitórios Eletromagnéticos e Eletromecânicos em Máquinas C.A. Controle escalar e noções de controle vetorial.

Objetivos

Desenvolver modelos matemáticos de máquinas elétricas que incorporem fenômenos físicos dinâmicos, utilizar ferramentas para compreensão necessária das relações entre grandezas controláveis em um acionamento elétrico; analisar e entender o regime transitório de máquinas elétricas.

Bibliografia Básica

1. KRAUSE, Paul C.; SUDHOFF, Scott D.; WASYNCZUK, Oleg. Analysis of electric machinery. New York, N.Y.: IEEE, c1995. xvi, 564p.
2. LEONHARD, Werner. Control of electrical drives. Berlin: Springer-Verlag, 1985.
3. NOVOTNY, D. W.; LIPO, T. A. Vector control and dynamics of AC drives. Oxford, U.K.: Clarendon Press; New York, N.Y.: Oxford University Press; 1996. xiii, 440 p.

Bibliografia Complementar

1. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 4a ed. LTC, 2018.
2. BOSE, Bimal K. Modern power electronics and AC drives. Upper Saddle River, N.J.: Prentice - Hall, 2002. xxi, 711 p.
3. CHAPMAN, Stephen J. Electric machinery fundamentals. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 1999. xviii, 716 p.
4. SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics. New York, N.Y.: J. Wiley, c1989. 603p.
5. STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 1 v.

Disciplina: INF15974 - ESTRUTURAS DE DADOS**Ementa**

Fundamentos de análise de algoritmos: medida do tempo de execução de um programa. Paradigmas de projetos de algoritmo: recursividade. Conceito de tipos abstratos de dados. Funções como cidadãos de primeira classe: funções e tipos genéricos. Princípios de projeto por contrato: pré- e pós-condições de funções. Listas, pilhas, filas e árvores como tipos abstratos de dados; implementação com alocação estática e dinâmica de memória.

Objetivos

Compreender o conceito de tipos abstratos de dados e das diferentes estruturas de dados para armazenar (representar) estes tipos. Projetar algoritmos para criação/manipulação das principais estruturas de dados. Desenvolver uma visão crítica para a escolha de boas estruturas de dados durante o desenvolvimento de programas.

Bibliografia Básica

1. CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL NETTO, José Lucas Mourão. Introdução a estruturas de dados com técnicas de programação em C. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. xiv, 294 p.
2. ZIVIANI, Nivio. Projeto de algoritmos: com implementações em PASCAL e C. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. xx, 552 p.
3. SZWARCFITER, Jayme Luiz; MARKENZON, Lilian. Estruturas de dados e seus algoritmos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 320 p.

Bibliografia Complementar

1. SEDGEWICK, Robert. Algorithms in C. 3rd ed. Editora Addison-Wesley, 1990.
2. CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2002.
3. TENENBAUM, Aaron M.; LANGSAM, Yedidyah; AUGENSTEIN, Moshe. Estruturas de dados usando C. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2008. xx, 884 p.
4. WIRTH, Niklaus. Algoritmos e estruturas de dados. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 255 p.
5. KNUTH, Donald Ervin. The art of computer programming. 1. ed. Editora Addison Wesley, 1973.

Disciplina: INF15975 - TÉCNICAS DE BUSCA E ORDENAÇÃO**Ementa**

Paradigmas de projetos de algoritmo: guloso, divisão e conquista, programação dinâmica. Algoritmos de ordenação interna: seleção direta, inserção direta, seleção e troca, shellsort, heapsort, quicksort, mergesort, radixsort. Algoritmos de ordenação externa. Algoritmos de pesquisa em memória primária: pesquisa sequencial, pesquisa binária, pesquisa com transformação de chaves (hashing), árvores binárias de pesquisa. Algoritmos de pesquisa em memória secundária: memória virtual, acesso sequencial indexado, árvores de pesquisa: árvore B, árvore B*.

Objetivos

Compreender as diferentes técnicas de busca e ordenação, analisando vantagens e aplicações de cada uma delas com base na complexidade dos algoritmos.

Bibliografia Básica

1. SEDGEWICK, Robert. Algorithms in C. 3rd ed. Editora Addison-Wesley, 1990.
2. CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2002.

3. ZIVIANI, Nivio. Projeto de algoritmos: com implementações em PASCAL e C. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. xx, 552 p.

Bibliografia Complementar

1. KNUTH, Donald Ervin. The art of computer programming. 1. ed. Editora Addison Wesley, 1973.
2. SEDGEWICK, Robert; FLAJOLET, Philippe. An introduction to the analysis of algorithms. 1. ed. Reading: Addison-Wesley, 1996. 492 p.
3. AHO, Alfred V.; HOPCROFT, John E.; ULLMAN, Jeffrey D. The design and analysis of computer algorithms. 1. ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley, c1974. x, 470 p.
4. CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL NETTO, José Lucas Mourão. Introdução a estruturas de dados com técnicas de programação em C. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. xiv, 294 p.
5. TENENBAUM, Aaron M.; LANGSAM, Yedidyah; AUGENSTEIN, Moshe. Estruturas de dados usando C. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2008. xx, 884 p.

Disciplina: INF15976 - PROGRAMAÇÃO WEB

Ementa

Engenharia Web. Projeto de aplicações para a Web. Conceitos básicos do desenvolvimento para a Web. Tecnologias utilizadas no desenvolvimento para a Web. Plataformas e frameworks de desenvolvimento para a Web. Web Semântica: projeto, publicação e consumo de dados interligados na Web.

Objetivos

Utilizar tecnologias que permitam o desenvolvimento de aplicações Web e corporativas. Compreender o conceito de dados interligados (linked data). Conhecer tecnologias da Web Semântica. Aplicar um método de projeto de software voltado a aplicações Web que utilizam frameworks.

Bibliografia Básica

1. PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David Brian. Engenharia Web. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009. xvi, 416 p.
2. PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. xiv, 552 p.
3. ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. Dados abertos conectados. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2015. 175 p.

Bibliografia Complementar

1. HEATH, T.; BIZER, C. Linked data: evolving the Web into a global data space, 1a. edição, Editora Morgan & Claypool Publishers, 2011.
2. ALLEMANG, Dean; HENDLER, James A. Semantic Web for the working ontologist: effective modeling in RDFS and OWL. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2011. xvii, 330 p.
3. CORDEIRO, G. Aplicações Java para a Web com JSF e JPA, 1a. edição, Editora Casa do Código, 2014.
4. CORDEIRO, G. CDI - Integre as dependências e contextos do seu código Java, 1a. edição, Editora Casa do Código, 2014.
5. DASCHNER, S. Architecting modern Java EE applications, 1a. edição, Editora Packt, 2017.

Disciplina: INF15977 - PROGRAMAÇÃO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**Ementa**

Características dos dispositivos móveis. Linguagens e ferramentas de desenvolvimento. Recursos de hardware. Interface com o usuário. Ciclo de vida dos aplicativos. Persistência de dados. Webservices.

Objetivos

Compreender os ambientes e tecnologias de desenvolvimento para os dispositivos móveis atuais, assim como as linguagens de programação adequadas e características dos aparelhos e sistemas operacionais móveis. Identificar oportunidades de aplicação dos sistemas para dispositivos móveis. Propor, projetar e construir aplicativos para sistemas móveis. Aprender sobre as características inerentes dos dispositivos móveis e das aplicações que rodam nestes ambientes.

Bibliografia Básica

1. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Abbey. Android para programadores: uma abordagem baseada em aplicativos. 1. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.
2. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. Java: como programar. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. xx, 1386 p.
3. ABLESON, W. Frank et al. Android in action. 3a. edição. Editora Shelter Island, 2011.

Bibliografia Complementar

1. NUDELMAN, Greg. Padrões de projeto para o Android: soluções de projetos de interação para desenvolvedores. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2013. 456 p.
2. LEE, Wei-Meng. Introdução ao desenvolvimento de aplicativos para o Android. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. xxv, 442 p.
3. LECHETA, R.R. Google Android - Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 3a. edição. Editora Novatec, 2013.
4. DARWIN, Ian F. Android cookbook. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2012. 672 p.
5. OEHLMAN, Damon; BLANC, Sébastien. Aplicativos web pro Android: desenvolvimento pro Android usando HTML5, CSS3 & JavaScript. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. xx, 455 p.

Disciplina: INF15978 - ENGENHARIA DE SOFTWARE I**Ementa**

Processo de software. Modelos de ciclo de vida. Normas e modelos de qualidade de processo de software. Processos de software de apoio. Processo de gerência de projetos. Requisitos de software. Processo de engenharia de requisitos. Técnicas de levantamento de requisitos. Análise de requisitos e modelagem conceitual. Documentação de requisitos. Verificação e validação de requisitos. Gerência de requisitos.

Objetivos

Compreender e aplicar os principais conceitos, métodos e técnicas da Engenharia de Software, em particular da Engenharia de Requisitos, nas atividades iniciais do processo de desenvolvimento de software e processos de apoio relacionados.

Bibliografia Básica

1. PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 7. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011. xiv, 552 p.
2. SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
3. WAZLAWICK, Raul Sidnei. Análise e design orientados a objetos para sistemas de informação. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2015. 462 p.

Bibliografia Complementar

1. BLAHA, Michael.; RUMBAUGH, James. Modelagem e projetos baseados em objetos com UML. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2006. 496 p.
2. PFLEEGER, Shari Lawrence. Engenharia de software: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 537 p.
3. OLIVÉ, Antoni. Conceptual modeling of information systems. 1. ed. Editora Springer, 2007. xxv, 455 p.
4. SCHACH, Stephen R. Engenharia de software: os paradigmas clássico e orientado a objetos. 7. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2009. xx, 618 p.
5. COCKBURN, A. Escrevendo casos de uso eficazes: um guia prático para desenvolvedores de software. 1. ed. Editora Bookman, 2005.

Disciplina: INF15979 - BANCO DE DADOS I

Ementa

Sistemas de gerência de bancos de dados. Projeto de banco de dados: conceitual, lógico e físico. Modelo de dados relacional. Linguagens de definição e de manipulação de dados. Normalização de projeto de banco de dados. Técnicas de armazenamento e indexação. Processamento e otimização de consultas. Gerenciamento de transação, controle de concorrência e recuperação.

Objetivos

Compreender os conceitos fundamentais de Sistemas de Gerência de Bancos de Dados, estudando problemas de projeto, uso e implementação de sistemas de bancos de dados e de aplicações que fazem uso de informações armazenadas em bancos de dados.

Bibliografia Básica

1. SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Sistema de banco de dados. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.
2. ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2002.
3. HEUSER, Carlos Alberto. Projeto de banco de dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Bibliografia Complementar

1. DATE, C. J. Introdução a sistemas de bancos de dados. 8. ed. Rio de Janeiro, Campus: Elsevier, 2004. 865 p.
2. GARCIA-MOLINA, H; ULLMAN, J.D.; WIDOM, J. Database systems: the complete book. 2. ed. Editora Pearson, 2009.
3. ULLMAN, J.D.; WIDOM, J. A first course in databases systems. 2. ed. Editora Prentice Hall, 2002.
4. GARCIA-MOLINA, Hector; ULLMAN, Jeffrey D.; WIDOM, Jennifer. Implementação de sistemas de bancos de dados. 1. ed. Editora Campus, 2001.
5. RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. Sistemas de gerenciamento de banco de dados. 3. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2008. xxvii, 884 p.

Disciplina: INF15980 - SISTEMAS OPERACIONAIS**Ementa**

Introdução: histórico, classificação, estrutura de um SO. Processos. Técnicas de escalonamento de processos. Concorrência e sincronização entre processos. Threads. Gerência de memória em sistemas multiprogramados. Técnicas de gerência de memória real. Técnicas de gerência de memória virtual. Virtualização. Introdução a aspectos de segurança. Introdução a sistemas de arquivos. Estudo de um sistema operacional real.

Objetivos

Entender a arquitetura conceitual e o funcionamento geral dos principais componentes dos sistemas operacionais modernos. Classificar e quantificar o impacto de diferentes projetos de sistemas operacionais no desempenho de sistemas computacionais.

Bibliografia Básica

1. SILBERSCHATZ, Abraham; GAGNE, Greg; GALVIN, Peter B. Fundamentos de sistemas operacionais. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2003.
3. STALLINGS, William. Operating systems: internals and design principles. 6. ed. Editora Prentice Hall, 2009.

Bibliografia Complementar

1. TANENBAUM, Andrew S.; WOODHULL, Albert S. Sistemas operacionais: projeto e implementação. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. xi, 990 p.
2. OLIVEIRA, Rômulo Silva de.; CARISSIMI, Alexandre da Silva.; TOSCANI, Simão Sirineo. Sistemas operacionais. 3. ed. Porto Alegre: Editora Sagra, 2004. 259 p.
3. DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J.; CHOFFNES, David R. Sistemas operacionais. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall: 2005. xxi, 760 p.
4. VAHALIA, U. Unix Internals: the new frontiers. 2. ed. Editora Prentice Hall, 2010.
5. STEVENS, W. Richard. Advanced programming in the UNIX environment. 1. ed. Editora Addison-Wesley, 1993. 744p.

Disciplina: INF15981 - INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE DADOS**Ementa**

Ciência de Dados: conceito, características, importância, áreas de conhecimento. Áreas Correlatas: Ciência de Dados vs Engenharia de Dados, Ciência de Dados vs Análise de Dados. Ferramentas da Ciência de Dados: bancos de dados e big data, linguagens de programação, máquinas de aprendizagem e de previsão, computação de alto desempenho.

Objetivos

Geral: Conhecer os conceitos relacionados à Ciência de Dados e suas áreas de conhecimento, bem como entender as relações com as diferentes áreas do conhecimento que se relacionam à Ciência de Dados. Específicos: Entender quais áreas compõem a Ciência de Dados e suas finalidades. Desenvolver conhecimentos em torno das áreas da Ciência de Dados e demais áreas correlatas. Entender a funcionalidade e aplicabilidade das tecnologias mais recentes envolvendo a Ciência de Dados.

Bibliografia Básica

1. CADY, F. The data science handbook. 1. ed. Editora John Wiley, 2017.
2. CIELEN, D.; MEYSMAN, A.D.B.; ALI, M. Introducing data science: big data, machine learning, and more, using Python tools. 1. ed. Editora Manning, 2016.
3. IGUAL, L.; SEGUÍ, S. Introduction to data science: A Python approach to concepts, techniques and applications. 1. ed. Editora Springer, 2017.

Bibliografia Complementar

1. BATINI, C.; SCANNAPIECA, M. Data quality: concepts, methodology and techniques 1. ed. Editora Springer, 2006.
2. OZDEMIR, S. Principles of data science. 1. ed. Editora Packt, 2016.
3. SKIENA, S.S. The data science design manual. 1. ed. Editora Springer, 2017.
4. HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York, N.Y.: Springer, 2009. xxii, 745 p.
5. WITTEN, I. H.; FRANK, Eibe; HALL, Mark A. Data mining: practical machine learning tools and techniques. 3rd ed. Burlington, Mass.: Morgan Kaufmann, 2011. xxxiii, 629 p.

Disciplina: ELE15996 - PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

Ementa

Elementos da proteção. Transformadores de medida. Relés de proteção. Proteção de transformadores. Proteção de geradores. Proteção de motores elétricos. Proteção de sistemas de distribuição. Proteção de linhas de transmissão. Proteção de barramentos. Proteção de capacitores.

Objetivos

Compreender os conceitos principais sobre as filosofias de proteção de sistemas elétricos de potência.

Bibliografia Básica

1. MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 620 p.
2. CAMINHA, Amadeu Casal. Introdução à proteção dos sistemas elétricos. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 224 p.3.
3. ANDERSON, Paul M. Power System Protection. Wiley-IEEE Press, 1999. 1330p. (E-book).

Bibliografia Complementar

1. WARRINGTON, A. R. van C. Protective relays: their theory and practice. 2. ed. - London: Chapman & Hall, 1968.
2. ALMEIDA, Paulo Cesar de; PRADA, Ricardo B. Esquemas de proteção de sistemas de energia elétrica. Rio de Janeiro, RJ: EPUB, 2005. 308 p.3.
3. ARAÚJO, Carlos André da Silva et al. Proteção de Sistemas Elétricos. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 266 p.
4. MELLO, F. P. de. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1979.
5. ANTHONY, Michael A. Electric power system protection and coordination: a design handbook for overcurrent protection. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1995. 395p.

Disciplina: ELE16001 - GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Ementa

Mercado de energia elétrica e generalidades. Centrais hidroelétricas, reservatórios, barragens, descargas e turbinas hidráulicas. Centrais termelétricas convencionais. Operação de geradores em paralelo. Regulação de potência ativa. Regulação de tensão. Sistemas interligados. Regulação carga-frequência. Centrais elétricas termonucleares.

Objetivos

Discutir conhecimentos indispensáveis sobre geração de energia em centrais hidrelétricas, termelétricas e termonucleares; analisar a operação de centrais elétricas (regulação de potência gerada, tensão e frequência).

Bibliografia Básica

1. MILLER, R.H. Operação de Sistemas de potência . Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1987.
2. REIS, L. B. dos. Geração de energia elétrica . 3. Ed. Barueri, SP: Manole, 2017.
3. TOLMASQUIM, M. T. Novo modelo do setor elétrico brasileiro . Rio de Janeiro: Synergia, 2011. xxiv, 290 p.

Bibliografia Complementar

1. BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. D. Geração de energia elétrica: fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.
2. MOREIRA, J. R. S. Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética. 1. ed. Editora LTC. 2019. 408 p.
3. PINTO, M. de O. Energia Elétrica - Geração, Transmissão e Sistemas Interligados. 1. ed. Editora LTC. 2017. 283 p.
4. RODRIGUES, E. J. Setor elétrico brasileiro - estrutura, funcionamento, instituições e perspectivas de controle. 1.ed. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2012.
5. TOLMASQUIM, M. T. et al. Geração de energia elétrica no Brasil . Editora Interciência, 2005.

Disciplina: ELE15983 - VISÃO COMPUTACIONAL

Ementa

Geometria Projetiva. Transformações 2D e 3D. Geometria da Câmera Perspectiva. Parâmetros Intrínsecos e Extrínsecos da Câmera. Geometria para uma Imagem. Geometria para 2 Imagens (Geometria Epipolar). Matriz Essencial. Reconstrução tridimensional baseada em 2 imagens.

Objetivos

Entender o processo de formação de uma imagem que compreende a projeção de objetos tridimensionais no plano da imagem, assim como o processo de recuperação de informação tridimensional a partir de duas ou mais imagens; dominar os conceitos matemáticos básicos envolvidos nos dois processos.

Bibliografia Básica

1. HARTLEY, Richard; ZISSERMAN, Andrew. Multiple view geometry in computer vision. 2nd ed. - Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2003. xvi, 655 p.
2. FAUGERAS, Olivier. Three-dimensional computer vision: a geometric viewpoint. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1993. 663 p.
3. SZELISKI, Richard. Computer vision: algorithms and applications. New York; London: Springer, 2011. xx, 812 p.

Bibliografia Complementar

1. MA, Y., SOATTO, S., KOSECKA, J. , SASTRY, S. An Invitation to 3D Vision: From Images to Geometric Models.Springer, 2003.
2. KLETTLE, R. Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms. Springer-Verlag London. 2014.
3. SZELISKI, R. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer. 2011.
4. PARKER, James R. Algorithms for image processing and computer vision. New York: J. Wiley, 1997.
5. FORSYTH, David; PONCE, Jean. Computer vision: a modern approach. Upper Saddle River, N.J.; Prentice Hall, 2003.

Disciplina: ELE15991 - TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**Ementa**

Cálculo de parâmetros de Linhas de Transmissão (LTs). Compensação reativa e regulação de tensão em LTs: compensação estática e FACTS. Transitórios em LTs: Diagrama de Lattice, distúrbios de origem interna (manobras e faltas) e externa (descargas atmosféricas). Blindagem de LTs. Efeito Corona. Projeto de LTs: estrutura de suporte, condutores, isoladores e cabo para-raios. Sistemas de transmissão em corrente contínua.

Objetivos

Calcular os parâmetros de uma linha de transmissão; realizar compensação reativa série e em derivação de uma linha; calcular sobretensões devido a transitórios internos (manobras e faltas) e externos (descargas atmosféricas) ao sistema de transmissão; determinar as perdas por efeito corona em linhas de extra-alta tensão; realizar o projeto de uma linha de transmissão e caracterizar os principais componentes e esquemas de um sistema de transmissão em corrente contínua.

Bibliografia Básica

1. FUCHS, R. D. Transmissão de energia elétrica: linhas aéreas. Rio de Janeiro: LTC / EFEI, 1977. 1,2 v.
2. GRAINGER, J. J.; STEVENSON JR., W. D. Power system analysis . New York: McGraw-Hill, 1994.
3. ZANETTA Jr., L. C. Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência. São Paulo: EDUSP, 2003.

Bibliografia Complementar

1. DE ARAÚJO, A. E. A., NEVES, W. L. A. Cálculo de transitórios eletromagnéticos em sistemas de energia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
2. GÖNEN, T. Electric power transmission system engineering: analysis and design. 2nd ed. CRC Press, 2009.
3. LABEGALINI, Paulo Roberto et al. Projetos mecânicos das linhas aéreas de transmissão. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., v. 2, 1992.
4. PADIYAR, K. R. HVDC power transmission systems . 2nd ed. New Academic Science, 2011.
5. PINTO, Milton de Oliveira. Energia Elétrica - Geração, Transmissão e Sistemas Interligados. 1. ed. Editora LTC. 2017. 283 p.

Disciplina: ELE15998 - OTIMIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA**Ementa**

Formulação de problemas de Programação Linear (PL). Métodos clássicos para resolução de problemas de otimização. Formulação e resolução de problemas de otimização em sistemas de energia elétrica usando MATLAB e linguagens de programação matemática. Experiências realizadas em laboratório computacional para análise de metodologias de resolução de problemas em sistemas de energia elétrica.

Objetivos

Modelar, de forma geral, um problema de otimização; entender os conceitos básicos de otimização de problemas de Programação Linear (PL); conhecer os principais métodos de otimização de problemas irrestritos e restritos, assim como a aplicação destes métodos na solução de problemas de otimização em sistemas de energia elétrica; realizar análise computacional de programas básicos desenvolvidos para resolução de problemas em sistemas de energia elétrica.

Bibliografia Básica

1. GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. Otimização Combinatória e PL: Modelos e Algoritmos. Rio de Janeiro: Campus, c2000. 649p.
2. KAGAN, Nelson et al. Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo, SP: Blucher, 2009. x, 216 p.
3. KASTNER, Ryan; HOSANGADI, Anup; FALLAH, Farzan. Arithmetic optimization techniques for

hardware and software design. New York, N.Y.: Cambridge University Press, 2010.

Bibliografia Complementar

1. LINS, Marco Pereira Estellita; CALÔBA, Guilherme Marques. Programação Linear com Aplicações em Teoria dos Jogos e Avaliação de Desempenho (data envelopment analysis). Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2006.
2. GRAINGER, John J.; STEVENSON JR., William D. Power system analysis. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 1994.
3. VENKATARAMAN, P. Applied optimization with MATLAB programming. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009.
4. GAMS: General Algebraic Modeling System. GAMS Documentation Center. Disponível em: <https://www.gams.com/latest/docs/>
5. AMPL: A Mathematical Programming Language. AMPL Documentation. Disponível em: <https://www.ampl.com/REFS/amplmod.pdf>

Disciplina: INF16016 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ementa

Introdução: história e fundamentos da Inteligência Artificial (IA). Resolução de problemas: métodos de busca cega, busca heurística (métodos construtivos e de busca local) e meta-heurísticas e computação natural (métodos evolucionários e de inteligência coletiva). Aprendizado de máquina: conceitos básicos, métodos de aprendizado supervisionado e não-supervisionado, métodos de avaliação. Representação do conhecimento: formas de representação, ontologias, conhecimento incerto e difuso, sistemas baseados em conhecimento (sistemas especialistas). Estudo e uso de ferramentas para construção de aplicações de IA. Aplicações da IA em problemas práticos.

Objetivos

Conhecer as técnicas básicas de Inteligência Artificial que possam ser usadas na solução de problemas complexos, que exijam soluções heurísticas e problemas que são melhor resolvidos com a simulação do comportamento ou de características humanas.

Bibliografia Básica

1. RUSSEL, S. J.; NORVING, P. Inteligência artificial. 2a. edição, Editora Elsevier, 2004.
2. LUGER, G.F. Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving. 4a. edição, Editora Bookman, 2004.
3. HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. 2a. edição, Editora Springer, 2009.

Bibliografia Complementar

1. EBERHART, R. C.; SHI, Y. Computational intelligence: concepts to implementations. 1a. edição, Editora Morgan Kaufman, 2007.
2. RESENDE, S. Sistemas inteligentes. 1a. edição, Editora Manole, 2003.
3. NILSSON, N.J. Artificial Intelligence: a new synthesis. 1a. edição, Editora Morgan Kaufman, 1998.
4. WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M.A. Data mining: practical machine learning tools and techniques. 3a. edição, Editora Morgan Kaufman, 2011.
5. ALPAYDIN, E. Introduction to machine learning. 2a. edição, Editora MIT Press, 2010.

Disciplina: ELE15971 - REDES DE COMPUTADORES E DE AUTOMAÇÃO**Ementa**

Histórico e contextualização dos problemas fundamentais a serem resolvidos; sistemas de camadas OSI/ISO e TCP/IP; visão geral de organização das redes atuais; organismos de padronização e de normatização, arquitetura TCP/IP. Redes locais de computadores e de automação: protocolos de múltiplo acesso, tipos de dispositivos, configurações e projeto de cabeamento. Redes de interconexão: endereçamento, roteamento e sobrevivência a falhas. Protocolos de transporte: portas e controle de erros de fluxo. Introdução à simulação/emulação de redes e à programação de socket.

Objetivos

Compreender os princípios de rede de computadores e de automação industrial para projetar, instalar, fazer manutenção e desenvolver aplicações.

Bibliografia Básica

1. TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Campus, 2003. xx, 945 p.
2. KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Education, 2010. xxiii, 614 p.
3. ZURAWSKI, Richard (Ed.). The Industrial communication technology handbook. Boca Raton, Fla.: Taylor & Francis 2005.

Bibliografia Complementar

1. HALL, Stephen H.; HECK, Howard L. Advanced signal integrity for high-speed digital designs. Hoboken, N.J.: J. Wiley, 2009. xvii, 660 p.
2. PARET, Dominique. Multiplexed networks for embedded systems: CAN, LIN, Flexray, safe-by-wire. Chichester, England: J. Wiley, 2007. xiii, 418 p.
3. MEDHI, Deepankar; RAMASAMY, Karthikeyan. Network routing: algorithms, protocols, and architectures. Amsterdam; Elsevier, 2007. xxx, 788 p.
4. PIGAN, Raimond; METTER, Mark. Automating with PROFINET: industrial communication based on industrial Ethernet. 2nd rev. and expanded ed. Erlangen: Publicis Pub., 2008. 462 p.
5. CARO, Dick. Automation network selection: a reference manual. 2nd ed. Research Triangle Park, N.C.: ISA, 2009. viii, 174 p.

Disciplina: INF15984 - PROGRAMAÇÃO LINEAR E INTRODUÇÃO À OTIMIZAÇÃO**Ementa**

Formulação de problemas lineares. Solução gráfica. Método Simplex. Geometria do método Simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade e paramétrica. Introdução à programação inteira e Otimização Combinatória.

Objetivos

Compreender o conceito de Programação Linear através do método Simplex. Modelar problemas reais em termos de Programação Linear e outras técnicas de otimização, focando na sua aplicabilidade em diferentes áreas da computação e engenharia.

Bibliografia Básica

1. GOLDBARG, M.C.; LUNA, H.P.L., Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos , 2a. edição, Editora Campus, 2005.
2. BREGALDA, P.F.; OLIVEIRA, A.A.F.; BORNSTEIN, C., Introdução à programação linear , 3a. edição, Editora Campus, 1988.
3. BAZARAA, N.; JARVIS, J.; SHERALI, H.D., Linear programming and network flows , 2a. edição, Editora Addison-Wesley, 1990.

Bibliografia Complementar

1. MURTY, K.G., Linear programming , 1a. edição, Editora Wiley, 1983.
2. ARENALES, M.N., Pesquisa operacional , 1a. edição, Editora Campus, 2007.
3. COOK, W.J.; CUNNINGHAM, W.H.; PULLEYBLANK, W.R.; SCHRIJVER, A., Combinatorial optimization , 1a. edição, Editora Wiley, 1998.

4. PAPADIMITRIOU, C.H.; STEIGLITZ, K., Combinatorial optimization: algorithms and complexity , 1a. edição, Editora Dover, 1998.
5. WOLSEY, L., Integer programming , 1a. edição, Editora John Wiley & Sons, 1998.

Disciplina: ELE15986 - ROBÓTICA MÓVEL

Ementa

Introdução à Robótica Móvel. Robôs Móveis a rodas do tipo tração diferencial: modelagem cinemática e dinâmica, controle de posicionamento, seguimento de trajetória e seguimento de caminho. Sensoriamento. Controle de formações de robôs móveis a rodas. Robôs Móveis aéreos do tipo helicóptero quadrimotor: princípio de funcionamento e modelagem cinemática e dinâmica. Sensoriamento. Controle de quadrimotores para posicionamento e seguimento de trajetória.

Objetivos

Entender a estratégia de locomoção de robôs móveis a rodas e de helicópteros do tipo quadrimotor, além de projetar controladores de movimento para tais veículos, com base em informações sensoriais, de forma a guiá-los de forma autônoma no cumprimento de tarefas de posicionamento, seguimento de trajetória e seguimento de caminho, tanto no caso de um único veículo como no caso de um grupo deles atuando cooperativamente.

Bibliografia Básica

1. FREIRE, Eduardo Oliveira, Controle de Robôs Móveis por Fusão de Sinais de Controle Usando Filtro de Informação Descentralizado, Tese de Doutorado, UFES, 2002.
2. BRANDÃO, Alexandre Santos, Controle Descentralizado com Desvio de Obstáculos para uma Formação Líder-Seguidor de Robôs Móveis, Dissertação de Mestrado, UFES, 2008.
3. MARTINS, Felipe Nascimento, Modelagem e Compensação da Dinâmica de Robôs Móveis e sua Aplicação em Controle de Formação, Tese de Doutorado, UFES, 2009.
4. BRANDÃO, Alexandre Santos, Projeto de Controladores Não Lineares para Voo Autônomo de Veículos Aéreos de Pás Rotativas, Tese de Doutorado, UFES, 2013.
5. SANTANA, Lucas Vago, Sistemas de Navegação e Controle para Veículos Aéreos Não Tripulados e suas Aplicações, Tese de Doutorado, UFES, 2016.

Bibliografia Complementar

1. CALDEIRA, Eliete Maria de Oliveira, Navegação Reativa de Robôs Móveis com Base no Fluxo Óptico, Tese de Doutorado, UFES, 2002.
2. FERREIRA, André, Desvio Tangencial de Obstáculos para um Robô Móvel Navegando em Ambientes Semi-Estruturados, Dissertação de Mestrado, UFES, 2004.
3. PEREIRA, Flávio Garcia, Navegação e Desvio de Obstáculos Usando um Robô Móvel Dotado de Sensor de Varredura Laser, Dissertação de Mestrado, UFES, 2006.
4. RAMPINELLI, Vinícius Thiago Lecco, Controle de Formações Flexíveis de Robôs Móveis com Desvio de Obstáculos, Dissertação de Mestrado, UFES, 2010.
5. SANTOS, Milton Cesar Paes, Controle em Ambientes Interiores de Veículos Aéreos Não Tripulados, Tese de Doutorado, UFES, 2017.

Disciplina: ELE15987 - INTRODUÇÃO A REDES NEURAIS PROFUNDAS

Ementa

Fundamentos de Otimização: técnicas de otimização não restringida, métodos baseados no gradiente descendente. Fundamentos de Aprendizagem de Máquinas: regressão e classificação linear, perceptron. Fundamentos de Redes Neurais: redes neurais multicamadas, backpropagation. Redes Neurais Convolucionais: convolução, arquitetura, treinamento. Técnicas de Regularização: funções de penalidade, dropout, etc.. Transfer Learning. Aplicações.

Objetivos

Entender e aplicar redes neurais profundas em uma ampla variedade de domínios (problemas).

Bibliografia Básica

1. GOODFELLOW, Ian, BENGIO, Yoshua, COURVILLE, Aaron. Deep Learning. MIT Press. 2016. <http://www.deeplearningbook.org>
2. HAYKIN, Simon S. Neural networks and learning machines. 3rd ed. New York, N.Y.: Prentice Hall, 2009. xxx, 906 p.
3. HAYKIN, Simon S. Redes neurais: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. xxv, 900 p.

Bibliografia Complementar

1. BISHOP, Christopher M. Neural networks for pattern recognition. Oxford: Clarendon Press, 1995. 482p.
2. COLLET, François. Deep Learning with Python, Shelter Island, NY, Manning Publications Co, 2018.
3. FU, LiMin. Neural networks in computer intelligence. New York, N.Y.: McGraw-Hill, c1994. xix, 460p. ((McGraw-Hill series in computer science)).
4. RIPLEY, Brian D. Pattern recognition and neural networks. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 403p.
5. ZHANG, Aston, LIPTON, Zack C., LI, Mu, SMOLA, Alex J. Dive into Deep Learning, 2020, <https://d2l.ai/>

Disciplina: ELE16003 - PROJETO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Ementa

Metodologias de Gerenciamento de Projetos Estruturado, níveis que compõem a hierarquia de sistemas de automação, planejamento e implementação de sistemas de automação industrial.

Objetivos

Abordar aspectos práticos referentes ao projeto e implementação de sistemas de automação industrial, com ênfase nos níveis 1 (Instrumentação) e 2 (Supervisão e Controle) da hierarquia deste tipo de sistema.

Bibliografia Básica

1. PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teorias e aplicações : curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. xvi, 298 p.
2. MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. xi, 347 p.
3. SCHWALBE, Kathy. Information technology project management. 5th ed. Boston, Mass.: Course Technology, 2007.
4. BAILEY, Robert W. Human performance engineering: using human factors/ergonomics to achieve computer system usability. 2nd ed. - Englewood Cliffs: PTR Prentice Hall, c1989. 563 p.

Bibliografia Complementar

1. ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios. Rio de Janeiro: LTC, 2014. xv, 440 p.
2. ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005. x, 356 p.
3. DINSMORE, Paul C.; SILVEIRA NETO, Fernando Henrique da. Gerenciamento de

projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. 150 p.

4. ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. xiii, 270 p.

5. PHILLIPS, Joseph. Gerência de projetos de tecnologia da informação: no caminho certo, do início ao fim. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 449 p.

Disciplina: ELE16008 - OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS

Ementa

Programação Linear. Soluções Básicas. Teorema Fundamental da Programação Linear. O método Simplex. Programação Quadrática com Restrições de Igualdade. Multiplicadores de Lagrange. Minimização com Restrições de Desigualdade. O Método do Conjunto Ativo. O Método Primal-Dual. Programação Linear e Quadrática Inteira e Mista, Branch-and-Bound. Programação Dinâmica.

Objetivos

Resolver problemas de otimização linear, quadrática e combinatória com restrições de estudos de caso da engenharia.

Bibliografia Básica

1. BAZARAA, M.S., Jarvis, J., Sherali, H. Linear Programming and Network Flows, John Wiley & Sons, 4 ed, 2010.
2. GOLBARG, M. C. e Luna, H. P. L. Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos. Elsevier, 8ª edição, 2000.
3. HILLIER, F.S and Lieberman, G.J Introdução à Pesquisa Operacional, McGraw Hill, 9a edição.

Bibliografia Complementar

1. ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. Introdução à Pesquisa Operacional - Métodos e Modelos para Análise de Decisões . 5. ed. Editora LTC, 2015. 220 p.
2. GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca Loureiro; GOLDBARG, Elizabeth Ferreira Gouvêa. Programação Linear e Fluxos em Redes. 1. ed. Editora Elsevier, 2014.
3. KAGAN, Nelson et al. Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência. São Paulo, SP: Blucher, 2009.
4. NEMHAUSER, George L.; WOLSEY, Laurence A. Integer and combinatorial optimization. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, 1999.
5. VENKATARAMAN, P. Applied optimization with MATLAB programming. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009.

Disciplina: ELE16032 - TECNOLOGIA ASSISTIVA: ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS NA

Ementa

Acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência. A legislação vigente sobre Tecnologia Assistiva no Brasil. Hardware e software para pessoas com deficiência. Interação com o computador: Softwares para acessibilidade. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Projeto Universal (Design Universal); Ajudas técnicas.

Objetivos

Conhecer e explorar os recursos de Tecnologia Assistiva utilizados em contexto educacional, assim como as orientações relacionadas à Orientação e Mobilidade de pessoas com deficiência, visando desenvolver ações inclusivas em ambientes diversos. Conhecer recursos de Tecnologia Assistiva voltados às pessoas com deficiência. Explorar as possibilidades de acesso ao computador através de recursos da Tecnologia Assistiva, visando à autonomia de pessoas com deficiência.

Bibliografia Básica

- 1) Azorín, José María; Ceres, Ramón; Frizera, Anselmo; Freire, Teodiano. A Interação de Pessoas com Deficiência com o Computador. Experiências e Possibilidades em Ibero-América. Rede Temática IBERADA "Red Iberoamericana para el Estudio y Desarrollo de Aplicaciones TIC

Basadas en Interfaces Adaptadas a Personas con Discapacidad". Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 2014. Disponível em: <https://teodianobastoslab.net/LivrolberadaPortugues.pdf>. Acesso em 24/04/21.

2) Encarnação, Pedro; Azevedo, Luis; Londral, Ana Rita. Tecnologias de Apoio para Pessoas com Deficiência. Fundação para Ciência e a Tecnologia (FCT), Ministério da Educação e Ciência, Portugal. Disponível em: <https://www.acessibilidade.gov.pt/livros/tapd/html/index.html>. Acesso em 24/04/21.

3) Cambiaghi, Silvana. Desenho universal: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas. Senac São Paulo; 4ª edição, 2017.

Bibliografia Complementar

1) Prado, Adriana R. de Almeida. Desenho Universal. Caminhos da Acessibilidade no Brasil. Annablume, 2010.

2) Hummel, Eromilzabel. Tecnologia Assistiva. A Inclusão na Prática. Appris, 2015.

3) Cortez, Paulo Henrique. Tecnologia Assistiva no Âmbito da Engenharia. Novas Edições, 2017.

4) Okumura, Maria Lucia Miyake; Canciglieri Junior, Osiris. Modelo Conceitual de Projeto orientado para Tecnologia Assistiva. Novas Edições Acadêmicas, 2019.

5) Kleina, Claudio. Tecnologia assistiva em educação especial e educação inclusiva. InterSaberes, 2012.

Disciplina: ELE17117 - ÓTICA NÃO-LINEAR

Ementa

Ondas eletromagnéticas, interação luz-matéria, efeito Kerr, amplificação paramétrica, espalhamento de Raman e de Brillouin, geração de segundo harmônico, materiais não-lineares, efeitos não-lineares em fibra ótica, propagação não-linear de pulsos, física de sólitons, amplificadores e lasers baseados em efeitos não lineares, fotônica integrada.

Objetivos

Conhecer os diferentes tipos de efeitos não-lineares que podem aparecer na interação entre ondas eletromagnéticas e meios materiais, e como que isso pode ser utilizado para construção de múltiplos dispositivos óticos, como lasers, amplificadores, conversores de comprimentos de onda e sensores, com características únicas para uso em diversas aplicações.

Bibliografia Básica

Agrawal, G. P, Nonlinear Fiber Optics, Academic Press; 6th edition (2019).

Agrawal, G. P, Applications of nonlinear fiber optics, Academic Press; 3rd edition (2020).

Boyd, R. W., Nonlinear Optics, Academic Press; 3rd edition (2008).

Butcher, P. N., Cotter, D., The Elements of Nonlinear Optics, Cambridge University Press; Revised edition, (1991).

Bibliografia Complementar

Chrostowski, L., Hochberg, M., Silicon photonics design: from devices to systems, Cambridge University Press, (2015).

Reider, G. A., Photonics – An introduction, 1st edition, Springer (2016).

Degiorgio, V., Cristiani, I., Photonics - A short course, 2nd Edition, Springer (2016).

Griffiths, D. J., Introduction to Electrodynamics, Cambridge University Press, 4th edition (2017).

Wegener, M., Extreme Nonlinear Optics: An Introduction, Springer; (2006)

Disciplina: ELE17118 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**Ementa**

Planejamento de redes de distribuição. Configurações básicas das redes primárias (aéreas radiais e seletivas e redes subterrâneas) e secundárias (aéreas radiais, em malha e reticuladas). Fatores típicos de cargas. Cálculo elétrico das linhas de distribuição. Operação de redes de distribuição. Equipamentos elétricos: transformadores de potência, capacitores, religadores automáticos, reguladores de tensão, isoladores. Fluxo de potência em redes radiais. Modelos de cargas: cargas dependentes da tensão, cargas concentradas e uniformemente distribuídas. Modelagem e simulação das redes de distribuição de energia elétrica. Regulação de tensão. Qualidade da energia elétrica: qualidade do produto e qualidade do serviço. Normas. Recomendações. Projetos.

Objetivos

Conhecer os critérios básicos de planejamento e de operação de uma rede de distribuição; dimensionar e modelar as redes de distribuição; calcular o carregamento dos alimentadores e dos transformadores das redes de distribuição; calcular os índices de desempenho de qualidade da energia elétrica de uma rede de distribuição.

Bibliografia Básica

Kagan, Nelson; Oliveira, Carlos César Barioni de.; Robba, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. Editora Blücher. 2ª Edição.
Mamede Filho, João. Manual de Equipamentos Elétricos. Editora LTC. 6ª Edição.
Monticelli, Alcir J.; Garcia, Ariovaldo V. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Campinas: Editora Unicamp. 1ª Edição.

Bibliografia Complementar

Gonen, Turan. Electric power distribution engineering. CRC press. 3ª Edição.
ANEEL, Regras e Procedimentos de Distribuição (PRODIST), Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentosregulatorios/prodist>
Oliveira, Carlos César Barioni de; Schmidt, Hernán Prieto; Kagan, Nelson; Robba, Ernesto João. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. Editora Blucher. 2ª Edição.
Tolmasquim, Maurício Tiomno. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. Editora Synergia. 2ª Edição.
Kersting, William H. Distribution System Modeling and Analysis. CRC press. 3ª Edição.

Disciplina: ELE17119 - ROBÔS AUTÔNOMOS**Ementa**

Introdução à autonomia. Conceitos básicos de robótica reativa e deliberativa. Processamento, sensores e atuadores. Conceitos básicos de cinemática e dinâmica. Percepção. Localização, Planejamento e navegação. Modelagem de comportamentos complexos.

Objetivos

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de descrever técnicas de navegação autônoma, com especial foco em robôs móveis a rodas, e deverá ser capaz de projetar sistemas robóticos autônomos baseados em abordagens híbridas em planejamento e reatividade, capazes de atuar em ambientes desconhecidos e dinâmicos.

Bibliografia Básica

Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition, The MIT Press, 2011.
Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox. Probabilistic Robotics. The MIT Press, 2005.
Robin Murphy. Introduction to AI Robotics, Second Edition, The MIT Press, 2019.

Bibliografia Complementar

Peter Corke. Robotics, Vision and Control. Second Edition, Springer, 2017.
Howie Choset, Kevin M. Lynch, Seth Hutchinson, George A. Kantor, Wolfram Burgard, Lydia E. Kavraki, Sebastian Thrun. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and

Implementations, The MIT Press, 2005.

Ronald C. Arkin. Behavior-Based Robotics, The MIT Press, 1998.

Michele Colledanchise, Petter Ögren. Behavior Trees in Robotics and AI: An Introduction, CRC Press, 2018.

Disciplina: ELE17120 - PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Ementa

Introdução: definição e histórico de processamento digital de imagens. Visão humana: estrutura do olho humano e elementos da percepção visual. Fundamentos da imagem digital: aquisição de imagens por sensores; amostragem e quantização de imagens; resolução espacial e de intensidade; interpolação; relacionamentos entre pixels. Transformações de intensidade e filtragem espacial: funções básicas de transformação de intensidade de imagens; processamento de histograma; fundamentos e principais operações de filtragem espacial. Filtragem no domínio da frequência: Transformada de Fourier 2D; aliasing em imagens; espectros de amplitude e ângulo de fase em imagens; fundamentos e principais operações de filtragem no domínio da frequência. Restauração e reconstrução de imagens: modelo de degradação/restauração de imagens; modelos de ruído; estimação de ruído e de função de degradação; restauração de imagens com ruído e/ou com degradação. Processamento de imagens coloridas: fundamentos das cores; espaços de cores; processamento de imagens em pseudocores; realce, segmentação e detecção de bordas em imagens coloridas. Processamento morfológico de imagens: principais operações morfológicas em imagens binárias e em nível de cinza. Segmentação de imagens: fundamentos da segmentação de imagens; detecção de bordas e de fronteiras; limiarização; segmentação baseada na região. Representação e descrição: representação de objetos; descritores de fronteiras; descritores regionais. Reconhecimento de objetos em imagens: arranjos de padrões e classificadores.

Objetivos

Aplicar técnicas de processamento digital de imagens para realçar imagens, restaurá-las de pequenas degradações e realizar tarefas simples de automatização baseadas em imagens, como segmentação e reconhecimento de objetos.

Bibliografia Básica

GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3rd ed. Nova Delhi: PHI Learning, 2008. xxii, 954 p.

GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E.; EDDINS, Steven L. Digital image processing using MATLAB. 2nd ed. Natick, Mass.: Gatesmark Publising, 2009. xviii, 826 p.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo: Thomson Learning, 2008. xvi, 508 p.

Bibliografia Complementar

PRATT, William K. Digital image processing. 2nd ed. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, c1991. xiv, 698p. PETROU, Maria;

PETROU, Costas. Image processing: the fundamentals. 2nd ed. Chichester, UK: Wiley, 2010. xxiii, 794 p.

MARQUES, Oge. Practical image and video processing using MATLAB. Hoboken, N.J.: IEEE Press, 2011. xxxvii, 639 p.

MARQUES FILHO, Ogê.; VIEIRA NETO, Hugo. Processamento digital de imagens. Rio de Janeiro: Brasport, 1999. xvi, 406 p.

MASCARENHAS, Nelson D.A.; VELASCO, Flavio R. D. Processamento digital de imagens. 2. ed. - Buenos Aires: Kapelusz, 1989

Disciplina: ELE17121 - CONTROLE DISCRETO E PREDITIVO**Ementa**

Princípios de sistemas discretos, filtragem e identificação; modelos discretos obtidos através da resposta ao degrau e da resposta ao impulso; modelos ARMA; projeto de controlador discreto via síntese direta, alocação de pólos e baseado em modelo interno; preditor de Smith; controle de mínima variância, controle preditivo com matriz dinâmica (DMC); controle preditivo generalizado (GPC); controle adaptativo.

Objetivos

Desenvolver, programar e simular controladores discretos e preditivos aplicados aos processos industriais.

Bibliografia Básica

CAMACHO, E.F and Bordons, Model Predictive Control, 2nd edition, Springer Verlag, 2004.(2)
WANG, Liuping, Model Predictive Control System Design and Implementation. Melbourne. Austrália: Springer-Verlag London Limited, v. 1, 2009.(6).
GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: estratégias modernas, vol. 2. São Paulo: Editora Blucher, 2019. E-book. ISBN 9788521214182. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521214182/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

ALMEIDA, G.M. e SALLES, J.L.F. Controle Preditivo: Sintonia e Aplicações na Siderurgia, Ed. Apris, Curitiba (PR), 2016.
COELHO, A.A.R; Jeronymo, D.C e Araújo, R. B. Sistemas Dinâmicos: controle clássico e preditivo discreto, Ed. Ufsc (SC), 2019.
GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: estratégias modernas, vol. 2. São Paulo: Editora Blucher, 2019. E-book. ISBN 9788521214182. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521214182/>. Acesso em: 06 abr. 2024.
KUO, B. C.; GOLNARAGHI, F. Sistemas de Controle Automático. 9ª ed. São Paulo: LTC, 2012.(3)
OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.
ROSSITER, J. A. Model-based predictive control: a practical approach. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2004.(5)
SEBORG, Dale E.; EDGAR, Thomas F.; MELLICAMP, Duncan E.; DOYLE III, Francis J. Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, 3ª ed. 2011. (4)

Disciplina: ELE17122 - CONTROLE DE PROCESSOS**Ementa**

Simulação computacional de processos não lineares, mono e multivariáveis, controle em cascata, razão, feedforward, override, compensador de tempo morto, sistemas adaptativos e de auto-sintonia, controle multimalha e multivariável, otimização em controle de processos industriais, aplicações numa planta piloto multivariável de processos industriais.

Objetivos

Compreender, analisar e implementar sistemas de controle de processos industriais.

Bibliografia Básica

GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: Estratégias Convencionais. São Paulo: Editora Blucher, 2017. E-book. ISBN 9788521211860. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521211860/>. Acesso em: 06 abr. 2024.
GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: estratégias modernas, vol. 2. São Paulo: Editora Blucher, 2019. E-book. ISBN 9788521214182. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521214182/>. Acesso em: 06 abr. 2024.
SEBORG, Dale E.; EDGAR, Thomas F.; MELLICAMP, Duncan E.; DOYLE III, Francis J. Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, 3ª ed. 2011. (4)

Bibliografia Complementar

CAMPOS, M. C. M. de; GOMES, M. V. de C.; PEREZ, J. M. G. T. Controle avançado e otimização na indústria do petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

KUO, B. C.; GOLNARAGHI, F. Sistemas de Controle Automático. 9ª ed. São Paulo: LTC, 2012. (3)

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de L. Engenharia de Automação Industrial, 2ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2006. E-book. ISBN 978-85-216-1976-5. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1976-5/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. Ebook. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; LIMA, Isaías; PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. Projetos, simulações e experiências de laboratório em sistemas de controle. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

Disciplina: ELE17123 - INTRODUÇÃO AO CONTROLE ÓTIMO E ROBUSTO

Ementa

Sistemas em Espaço de Estados. Observabilidade e Controlabilidade. Controle por alocação de pólos. Observadores de estado. Normas de Sinais e Sistemas. Introdução ao controle ótimo (princípios de Bellman e Pontryagin). O problema linear quadrático. Filtros de Kalman. Plantas Generalizadas. Controladores H2 e H-infinito.

Objetivos

Este curso introduz técnicas clássicas de otimização para o controle de sistemas lineares. Duas abordagens são tratadas: a otimização do desempenho do sistema, e a otimização das condições de estabilidade do sistema. Como objetivo secundário, deseja-se apresentar duas estratégias clássicas que podem ser utilizadas em diversos contextos: o regulador linear quadrático (LQR) e o filtro de Kalman (KF).

Bibliografia Básica

ÅSTRÖM, K. J.; MURRAY, R. M. Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press. Disponível em: <https://fbswiki.org/>. Acessado em: 31 mar. 2024.

DULLERUD, G. E.; PAGANINI, F. A Course in Robust Control Theory: A Convex Approach. Springer, 2000. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4757-3290-0>. Acessado em: 06 abr. 2024.

GEROMEL, J. C.; KOROGUI, R. H. Controle linear de sistemas dinâmicos. Blucher, 2a. edição, 2019. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acessado em: 06 abr. 2024.

OGATA K. Engenharia de controle moderno. Pearson, 5th edition, 2010. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acessado em: 06 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

ANDERSON, B. D. O.; MOORE, J. B. Optimal Control: Linear Quadratic Methods. Dover Publications, 2007. (0)

BALTHAZAR, José M.; TUSSET, Angelo M.; RIBEIRO, Maurício A.; et al. Sistemas dinâmicos e mecatrônicos: teoria e aplicação de controle, vol. 1. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 2021. E-book. ISBN 9786555062656. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555062656/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 8th edition, 2021. (0)

LEWIS, F. L.; VRABIE, D.; SYRMOS, V. L. Optimal Control, 3rd edition, Wiley, 2012. (2) PEET M. M. et. al. LMIs in Control. Wikibook. Disponível em: https://en.wikibooks.org/wiki/LMIs_in_Control. Acessado em: 31 mar. 2024.

SÁNCHEZ-PEÑA, R. S.; SZNAJER, M.; Robust Systems: Theory and Applications. Wiley-Interscience, 1998. (0)

SKOGESTAD, S.; POSTLETHWAITE, I. Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. Wiley-Interscience, 2nd edition, 2005. (0)

Disciplina: ELE17124 - INTRODUÇÃO A DRONES QUADRIMOTORES

Ementa

Veículos aéreos não tripulados. Cinemática de quadrimotores. Dinâmica de quadrimotores. Controle de posição. Controle de atitude. Planejamento de movimento. Estimativa de estados.

Objetivos

Ao final do curso espera-se que os estudantes sejam capazes de: compreender a mecânica envolvida no voo autônomo de veículos aéreos não tripulados do tipo quadrimotor de pequeno porte; realizar projetos práticos para controle de atitude e posição de um quadrimotor; planejar rotas dinamicamente realizáveis para o voo autônomo de quadrimotores; estimar estados de um quadrimotor para voo autônomo em ambiente interno e externo.

Bibliografia Básica

ROMERO, Roseli Aparecida F.; PRESTES, Edson; OSÓRIO, Fernando; et al. Robótica Móvel. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 978-85-216-2642-8. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2642-8/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SARCINELLI-FILHO, M.; CARELLI, R. Control of Ground and Aerial Robots. Springer Nature, 2023. (2)

SLOTINE, J.-J. E.; LI, W. Applied nonlinear control. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991. (2)

SPONG, Mark W.; HUTCHINSON, S.; VIDYASAGAR, M. Robot Modeling and Control. New York:

Bibliografia Complementar

BRANDÃO, A. S. Projeto de controladores não lineares para voo autônomo de veículos aéreos de pás rotativas. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/4118>. Acesso em: 07 abr. 2024.

CORKE, Peter I.; JACHIMCZYK, Witold; PILLAT, Remo. Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB. Berlin: Springer, 2011. (0)

LAVALLE, Steven M. Planning algorithms. Cambridge university press, 2006. (0)

SANTANA, L. V. Sistemas de navegação e controle para veículos aéreos não tripulados e suas aplicações. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/9685>. Acesso em: 07 abr. 2024.

SANTOS, M. C. P. Controle em Ambientes Interiores de Veículos Aéreos Não Tripulados. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/9690>. Acesso em: 07 abr. 2024.

SIEGWART, Roland; NOURBAKHS, Illah Reza; SCARAMUZZA, Davide. Introduction to autonomous mobile robots. MIT press, 2011. (2)

VALAVANIS, Kimon P.; VACHTSEVANOS, George J. (Ed.). Handbook of unmanned aerial vehicles. Dordrecht: Springer Netherlands, 2015. (0)

Disciplina: ELE17125 - COMPUTADORES INDUSTRIAIS**Ementa**

Introdução aos Sistemas de Produção Automatizados: Atividades, Níveis, Equipamentos. Computadores Industriais: Arquiteturas e Características. Controladores Programáveis: Programação pela Norma IEC 61.131-3. Sistemas Supervisórios: Características e Programação.

Objetivos

Compreender os fundamentos da computação industrial; compreender as linguagens para programação de controladores lógico programáveis (CLP), interfaces homem-máquina (IHM), e sistemas supervisórios (SCADA); desenvolver capacidade de pensamento crítico através da solução de problemas reais de automação.

Bibliografia Básica

ELIPSE, Software. Manual do usuário: ElipseSCADA. v. 2.29. Disponível em: <https://kb.elipse.com.br/manuais-do-elipse-scada/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de L. Engenharia de Automação Industrial, 2ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2006. E-book. ISBN 978-85-216-1976-5. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1976-5/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

PETRUZELLA, Frank D. Controladores lógicos programáveis. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580552836. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552836/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira L. Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 978-85-216-2683-1. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2683-1/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SILVA, Edilson Alfredo da. Introdução às linguagens de programação para CLP. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

GROOVER, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2008. (2; 3th-0 português)

HANSSEN Dag H. Programmable logic controllers: a practical approach to IEC 61.131-3 using CodeSys. Wiley, 2015. (0)

JOHN, Karl-Heinz; TIEGELKAMP, Michael. IEC 61131-3: programming industrial automation systems: concepts and programming languages, requirements for programming systems, aids to decision-making tools. 2nd, Springer Science & Business Media, 2001. (0)

JUNIOR, Eraldo. Introdução a Sistemas de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. E-book. ISBN 9788550807744. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550807744/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R.; MUSA, Hamidon. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. Singapore: Pearson Education, 2010. (3)

MIYAGI, Paulo Eigi. Controle programável, 1. ed. São Paulo: Blucher, 1996. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teorias e aplicações: curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (4)

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (4)

Disciplina: ELE17126 - PRINCÍPIOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**Ementa**

Elementos de comandos elétricos. Automação de processos utilizando controladores lógicos programáveis. Planejamento e execução de interfaces homem-máquina e SCADA.

Objetivos

Ao final do curso, espera-se que os estudantes sejam capazes de: compreender os fundamentos da automação industrial; desenvolver habilidades, na prática, para projetos de acionamentos elétricos, programação de controladores lógico programáveis (CLP), interfaces homem-máquina (IHM), e sistemas supervisórios (SCADA); desenvolver capacidade de pensamento crítico através da solução de problemas reais de automação.

Bibliografia Básica

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial - Controle do Movimento e Processos Contínuos. Rio de Janeiro: Editora Saraiva, 2013. E-book. ISBN 9788536519616. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519616/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

JUNIOR, E. G. Introdução a Sistemas de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados: SCADA. Alta Books Editora, 2019. E-book. ISBN 9788550807744. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550807744/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

NATALE, Ferdinando. Automação Industrial - Série Brasileira de Tecnologia. São Paulo: Editora Saraiva, 2000. E-book. ISBN 9788536518176. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518176/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

PETRUZELLA, Frank D. Controladores lógicos programáveis. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580552836. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552836/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

SILVA, Edilson Alfredo da. Introdução às linguagens de programação para CLP. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 2016. E-book. ISBN 9788521210528. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210528/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

GROOVER, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2008. (2; 3th-0 português)

HANSSEN Dag H. Programmable logic controllers: a practical approach to IEC 61.131-3 using CodeSys. Wiley, 2015. (0)

JOHN, Karl-Heinz; TIEGELKAMP, Michael. IEC 61131-3: programming industrial automation systems: concepts and programming languages, requirements for programming systems, aids to decision-making tools. 2nd, Springer Science & Business Media, 2001. (0)

JUNIOR, Ervaldo. Introdução a Sistemas de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. E-book. ISBN 9788550807744. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550807744/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R.; MUSA, Hamidon. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. Singapore: Pearson Education, 2010. (3)

MIYAGI, Paulo Eigi. Controle programável, 1. ed. São Paulo: Blucher, 1996. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teorias e aplicações: curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (4)

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira L. Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 978-85-216-2683-1. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2683-1/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (4)

Disciplina: ELE17127 - OFICINA DE CLP**Ementa**

Programação LADDER em PLC da Rockwell Automation com aplicações em sistemas de controle na indústria.

Objetivos

Proporcionar ao estudante a experiência de trabalhar no desenvolvimento de programação de CLP em aplicações reais dentro do ambiente industrial.

Bibliografia Básica

PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teorias e aplicações: curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (4)

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial - Controle do Movimento e Processos Contínuos. Rio de Janeiro: Editora Saraiva, 2013. E-book. ISBN 9788536519616. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519616/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

PETRUZELLA, Frank D. Controladores lógicos programáveis. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580552836. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552836/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

SILVA, Edilson Alfredo da. Introdução às linguagens de programação para CLP. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 2016. E-book. ISBN 9788521210528. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210528/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. (4)

NATALE, Ferdinando. Automação Industrial - Série Brasileira de Tecnologia. São Paulo: Editora Saraiva, 2000. E-book. ISBN 9788536518176. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518176/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

GROOVER, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2008. (2; 3th-0 português)

HANSEN Dag H. Programmable logic controllers: a practical approach to IEC 61131-3 using CodeSys. Wiley, 2015. (0)

MIYAGI, Paulo Eigi. Controle programável, 1. ed. São Paulo: Blucher, 1996. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2024.

Disciplina: ELE17128 - MODELAGEM E PROJETO DE CONTROLADORES BASEADOS EM**Ementa**

Modelagem e identificação de parâmetros de sistemas dinâmicos a partir dos dados do processo. Métodos de projeto de controladores baseados em dados. Avaliação e monitoramento de desempenho em malhas de controle.

Objetivos

Conhecer e aplicar técnicas de modelagem e projeto de controladores a partir de dados coletados em experimentos e avaliar seu desempenho durante a operação.

Bibliografia Básica

ÅSTRÖM, K. J., HÄGGLUND, T. (2006). Advanced PID control (Vol. 461). Research Triangle Park: ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society, 2006. (4)

KUO, B. C., Automatic Control Systems, Prentice-Hall do Brasil, 2003, 8a. ed. (18)

GARCIA, C. (2021). Controle de Processos Industriais. vol. 2: Estratégias modernas. Editora Blucher, 2021.

Bibliografia Complementar

AGUIRRE, L. A.. Introdução a identificação de sistemas-Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais. Editora da UFMG. 3a edição, 2007 (8)

JELALI, M. Control performance management in industrial automation: assessment, diagnosis and improvement of control loop performance. Springer, 2012. (0)

SEBORG, Dale E.; EDGAR, Thomas F.; MELLICAMP, Duncan E.; DOYLE III, Francis J. Process

Dynamics and Control, John Wiley & Sons, 3ª ed. 2011. (4)

PRECUP, R. E., ROMAN, R. C., & SAFAEI, A. (2021). Data-driven model-free controllers. CRC Press.

VISIOLI, A. (2006). Practical PID control. Springer Science & Business Media.

BAZANELLA, A. S., CAMPESTRINI, L., & ECKHARD, D. (2011). Data-driven controller design: the H2 approach. Springer Science & Business Media.

Disciplina: ELE17129 - ESTATÍSTICA APLICADA A PROCESSOS INDUSTRIAIS

Ementa

Aquisição e pré-tratamento de dados. Conceitos básicos de estatística. Controle estatístico de qualidade. Análise estatística multivariada. Análise por componentes principais. Visualização de dados. Detecção e diagnóstico de falhas. Estudo de casos de processos industriais.

Objetivos

Conhecer e aplicar técnicas básicas de estatística para a detecção e diagnóstico de falhas em processos industriais.

Bibliografia Básica

CHIANG, L. H.; RUSSEL, E. L.; BRAATZ, R. D. Fault detection and Diagnosis in Industrial Systems, Springer, 2000. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-0347-9>. Acesso em: 08 abr. 2024.

COSTA, Antonio Fernando B.; EPPRECHT, Eugenio K.; CARPINETTI, Luiz Cesar R. Controle Estatístico de Qualidade. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2005. E-book. ISBN 9786559773367. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559773367/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788521637448. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637448/>. Acesso em: 08 abr. 2024.

Bibliografia Complementar

FAVERO, Luiz P. Manual de Análise de Dados - Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595155602. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155602/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

FÁVERO, Luiz P. Análise de Dados. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2015. E-book. ISBN 9788595153226. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153226/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

KRUGER, U., XIE, L., Statistical monitoring of complex multivariate processes, Ed. Wiley, 2012 (0)

SHARDT, Y. A.. Statistics for Chemical and Process Engineers. Springer International Publishing: Berlin, Germany, 2015. (0) REIS, E.A,

REIS, I.K, Análise Descritiva de Dados. Ed.

Disciplina: LET16015 - FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS

Ementa

Fundamentos históricos da educação de surdos. Aspectos linguísticos da língua de sinais. A cultura e a identidade surda. Legislação específica. Sinais básicos para conversação.

Objetivos

Analisar o conjunto de estudos sobre surdos e sobre a surdez numa perspectiva da língua de sinais enquanto língua de grupo social; Compreender as relações históricas entre língua, linguagem, língua de sinais; Conhecer as teorias e as pesquisas sobre surdos e sobre a língua de sinais e seu uso nos espaços escolares; Inserir um vocabulário mínimo de língua de sinais para conversação; Proporcionar o conhecimento de aspectos específicos das línguas de modalidade visual-espacial.

Bibliografia Básica

1. GESSER, Audrei. LIBRAS? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. 1a. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
2. LACERDA, Cristina Broglia de Feitosa. Intérprete de LIBRAS: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. 1. ed. Porto Alegre: Editora Mediação/FAPESP, 2009.
3. QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

Bibliografia Complementar

1. FERNANDES, Eulalia (Org.). Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.
2. LODI, A. C. B.; LACERDA, C. B. F. (org.) Uma escola duas línguas: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização. Porto Alegre: Mediação, 2009.
3. LOPES, Maura Corcini. Surdez & Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
4. SKLIAR, C.(org.) A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.
5. VIEIRA-MACHADO, Lucyenne Matos da Costa. Os surdos, os ouvintes e a escola: narrativas traduções e histórias capixabas. Vitória: Edufes, 2010.

Disciplina: INF15973 - LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO I

Ementa

Cálculo proposicional: sintaxe e semântica. Sistemas dedutivos para o cálculo proposicional. Cálculo de predicados de primeira ordem: introdução à sintaxe e semântica.

Objetivos

Compreender os conceitos da lógica que são fundamentais para computação. Desenvolver uma compreensão detalhada da Lógica Proposicional e aplicar os seus fundamentos na formalização e solução de problemas.

Bibliografia Básica

1. MORTARI, C.A., Introdução à lógica , 1a. edição, Editora Unesp, 2001.
2. SILVA, F.; FINGER, M.; MELO, A., Lógica para computação , 1a. edição, Editora Thomson, 2006.
3. ABE, J.M.; SCALZITTI, A.; SILVA FILHO, J., Introdução à lógica para a ciência da computação , 2a. edição, Editora Arte & Ciência, 2002.

Bibliografia Complementar

1. MENDELSON, E., Introduction to mathematical logic , 2a. edição, Editora Van Nostrand, 1979.
2. TARSKI, A., Introduction to logic and to the methodology of deductive sciences , 3a. edição, Editora Galaxy, 1965.
3. HODGES, W., Logic: an introduction to elementary logic , 2a. edição, Editora Penguin, 2001.
4. SMULLYAN, R.M., What is the name of this book? , 1a. edição, Editora Simon e Schuster, 1978.
5. ENDERTON, H.B., A mathematical introduction to logic , 2a. edição, Editora Academic Press, 2001.

PESQUISA E EXTENSÃO NO CURSO

Seguindo o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, a Ufes oferece diferentes oportunidades aos alunos de participarem de programas de apoio ao Ensino e de projetos de Pesquisa e Extensão.

Primeiramente, há o Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC) da Ufes, que é voltado para a iniciação à pesquisa de estudantes de graduação universitária. Ele visa incentivar a carreira científica dos estudantes de graduação que apresentam bom desempenho acadêmico, preparando-os para a pós-graduação. De forma articulada com o Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) e com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE), anualmente são submetidos diferentes projetos ao edital PIIC/Ufes permitindo aos alunos de Engenharia Elétrica serem contemplados com bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), ou desenvolverem seus projetos sem bolsa, na categoria de Iniciação Científica voluntária (PIVIC).

Ainda de forma integrada à Pesquisa, também são desenvolvidos programas de mobilidade internacional coordenados pela Secretaria de Relações Internacionais, como o "Bio Feedback Systems", além do BRAFITEC. O objetivo geral desses programas é fomentar a mobilidade internacional de graduação sanduíche na Universidade Federal do Espírito Santo por meio de projetos conjuntos de pesquisa em parceria com universidades estrangeiras em algumas especialidades de Engenharias.

O PET Engenharia Elétrica (<https://www.peteletricaufes.com/>) também representa uma oportunidade importante de atuação dos alunos em diferentes atividades que promovem constantemente a integração entre Pesquisa, Ensino e Extensão.

Sobre o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, a Extensão Universitária representa o elo que possibilita articular o Ensino e a Pesquisa, dentro e fora da Universidade, viabilizando uma relação efetiva com a Sociedade. A partir de 2013, com a implantação do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Ufes, a Extensão Universitária passou a assegurar recursos específicos para a Extensão. Esse avanço está em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Extensão Universitária - PNExt - 2011-2020.

Este projeto pedagógico foi construído tendo como norte o Plano Nacional de Educação 2014 (PNE) Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 - Meta 12.7: "assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária [...]". Visando atingir a referida Meta, o aluno do Curso, de acordo com este PPC, deverá cumprir a carga horária curricular mínima de 415 horas de atividades de extensão por meio de:

- I. 180 horas em unidades curriculares obrigatórias e
- II. 235 horas em outras Atividades de Extensão.

Seguindo a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, as atividades de extensão são as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, sendo que elas se inserem nas seguintes modalidades: programas, projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços. Assim, as Atividades de Extensão devem ser realizadas seguindo dois formatos:

1) Atividades de extensão diretamente vinculadas ao ensino, permitindo uma transformação no processo pedagógico, em que professores e alunos sejam simultaneamente atores do ato de ensinar-aprender-ensinar. Neste formato, existem as disciplinas Projeto Extensionista Integrado I a III.

2) A carga horária restante de extensão deverá ser realizada seguindo um segundo formato, i.e., por meio de atividades que sejam configuradas como atividades de extensão, devidamente especificadas neste PPC. Essas atividades foram definidas com base na Resolução 46/2014 do

CEPE. No caso específico do curso de Engenharia Elétrica, as Atividades de Extensão podem ser: ministração de curso em temas relacionados à Engenharia Elétrica, apresentação de trabalho acadêmico em eventos técnico científicos, apoio à organização de eventos acadêmico-científico-culturais, participação em programas ou projetos de extensão registrados na PROEX, e participação em atividades esportivas, culturais e artísticas representando a Ufes (eixo de extensão nas Atividades Complementares). Dependendo se a atividade é integrada ou não à matriz curricular do curso, a atividade pode ser complementar (um eixo das Atividades Complementares) ou não, conforme definido na seção de normas de Atividades de Extensão. Porém, destaca-se que para o cômputo das 235 horas é necessário que as Atividades de Extensão sejam não complementares. Mais informações estão nos manuais de Atividades Complementares e de Extensão disponíveis no site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>).

Com relação às atividades de participação em projetos de extensão e apoio à organização de eventos acadêmico-científico-culturais internos e externos, as mesmas deverão ser realizadas no âmbito de Programas, Projetos ou Eventos devidamente registrados na PROEX, e as mesmas deverão ser comprovadas por meio de certificados emitidos pela própria PROEX.

DESCRIÇÃO DE CARGA HORÁRIA EXTENSIONISTA

Os alunos do curso de Engenharia Elétrica deverão cumprir ao menos 10% da carga horária total do curso como Atividades de Extensão, totalizando 415 horas. Esta carga horária está distribuída da seguinte forma:

- 1) 180 horas nas disciplinas obrigatórias Projeto Extensionista Integrado I, II e III, cada uma contabilizando 60 horas de atividades extensionistas;
- 2) mínimo de 235 horas e máximo de 250 horas realizadas nas atividades a seguir:

Atividades - Carga horária máxima:

Projetos/Programas extensionistas - 120h/semestre;

Cursos/Oficinas extensionistas - 60h/atividade;

Eventos extensionistas - 40h/atividade;

Prestação de serviço extensionistas - 120h/semestre

Na página do curso está disponível uma lista de projetos e atividades de extensão disponíveis para os alunos a cada semestre, de forma que o estudante tenha facilidade em realizar a carga horária mínima de Atividades de Extensão.

No caso das áreas tecnológicas, cabe ressaltar que já existem diferentes ações de extensão correntes e de importante impacto. Alguns exemplos são:

- Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Vitória: possui o objetivo de promover o desenvolvimento humano e sustentável através da engenharia (<http://www.ct.ufes.br/engenheiros-sem-fronteiras>).

- Solares: o Solares é um projeto de extensão interdisciplinar que tem como foco o estudo e aplicações para a energia solar. Um dos principais objetivos do projeto é o desenvolvimento de um catamarã para participação em competições bem como aproximar as pessoas de assuntos como fontes de energia renováveis. Site: <https://solaresufes.wordpress.com/>.

- ERUS - Equipe de Robótica da Ufes: surgiu a partir da iniciativa de alunos de Engenharia de Computação, Elétrica e Ciência da Computação. O principal objetivo da ERUS é propiciar um ambiente em que os alunos possam, de forma integrada, colocar em prática os conceitos aprendidos em sala de aula, além de promover a robótica no Estado, por meio da participação e realização de torneios, e cursos para alunos do ensino básico. Site: <http://www.erus.ufes.br/>.

- AVES - Aero Vitória Espírito Santo: AVES é um projeto de extensão destinado à concepção e construção de aeronaves não tripuladas rádio-controladas, oferecendo aos estudantes uma

oportunidade de desenvolver um projeto multidisciplinar e integrador. Site: <http://www.aves.ufes.br/>.

- Vitória Baja: o projeto de extensão Vitória Baja permite aos estudantes participar da Competição Baja SAE BRASIL, em que os alunos se envolvem com um caso real de desenvolvimento de um veículo off road, desde sua concepção, projeto detalhado, construção e testes. Site: <http://www.vitoriabaja.ufes.br/>.

- ITUFES - Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo: é um órgão criado para auxiliar a formação de profissionais que lidam com problemas tecnológicos. O Instituto oferece diversos serviços tecnológicos como perícias e avaliações técnicas, o apoio tecnológico a empresas, etc. Site: <http://www.ufes.br/instituto-de-tecnologia-da-ufes-itufes>.

- CT Junior: a CT Junior é o projeto de extensão que representa a “Empresa Junior do CT”, sendo formado por alunos do Centro Tecnológico da Ufes que buscam promover o empreendedorismo no ecossistema capixaba e impactar a sociedade por meio de projetos de excelência com o melhor custo benefício. Site: <http://ctjunior.com.br>.

- LabTAR - Laboratório de Tecnologias de Apoio a Redes de Inovação: é um ambiente multidisciplinar onde professores, alunos e ex-alunos de diversos cursos da Ufes trabalham para a promoção da inovação sustentável a partir da colaboração entre atores dos diversos segmentos da sociedade: empresas, ONGs, governo e a academia. Site: <http://labtar.ufes.br/>.

- NCD - Núcleo de Cidadania Digital: o NCD atua oferecendo serviços e cursos gratuitos para a comunidade a fim de promover a inclusão sociodigital e o estímulo ao exercício da cidadania por meio do acesso democrático às ferramentas tecnológicas. Site: <http://ncd.ufes.br/>.

Além das iniciativas aqui citadas, visando ampliar a oferta de atividades de extensão, particularmente para os alunos do Centro Tecnológico, dois novos Programas de Extensão estão sendo propostos pelos Colegiados do CT:

- Programa de Extensão do Centro Tecnológico (CTEXT). Esse Programa visará promover a execução de Projetos, Cursos e Eventos de Extensão, bem como a transferência de conhecimento pela aproximação entre a graduação em Engenharias e Computação e a sociedade civil (principalmente de baixa renda) por meio cursos e serviços em diferentes áreas das Engenharias/Computação para o público externo e interno à Ufes.

- Programa de Extensão LERUS - Laboratório e Equipe de Robótica da Ufes. Esse programa será criado como uma fusão do projeto de Extensão ERUS e o Laboratório de Robótica Educacional da Ufes, visando-se consolidar e ampliar as atividades de extensão em torno da robótica educacional. Além da consolidação do conhecimento em nossos alunos, com esse programa também visamos ampliar as ações junto à sociedade de forma a atrair mais jovens para as áreas tecnológicas.

Com a promoção da realização de atividades de pesquisa e extensão conforme descrito, de forma articulada com o ensino, visamos o desenvolvimento tanto de competências técnicas estabelecendo relações entre a Engenharia Elétrica e outras áreas do conhecimento, bem como de competências transversais e de posturas sociais e éticas em nossos egressos.

AUTO AVALIAÇÃO DO CURSO

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) de Engenharia Elétrica deve empregar, a cada ano, relatórios de avaliação institucionais da Comissão Permanente de Avaliação de Centro (CPAC) para propor ações contínuas de aprimoramento do currículo para garantir a consecução dos objetivos de aprendizado e perfil de egresso desejados.

A avaliação deve abordar o processo de experiências de ensino-aprendizagem, a integração curricular para a consecução dos objetivos propostos do currículo, as práticas de projeto de engenharia no curso, os espaços de ensino-aprendizagem e oficinas de projeto, as estratégias adotadas para o desenvolvimento de habilidades e atitudes pessoais e interpessoais para concepção, projeto, implementação e operação de sistemas e processos de Engenharia Elétrica e, por fim, a capacitação docente considerando os pressupostos do Projeto Pedagógico do Curso.

AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL NO CURSO

A Comissão Própria de Avaliação (CPA), por meio de sua unidade no Centro Tecnológico (CPAC/CT), coordena os Grupos de Trabalho (GT) de Autoavaliação de Cursos no planejamento e aplicação da autoavaliação institucional no Centro Tecnológico (Resolução CT nº 2/2019). Os GT efetuam as autoavaliações dos respectivos cursos, de acordo com os instrumentos de avaliação do Inep, produzem os relatórios e efetuam a devolutiva dos resultados à Comunidade Acadêmica no entorno do seu curso. A CPAC/CT coordena e supervisiona todas as atividades dos GT e auxilia na produção dos relatórios de resultados.

A autoavaliação institucional, feita pelo Grupo de Trabalho do Curso de Engenharia Elétrica (GT/EE), tem como objetivos principais: a) Traçar o perfil de qualidade acadêmica, por meio do levantamento de informações e elaboração de indicadores de desempenho do curso; b) Aferir potencialidades e pontos frágeis de atuação dos diferentes segmentos relacionados ao curso; c) Contribuir para a adoção de medidas com vistas a mudanças de rumo e ao aprimoramento do trabalho em torno do curso.

O GT/EE promove a autoavaliação periódica do curso em que, a cada ano, o estudante se autoavalia e avalia o corpo docente, a coordenação do curso, o corpo de apoio técnico e a infraestrutura instalada. O docente efetua sua autoavaliação e a avaliação da coordenação, das turmas que leciona, do corpo técnico de apoio e da infraestrutura do curso. De maneira análoga à dos docentes, ocorre a avaliação feita pelos técnicos administrativos.

O GT/EE é composto por professores do curso, estudantes e técnicos administrativos, sendo um dos professores definido como Coordenador. Os membros são definidos a cada dois anos pelo Centro Tecnológico, conforme Resolução CT nº 2/2019. O GT/EE é composto por seis membros, sendo três professores do curso, um representante técnico administrativo que atua no curso e dois estudantes, sendo um da graduação e outro da pós-graduação.

A avaliação da atividade docente busca contemplar as seguintes características: autodesenvolvimento, geração de conhecimento, dedicação à profissão docente, eficácia, capacitação, atualidade, melhoria permanente e trabalho em equipe.

Os resultados da autoavaliação são divulgados para a comunidade acadêmica na forma do Relatório de Autoavaliação do Curso (RAC) (<http://avaliacaoinstitucional.ufes.br/>) a quem possa interessar, e são utilizados pelos cursos para a melhoria de qualidade e pela Direção nas ações que lhe são próprias.

Atividades de estudo e planejamento, observando as dimensões: organização didático-pedagógica, corpo docente e instalações físicas são desenvolvidas pelo Coordenador do Curso juntamente com o NDE, Colegiado e GT/EE, utilizando os relatórios da GT/EE e das avaliações

externas.

AVALIAÇÕES EXTERNAS

Para a avaliação externa são considerados os dados referentes ao Enade, ao Senso Nacional da Educação Superior, às Avaliações do MEC in loco, à pesquisa de Egresso e à Pesquisa de Estágio.

Atualmente, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) tem sido a forma de avaliação do ensino superior preconizada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes - Lei 10.861/2004), realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Em relação ao Enade, o NDE faz a análise das provas e a avaliação da cobertura e profundidade dos itens, para verificar se estão ou não contemplados nos Planos de Ensino das disciplinas. Após a divulgação do desempenho dos alunos nas provas, procede-se a examinação desse desempenho, observando-se setores onde o desempenho foi mais fraco (conteúdo geral, específico, questões dissertativas, etc.), observa-se ainda que nível de aprendizado e de competências foi exigido (conhecimento, compreensão, análise, aplicação, etc.) e as conclusões servem para orientar os professores nas habilidades e competências que devem desenvolver em seus alunos em cada disciplina.

Na avaliação in loco são verificados a organização didático pedagógica, o corpo docente e a infraestrutura e se estes estão de acordo com os padrões de qualidade exigidos pelo Inep/MEC. O relatório de avaliação mostra quais são os pontos fortes e quais os pontos em que são necessárias melhorias no PPC do Curso e na infraestrutura existente. Esse relatório é utilizado para balizar ações em prol da qualidade do curso nas diferentes áreas.

A pesquisa de egresso, realizada anualmente, tem como objetivos traçar o perfil do profissional formado, obter indicadores acerca do mercado de trabalho e subsidiar informações que possibilitem adequação do PPC às novidades do mercado.

Consultas realizadas com Supervisores de Estágio nas Empresas também ajudam a traçar o perfil do profissional desejado pelo mercado de trabalho, como também servem para avaliar, juntamente com os relatórios de estágio, o desempenho do estudante nessa atividade.

Cabe ao NDE acompanhar a aplicação do PPC, intervindo sempre que necessário, monitorando os Planos de Ensino e as Autoavaliações, além de manter atualizados o PPC e os Planos de Ensino das disciplinas do curso em consonância com as averiguações dos Relatórios da Avaliação, de mercado e atualizações tecnológicas que venham a afetar na formação e empregabilidade do profissional de Engenharia Elétrica.

A cada semestre o NDE avalia a necessidade de atualizações e melhorias no PPC, propondo ajustes de bibliografias e de conteúdos no PPC atual, registrando pontos para serem contemplados no novo PPC.

ACOMPANHAMENTO E APOIO AO ESTUDANTE

Ao ingressar no curso o estudante é acolhido através de diferentes formas. A primeira ação de acolhimento é realizada no ato da matrícula, quando o aluno pode apresentar a necessidade de auxílios como o de moradia, transporte, alimentação e de material didático. As ações nesse sentido são estabelecidas pela Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, através do Programa de Assistência Estudantil (Proaes) da Ufes (<http://proaeci.ufes.br/proaesufes>).

A segunda ação de acolhimento ocorre na primeira semana de aula, onde os estudantes são recebidos pelo Coordenador do Curso que os acolhe com boas vindas e informações úteis para sua vida acadêmica.

Outras atividades são desenvolvidas ao longo do primeiro semestre letivo, com uma programação de atividades desenvolvidas pelo grupo PET (<https://www.peteletricaufes.com/>) e pela disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica.

ESTUDANTES DE ORIGEM ESTRANGEIRA

A Secretaria de Relações Internacionais (SRI) realiza ações específicas para o acolhimento e permanência de alunos de origem estrangeira no contexto do Programa de Estudantes - Convênio de Graduação (PEC-G) (<http://www.internacional.ufes.br/pt-br/pec-g>).

ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA E INSTRUMENTAL

Questões relacionadas à Acessibilidade Metodológica e Instrumental são acompanhadas tanto pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>), quanto pelo Núcleo de Apoio à Docência (NAD) da Prograd (<http://www.prograd.ufes.br/nucleo-de-apoio-a-docencia-nad>), que atuam junto ao aluno e ao professor nas atividades de elaboração de material didático e de instrumentos de apoio ao ensino aos estudantes com problemas de acessibilidade e com necessidades especiais.

MONITORIA

A Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (Proplan), através do Programa Integrado de Bolsas (PIB) para estudantes de graduação (<https://www.sistemasweb.ufes.br/proplan/pib/>) promove as atividades de monitoria remunerada nos cursos da Ufes.

Os projetos devem contemplar disciplinas obrigatórias (salas de aula e laboratórios) oferecidas pelos Departamentos. A monitoria prestada pelo estudante no PIB em unidades curriculares de Engenharia Elétrica consta como uma das Atividades Complementares reconhecidas no curso.

A monitoria voluntária também é realizada no curso. O aluno interessado e com bom aproveitamento pode realizar a monitoria acompanhado por um docente responsável.

NIVELAMENTO

O Colegiado do Curso deve propor ações para diagnosticar a base de conhecimentos básicos de seus estudantes ingressantes, no intuito de prover programas de melhorias de desempenho dos mesmos nas disciplinas iniciais do curso, especialmente, de matemática e física. Neste sentido, existe o projeto Pré-Cálculo, em que os ingressantes participam de forma facultativa do projeto ao mesmo tempo em que cursam a disciplina Cálculo I.

INTERMEDIACÃO

Dentre os órgãos de intermediação que o aluno pode fazer uso estão:

-
- a) Ouvidoria (<http://www.ouvidoria.ufes.br/>), para interesses de natureza administrativa relacionados ao curso e à Ufes;
 - b) Coordenação do Curso, para questões relacionadas aos procedimentos acadêmicos, docentes e servidores;
 - c) Departamento de Engenharia Elétrica, para questões administrativas relacionadas à infraestrutura do curso, docentes e servidores.

ACOMPANHAMENTO DE ESTÁGIO

O Estágio Curricular do Curso de Engenharia Elétrica (Obrigatório e Não Obrigatório) é desenvolvido no ambiente de trabalho e visa a preparação do discente para o trabalho produtivo.

Para a consecução do Estágio Obrigatório, o estudante deve realizar 300 horas de estágio. No Estágio Não Obrigatório, se o estudante cumprir ao menos 300 horas poderá registrar por semestre 75 horas de estágio, até o limite preconizado pela Resolução CNE/CES 02/2007.

O estágio requer dois supervisores: um professor, que verifica se as atividades desenvolvidas pelo aluno são condizentes com a sua formação; e um profissional, que acompanhará e auxiliará o aluno na realização das atividades. Informações mais detalhadas estão no Manual de Estágio do Curso.

APOIO PSICOPEDAGÓGICO

O apoio psicopedagógico ao estudante do curso é realizado pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>) que desenvolve a implementação de práticas de cuidado e de atenção ao estudante, nas áreas de promoção da saúde, no âmbito da educação, inserção e qualificação da permanência do estudante, dentre outras.

A Ufes também possui o Núcleo de Psicologia Aplicada - NPA (<http://www.ufes.br/nucleo-de-psicologia-aplicada-npa>) que faz o atendimento psicológico gratuito à comunidade em geral, realizado por alunos do curso de psicologia sob supervisão de um professor.

PARTICIPAÇÃO EM CENTROS ACADÊMICOS

O Centro Acadêmico da Engenharia Elétrica Dante José de Araújo (CAD) (<https://www.facebook.com/cadUfes>) é uma instituição completamente estudantil e tem como objetivos representar, defender e estimular os interesses dos estudantes perante o corpo docente, discente e o Diretório Central dos Estudantes (DCE), além de promover a interação entre alunos por meio de confraternizações e eventos em geral. Ele está vinculado ao Diretório Acadêmico Dido Fontes (http://www.ct.ufes.br/sites/ct.ufes.br/files/field/anexo/estatuto_dadf.pdf) que agrupa os Centros Acadêmicos de todos os cursos do Centro Tecnológico.

INTERCÂMBIOS

A Prograd mantém o Programa de Mobilidade Acadêmica, que permite que alunos cursem em outras Instituições Federais de Ensino Superior disciplinas pertinentes a seu curso de graduação. Informações sobre oportunidades de intercâmbio estão em <http://www.prograd.ufes.br/mobilidade-academica>.

A Secretaria de Relações Internacionais (SRI) oferece ao corpo discente programas de Mobilidade para o Exterior para instituições conveniadas à Ufes. Dentre os principais programas vigentes, destacam-se:

- a) Programa de Mobilidade Acadêmica Internacional - Edital lançado no início de cada semestre letivo para selecionar alunos de graduação da Ufes para mobilidade em universidades parceiras com a isenção do pagamento de taxas acadêmicas;
- b) Programa Brafitec/Capes - Edital anual para selecionar alunos de graduação para mobilidade

de um ano ou de duplo diploma em uma universidade francesa com a isenção do pagamento de taxas acadêmicas;

c) Programa de bolsas Ibero-Americanas Santander - Edital anual para selecionar alunos de graduação para mobilidade de um semestre em uma universidade parceira com a isenção do pagamento de taxas acadêmicas.

As informações sobre as oportunidades de intercâmbio internacional são divulgadas em <http://www.internacional.ufes.br>.

AÇÕES EXITOSAS OU INOVADORAS

Dentre as ações exitosas de apoio ao discente pode-se citar: o Grupo PET, o Programa de Acompanhamento Acadêmico e a Empresa Júnior de Engenharia.

O PET (Programa de Educação Tutorial) é um programa acadêmico direcionado a alunos regularmente matriculados em cursos de graduação. O PET tem objetivos que abrangem ensino, pesquisa e extensão.

O Programa de Acompanhamento Acadêmico (<http://www.prograd.ufes.br/acompanhamento-academico-e-desligamento>) se caracteriza como processo pedagógico executado pelo Colegiado do Curso sob a coordenação da Prograd que visa orientar os estudos necessários à integralização curricular do estudante e se destina a todo estudante com baixo desempenho acadêmico, visando evitar o abandono e o desligamento dos alunos do curso.

A Empresa Júnior de Engenharia (<http://ctjunior.com.br/ct/>) é um espaço de trabalho com características funcionais semelhantes às empresas, para que os alunos do curso possam vivenciar experiências reais do mundo do trabalho, através da prestação de serviços de engenharia para diferentes setores da sociedade.

ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

O acompanhamento de egressos do Curso de Engenharia Elétrica deve ser realizado pela Coordenação do Curso a partir de instrumentos de acompanhamento definidos pelo Colegiado do Curso. O acompanhamento dos egressos é uma forma inequívoca de avaliar os efeitos práticos do curso no que diz respeito à qualidade de formação e o preparo de profissionais para o mercado de trabalho.

PESQUISA DIRETA POR E-MAIL

O Núcleo de Tecnologia da Informação da Ufes (<http://www.nti.ufes.br/>) envia automaticamente um e-mail com questionário ao egresso do curso em, pelo menos, dois momentos: no semestre seguinte à sua formatura, e cinco anos após a sua formatura. As questões são elaboradas construindo pesquisas de opinião a respeito de temas específicos relacionados ao curso e ao trabalho em Engenharia Elétrica, visando-se a avaliar as condições de trabalho e de renda dos profissionais, bem como seu campo de atuação profissional no mercado de trabalho. Também levantam-se informações sobre a avaliação que o egresso faz sobre Instituição e seu curso.

REDES SOCIAIS E WEB

Os aplicativos de redes sociais como LinkedIn e Facebook, ou mesmo o Currículo Lattes do CNPq são boas fontes de descrição autodeclarada das atividades dos egressos. A aquisição dessas informações é realizada de forma semi-automatizada, renovada a cada 2 anos, gerando planilhas de dados que são analisadas pela Coordenação de Curso e NDE para identificar a evolução profissional e as características de empregabilidade dos egressos.

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS - PAEEG

Além das ações de acompanhamento de egressos desenvolvidas no âmbito dos cursos é importante destacar que a Universidade desenvolve um Programa de Acompanhamento de Estudantes Egressos (PAEEG).

O PAEEG foi constituído no âmbito da Pró-Reitoria de Graduação – Prograd, com vistas a promover a melhoria constante da qualidade dos Cursos de graduação mantidos pela Universidade e a prestar contas à sociedade acerca de sua responsabilidade social. Mantém interface com a Avaliação dos Cursos de Graduação e, especificamente, com o trabalho realizado em cada curso da Ufes pelo Núcleo Docente Estruturante e a Comissão Própria de Avaliação de Curso (CPAC) e pode ser considerado como integrante do processo de Autoavaliação Institucional (AAI).

O PAEEG apresenta, como objetivos gerais: o fortalecimento dos Cursos de Graduação; o conhecimento da opinião dos estudantes egressos acerca da formação profissional e cidadã recebida; a promoção de ações que levem à manutenção da vinculação desse grupo de estudantes à Universidade e o atendimento das novas exigências trazidas pelo MEC, com relação à Avaliação Institucional. Assim sendo, temos que a perspectiva do PAEEG se insere nos processos de regulação – internos e externos – imprescindíveis ao sucesso da Universidade no cumprimento de sua missão e ao reconhecimento social e do mundo acadêmico. A regulação interna se caracteriza como iniciativa da Instituição que persegue a qualificação constante de seu fazer – organização e funcionamento de cada Curso – e repercute externamente como processo de prestação de contas à sociedade na perspectiva accountability (www.prograd.ufes.br).

NORMAS PARA ESTÁGIO OBRIGATÓRIO E NÃO OBRIGATÓRIO

O Estágio Curricular Supervisionado está institucionalizado no curso por meio deste PPC em conformidade com as DCN, com a Lei nº 11.788/2008 e a Resolução CEPE nº 74/2010.

A soma das cargas horárias de estágio supervisionado obrigatório, de 300 horas, de estágio supervisionado não obrigatório e de Atividades Complementares, de 165 horas, deve ser limitada aos 20% da carga horária total do curso, conforme Res. CNE/CES nº 2/2007.

A carga horária de Estágio Supervisionado Obrigatório somente é contabilizada se o estudante estiver regularmente em realização de estágio e for aprovado na disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório prevista para o 9º semestre do curso. Não estando o aluno matriculado na disciplina e regularmente em realização de estágio, a carga horária somente poderá ser contabilizada como de estágio supervisionado não obrigatório, respeitado o limite definido na Res. CNE/CES nº 2/2007. A Resolução nº 74/2010 CEPE institui e regulamenta o estágio supervisionado nos cursos de graduação da UFES.

No site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) está disponível o Manual de Estágio para o Curso de Engenharia Elétrica com todos os procedimentos, orientações e regulamentos, além dos documentos e modelos para o estágio.

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR

As Políticas de Estágio na Ufes são conduzidas pela Pró-Reitoria de Graduação no setor responsável pelos estágios (<http://www.prograd.ufes.br/estagio-supervisionado>). Além de propiciar as relações de estágio (<http://prograd.ufes.br/procedimentos-para-estagios>), o setor cuida em parte da gestão da integração entre o ensino e o mundo do trabalho, possibilitando meios de divulgação de vagas e oportunidades para a realização de estágios pelos alunos da universidade (<http://www.prograd.ufes.br/agentes-de-integracao>).

A partir do estabelecimento do Convênio de Estágio entre Empresas e a Ufes, os alunos do Curso podem realizar os Contratos de Estágio sob supervisão da Pró-Reitoria de Graduação e do Coordenador de Estágio do Curso.

A interlocução entre a Empresa e a Ufes é definida no Contrato de Estágio e é realizada pelo Coordenador de Estágio. Este supervisiona e orienta as ações e atividades do aluno durante o estágio, em conformidade com o Perfil Profissional do Egresso, e intervém, quando necessário, com o aluno, ou por meio do Supervisor de Estágio na Empresa com ações corretivas, podendo efetuar visitas ao local de estágio e tomar as ações necessárias para o bom andamento do estágio em conformidade com a Lei, com o contrato e com os demais instrumentos normativos relacionados.

Ao final de cada período de estágio, o Coordenador de Estágio faz uma pesquisa na Empresa em que, o Supervisor de Estágio informa, por meio de um questionário, qual avaliação faz do estagiário, das atividades e sugere conteúdos e ações que possam ser adotados no curso para melhoria do atendimento às atividades de integração entre o ensino e o mundo do trabalho.

NORMAS

O Estágio Supervisionado Obrigatório caracteriza-se por ser uma atividade curricular a ser cumprida pelo estudante, considerando as competências desejadas do Perfil do Egresso, a legislação em vigor e as resoluções do Colegiado do Curso. Esta atividade ocorrerá sob a orientação de um professor do Departamento de Engenharia Elétrica e de um profissional supervisor, legalmente habilitado para atuar na referida área de Engenharia Elétrica, lembrando que o plano de atividades deve ser compatível com a formação do supervisor. Sendo assim, ao final do estágio, o cumprimento desta atividade deve ser registrada em seu

Histórico Escolar como atividade cumprida por meio do registro do código da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório.

O Estágio Supervisionado Obrigatório deve ter uma carga horária mínima de 300 horas com o pré-requisito que assegure um nível de maturidade no curso de acordo com o perfil do egresso desejado; e de acordo com Projetos Pedagógicos anteriores, o Estágio Supervisionado Obrigatório deve ser realizado quando o estudante obtiver em torno de 70% da carga horária obrigatória do curso (no caso 2200 horas), sendo que esta condição pode ser alterada por Resolução específica do Colegiado do Curso.

Em casos excepcionais, a serem analisados pelo Colegiado de Curso, outras atividades supervisionadas podem ser consideradas para fins de integralização curricular como equivalentes ao Estágio Supervisionado Obrigatório, quando ficar comprovado o aprendizado de competências próprias de vivência profissional não-acadêmica, principalmente os aspectos de prática profissional, relações interpessoais e integração a uma estrutura organizacional de natureza não-acadêmica. Estas atividades podem ser desenvolvidas na Ufes desde que não se caracterizem como atividades acadêmicas.

Sendo todo estágio supervisionado e curricular, considera-se estágio não obrigatório àquela parte de estágio realizada que exceder a quantidade obrigatória, ou que seja concebido como não obrigatório. O registro do estágio não obrigatório deve ser de acordo com as horas realizadas nesta modalidade e/ou as horas que excederam a carga horária obrigatória de estágio, sendo restrito a normas vigentes.

As condições para a realização do estágio não obrigatório são definidas por normas vigentes aprovadas pelo Colegiado. A orientação e a supervisão devem obedecer aos mesmos critérios do Estágio Obrigatório. O Colegiado fornecerá uma declaração ao aluno que realizar o estágio não obrigatório, mediante contrato.

A gestão de estágio deve ser exercida pela coordenação de estágio do curso e pelo Departamento de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação (Prograd) da universidade (Ufes). Os estágios devem ser conveniados junto à Prograd de acordo com as exigências legais vigentes. O Departamento de Estágio / Prograd deve ser o canal de interlocução entre a Ufes e os ambientes de estágios. Ao passo que a coordenação de estágio do curso deve compilar informações do mercado de trabalho para que sejam empregadas na promoção de ações mitigatórias que aprimorem a formação dos estudantes no tocante à formação disciplinar, ao desenvolvimento de habilidades e atitudes pessoais, interpessoais e profissionais e, por fim, à capacidade de conceber, projetar, implementar e operar sistemas e processos de engenharia elétrica em um contexto empresarial. Além disso, a coordenação de estágio deve propor ações de interação universidade-empresa para prospectar novas oportunidades de estágios para os estudantes, bem como ações de melhorias do processo formativo do curso.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO E ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

A carga horária de Estágio supervisionado obrigatório só é contabilizada se o estudante estiver regularmente em realização do estágio mediante Termo de Compromisso celebrado entre as partes e for aprovado na disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório. A carga horária de Estágio supervisionado não obrigatório é contabilizada se o estudante estiver regularmente em realização de estágio mediante Termo de Compromisso celebrado entre as devidas partes. Para ambos, ao iniciar o processo de estágio, o aluno fica sob a orientação do Coordenador de Estágio do Curso (preferencialmente) ou do Coordenador do Curso e de um supervisor de estágio na instituição concedente.

A coordenação de estágio acompanha a inserção do aluno no campo de estágio e analisa os relatórios de estágio a cada semestre para verificar a compatibilidade das atividades previstas no termo de compromisso e desenvolvidas pelo estudante ao longo do estágio. No campo de estágio, o supervisor acompanha, orienta e avalia continuamente o desempenho do estagiário, bem como participa da elaboração dos relatórios semestrais. O supervisor ao final do estágio preenche por meio de questionário uma avaliação do estagiário e das atividades desenvolvidas e envia ao orientador do estagiário.

O estagiário também avalia a contribuição que o estágio teve para sua formação como engenheiro mediante preenchimento de relatório final. Mediante acompanhamento ao longo do estágio e relatórios semestrais, e após análise do relatório final, o orientador do estagiário emite parecer favorável ou não à contabilização da carga horária do aluno.

O estágio apenas poderá ser realizado nas áreas correlatas do curso, com atividades de estágio, em sua maioria, relacionadas a assuntos já estudados em disciplinas concluídas do curso e com supervisor de nível superior com formação na área.

No site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) estão disponíveis os procedimentos, orientações e regulamentos, além dos documentos e modelos para o estágio.

NORMAS PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares são necessárias para integralização do curso e propiciam ao estudante a oportunidade de diversificar e enriquecer sua formação através da sua participação em diferentes atividades, como iniciação científica, monitoria, participação em projetos de extensão, participação em Programa de Educação Tutorial (PET), participação em eventos científicos na área, dentre outros. A realização dessas atividades não se confunde com a da Prática Profissional ou com a elaboração do Projeto Final de Curso.

Desta forma, as Atividades Complementares são previstas no projeto pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica e incentivadas por meio da validação de carga horária cumprida pelo estudante nas suas realizações. As Atividades Complementares são curriculares e obrigatórias para todo discente do Curso. Elas devem constar no histórico escolar do estudante, mas devem ser realizadas fora dos programas das disciplinas previstas na matriz curricular do curso.

As atividades complementares devem promover uma formação por meio da realização de atividades em pesquisa, ensino e extensão do discente; bem como na realização de projetos integrados e no desenvolvimento de habilidades e atitudes pessoais e interpessoais.

O parágrafo único do Artigo 1º da Resolução CNE/CES nº 2/2007 estabelece que os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação não deverão exceder a 20% da carga horária total do curso. Porém, a mesma deve ser o suficiente para agregar novos conhecimentos aos estudantes. Portanto, a carga mínima de atividades complementares exigida para integralização do curso é de 165 horas.

A relação das atividades complementares previstas no PPC do curso de Engenharia Elétrica da Ufes estão listadas a seguir, com as suas respectivas cargas horárias (CH) contabilizadas por evento.

- 1) Participação como ouvinte em eventos acadêmico-científicos ou em palestras em áreas relacionadas ao Curso (até 15 h por evento) - Ensino;
- 2) Realização de cursos de atualização em áreas relacionadas ao Curso (até 20 h por evento) - Ensino;
- 3) Participação como ouvinte em eventos acadêmico-científicos ou em palestras sobre temas relacionados a Direitos Humanos, Relações Étnico-Raciais, ou Meio-Ambiente (até 5 h por evento) - Ensino;
- 4) Realização de cursos de atualização sobre temas relacionados a Direitos Humanos, Relações Étnico-Raciais, ou Meio-Ambiente (até 10 h por evento) - Ensino;
- 5) Participação como ouvinte em defesas de trabalhos de conclusão de curso de graduação ou pós-graduação em áreas relacionadas ao Curso (1 h por defesa) - Ensino;
- 6) Participação em atividades de Iniciação Científica em Projetos de Pesquisa devidamente registrados (PIIC/Ufes, CNPq, FAPES, fundação de apoio. etc.) (até 75 h por semestre) - Pesquisa;
- 7) Monitoria em disciplinas em temas relacionados ao Curso (até 45 h por semestre) - Ensino;
- 8) Apoio técnico às atividades básicas de manutenção de infraestrutura (até 20 h por semestre) - Outros;
- 9) Realização de disciplina eletiva (carga horária da disciplina) - Ensino;
- 10) Publicação em anais de eventos técnico-científicos em temas relacionados ao Curso (até 10 h por trabalho completo e até 2 h por resumo) - Pesquisa;
- 11) Participação em Programas ou Projetos de Extensão registrados na PROEX (até 75 h por semestre) - Extensão;
- 12) Apoio à organização de eventos acadêmico-científico-culturais vinculados à Ufes (até 20 h por evento) - Extensão;
- 13) Participação em Grupos PET da Ufes em áreas relacionadas ao Curso, de Diretoria do Centro ou Diretório Acadêmicos, Diretoria de Empresa Júnior, membro ativo ou corpo

administrativo do Crea-Jr, AIESEC, ou similares (até 10 h por semestre) - Outros;

14) Participação como representante discente em Departamentos, Colegiados de Curso, Conselhos e Comissões Institucionais da Ufes (até 10 h por semestre) - Outros;

15) Visitas Técnicas realizadas com acompanhamento de professor da Ufes (até 4 h por visita) - Ensino;

16) Exames de Proficiência em Línguas Estrangeiras (até 60 h por exame) - Ensino;

17) Realização de cursos de Línguas Estrangeiras (até 45 h por semestre) - Ensino;

18) Participação em atividades esportivas representando a Ufes em competições/exibições públicas, desde que comprovada a regularidade nessa atividade (até 60 h por atividade por ano) - Extensão;

19) Participação em atividades culturais e artísticas organizadas ou promovidas pela Ufes, desde que comprovada a regularidade nessa atividade (até 60 h por atividade por ano) - Extensão;

20) Certificação Profissional relacionada ao Curso, obtida a partir de órgãos/instituições, desde que previamente aprovadas pelo Colegiado (até 30 h por certificação) - Ensino.

As Atividades Complementares estão divididas em quatro eixos, sendo que o aluno terá que realizar atividades de ao menos dois eixos para concluir a carga horária mínima de 165 horas de Atividades Complementares. O máximo de carga horária que poderá ser realizado por eixo para o cômputo da carga horária mínima de Atividades Complementares é conforme indicado:

- Ensino (máximo de 120 horas)

- Pesquisa (máximo de 120 horas)

- Extensão (máximo de 120 horas)

- Outros - atividades administrativas, representação estudantil e apoio técnico (máximo de 120 horas)

A carga horária das Atividades Complementares será registrada em sua totalidade, até o máximo por eixo. Entretanto, o excedente não será contabilizado na carga horária mínima de Atividades Complementares.

As atividades devem ser registradas pelo Coordenador de Atividades Complementares considerando regras do Colegiado do Curso. Após a solicitação de registro feita pelo aluno (formulário disponível no site do Curso) e a análise da documentação comprobatória pelo Coordenador do Curso ou de Atividades Complementares, a carga horária referente à realização das atividades é creditada no histórico do aluno.

O Manual de Atividades Complementares está disponível no site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>).

NORMAS PARA ATIVIDADES DE EXTENSÃO

A Resolução CNE/CES nº 7/2018 define as Atividades de Extensão como as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, se inserindo nas seguintes modalidades: programas, projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços. A extensão no Ensino Superior deve promover a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Embora exista o eixo de extensão nas Atividades Complementares, é importante destacar a diferença entre este e as Atividades de Extensão não complementar. As Atividades Complementares podem ser de natureza interna ou externa ao curso, porém, as atividades extensionistas precisam estar integradas à matriz curricular. Sendo assim, a carga horária de extensão não complementar é aquela colocada no currículo e que obrigatoriamente está em consonância com as áreas de formação do estudante, ou seja, as atividades estão integradas à matriz curricular).

Por sua vez, a carga horária de extensão complementar é aquela cuja natureza venha a complementar a formação do estudante, ou seja, as atividades podem ou não estarem integradas à matriz curricular e demandam vivências internas ou externas ao curso.

Conforme estabelecido pelo Plano Nacional de Educação 2014 (PNE) Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 e pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, as Atividades de Extensão não complementar, ou simplesmente Atividades de Extensão, devem compor, no mínimo, 10% do total da carga horária curricular estudiantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos.

Visando atender esse percentual mínimo, uma carga horária de 415 horas de Atividades de Extensão está distribuída da seguinte forma:

1) 180 horas nas disciplinas obrigatórias Projeto Extensionista Integrado I, II e III, cada uma contabilizando 60 horas de atividades extensionistas;

2) mínimo de 235 horas e máximo de 250 horas realizadas nas atividades a seguir:

Atividades - carga horária máxima:

Projetos/Programas extensionistas - 120h/semestre;

Cursos/Oficinas extensionistas - 60h/atividade;

Eventos extensionistas - 40h/atividade;

Prestação de serviço extensionistas - 120h/semestre.

As atividades devem ser registradas pelo Coordenador responsável pelas Atividades de Extensão considerando regras do Colegiado do Curso. Após a solicitação de registro feita pelo aluno (formulário disponível no site do Curso) e a análise da documentação comprobatória pelo Coordenador do Curso ou de Atividades de Extensão, a carga horária referente à realização das atividades é creditada no histórico do aluno.

O Manual de Atividades de Extensão está disponível no site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>).

NORMAS PARA LABORATÓRIOS DE FORMAÇÃO GERAL E ESPECÍFICA

Nesta seção é apresentada uma descrição sucinta sobre as normas dos laboratórios do curso e onde encontrá-las. Uma descrição detalhada dos laboratórios é apresentada nas seções Laboratórios de Formação Geral e Laboratórios de Formação Específica.

Embora existam algumas diferenças nas normas de uso dos diferentes laboratórios, algumas delas são comuns: não usar calçados abertos (chinelos, sandálias, etc.); não utilizar brincos grandes; manter cabelos grandes presos; não fumar, comer ou beber no recinto; manter o laboratório limpo e organizado após o uso; estar acompanhado por um professor ou monitor; nunca ficar sozinho nos laboratórios; ter cuidado ao realizar os experimentos e pedir auxílio ao professor e/ou monitor sempre que necessário; conhecer os procedimentos de emergência: como rota de fuga, localização de extintor, disjuntor e sinalizadores de emergência.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Ao lado da porta de entrada, há um resumo de normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório.

Um cartaz com as regras de segurança é apresentado durante as aulas no início do semestre e está pregado em vários locais do laboratório.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança dos Laboratórios de Química, que orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

Ao lado da porta de entrada, há um resumo de normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório.

Um cartaz com as regras de segurança é apresentado durante as aulas no início do semestre e está pregado em vários locais do laboratório.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança dos Laboratórios de Física, que orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO E DE CAD PARA ENGENHARIA ELÉTRICA

Na entrada do Laboratório de Computação para Engenharia Elétrica - LCEE à direita, há um resumo de normas, legível e de fácil acesso para os alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no uso dos computadores, regras de segurança pessoal (como o uso de calçado fechado dentro do laboratório), procedimentos ao iniciar e ao terminar o uso do computador, entre outras coisas.

A utilização do LCEE pelos alunos é acompanhada por monitores que verificam se os alunos estão calçados adequadamente, não permitem a entrada com comida ou materiais inadequados, enfim, garantem o cumprimento das regras. Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança do LCEE, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE CIRCUITOS E ELETRÔNICA

Na porta de entrada de cada um dos laboratórios de Circuitos e Eletrônica há um resumo de

normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal (como tipo de calçado que o aluno deve usar nas aulas), procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, os professores e monitores verificam se os alunos estão calçados adequadamente, não permitem a entrada com materiais inadequados, enfim garantem o cumprimento das regras.

Nos laboratórios, os alunos executam os experimentos seguindo um roteiro disponibilizado previamente pelo professor no site ava.ufes.br, na página da respectiva unidade curricular. Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança dos Laboratórios de Circuitos e Eletrônica, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE SISTEMAS EMBARCADOS E DIGITAIS

Na entrada do Lab Micro, à direita, há um resumo de normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal (como obrigatoriedade do uso de calçado fechado nas aulas), procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor da disciplina e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, os professores e monitores verificam se os alunos estão calçados adequadamente, não permitem a entrada com materiais inadequados, enfim garantem o cumprimento das regras.

Em cada aula no laboratório, normalmente realizada em duplas, todos os alunos executam o mesmo experimento seguindo um roteiro disponibilizado previamente pelo professor no site ava.ufes.br na página da disciplina.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança de todos os laboratórios usados no curso, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE MÁQUINAS E SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

O Laboratório de Máquinas e Sistemas Elétricos de Potência segue as normas de utilização de laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica. Logo na entrada há um resumo das normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor da disciplina e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, o professor e o monitor verificam o cumprimento das regras, por exemplo, o uso de cabelos presos e calçados fechados, bem como a retirada de brincos, anéis e pulseiras.

Em cada aula no laboratório todos os alunos executam o mesmo experimento seguindo um roteiro disponibilizado previamente pelo professor no site ava.ufes.br na página da disciplina.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança do Laboratório de Máquinas, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO EDUCACIONAL DE CONTROLE

O Laboratório Educacional de Controle (LECO) segue as normas do Departamento de Engenharia Elétrica para a sua utilização. No quadro de aviso há um resumo de normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor da disciplina e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, o professor e o monitor verificam o cumprimento das regras.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança do LECO, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE ELETROMAGNETISMO E COMUNICAÇÕES

O Laboratório de Ensino de Eletromagnetismo e Computação (LAEEC) segue as normas do Departamento de Engenharia Elétrica. No quadro de aviso, dentro do laboratório, há um resumo de normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor da disciplina e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, o professor e o monitor verificam o cumprimento das regras.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança do LAEEC, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

LABORATÓRIO DE ACIONAMENTOS E CONTROLE INDUSTRIAIS

O Laboratório de Acionamentos e Controle Industriais - LACI segue as normas de utilização de laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica. Logo na entrada há um resumo das normas, legível e de fácil acesso pelos alunos, que orientam sobre segurança e uso do laboratório. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outras coisas.

De acordo com as regras de utilização dos laboratórios do Departamento de Engenharia Elétrica, os alunos devem ser acompanhados pelo professor da disciplina e sempre que possível de um monitor. Desta maneira, o professor e o monitor verificam o cumprimento das regras como por exemplo, o uso de calçados fechados.

Em cada aula no laboratório todos os alunos executam o mesmo experimento seguindo um roteiro disponibilizado previamente pelo professor no site ava.ufes.br na página da disciplina.

Na página da Internet do curso de Engenharia Elétrica (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança do LACI, o qual orienta de forma mais abrangente quanto aos aspectos de uso e de segurança.

NORMAS PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso é um requisito curricular necessário para a obtenção da graduação em Engenharia Elétrica, e tem por objetivo básico o treinamento do aluno no que concerne à concatenação dos conceitos e teorias, adquiridos durante o curso, em torno de um projeto. É também objetivo deste projeto, propiciar o treinamento do aluno no que se refere à apresentação oral de ideias e redação de textos técnicos de forma clara, concisa e objetiva. O Trabalho de Conclusão de Curso é uma tarefa individual ou em dupla em que o aluno realiza um projeto orientado por um orientador e, caso necessário, um coorientador. Caso seja feito em dupla, a contribuição de cada estudante no trabalho deve estar explícita no texto. Os Trabalhos de Conclusão de Curso dos alunos estão disponíveis no site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>).

O Trabalho de Conclusão de Curso está dividido em duas unidades curriculares: Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC I) e Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), com cargas horárias de 30 e 60 horas, respectivamente, e cumpridas em dois semestres consecutivos, preferencialmente.

A proposta é que grupos de alunos participem de forma integrada em projetos coordenados por professores, onde, em um primeiro instante, será feita uma revisão da bibliografia e uma Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) e, num segundo, a implementação da Proposta e a redação do relatório do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II).

No TCC, o estudante terá a oportunidade de planejar, projetar e executar um projeto na área de engenharia. Porém, é importante destacar que o TCC pode estar relacionado a uma atividade de pesquisa. O aluno pode realizar o trabalho de forma integrada em projetos de pesquisa que estão sendo desenvolvidos pelos professores e por outros alunos ou individualmente com o professor. O TCC pode, inclusive, ser uma continuação da Iniciação Científica (IC), desde que não seja realizado concomitantemente com a IC, e nem tão pouco tenha os mesmos objetivos e atividades.

O relatório do Trabalho de Conclusão de Curso poderá ser realizado de duas formas distintas, conforme consenso entre o orientador e o aluno:

- 1) Formato de monografia, seguindo como referência básica as normas vigentes da ABNT, como a NBR 14724, NBR 15287, NBR 10520 e NBR 6023.
- 2) Formato de artigo científico, conforme modelo de artigo previamente apresentado e aprovado pelo Coordenador de TCC.

Caberá ao Colegiado do Curso designar, a cada dois anos, um professor que se responsabilizará pela atividade Trabalho de Conclusão de Curso. Serão atribuições deste professor:

- a) Publicar a cada semestre o calendário das atividades referentes ao Trabalho de Conclusão de Curso. Este calendário estará vinculado às datas limites do Calendário Acadêmico da Ufes;
- b) Apresentar semestralmente ao Colegiado do Curso a lista dos alunos matriculados em TCC I e TCC II e de seus respectivos professores orientadores;
- c) Divulgar data, hora e local das apresentações dos projetos a cada semestre;
- d) Receber as versões finais das Propostas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) e dos relatórios dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC II) aprovados e encaminhá-las ao Colegiado do Curso;
- e) Solicitar aos professores temas para projetos e divulgá-los a cada semestre.

Informações mais detalhadas do Trabalho de Conclusão de Curso estão contidas no manual de TCC disponibilizado no site do Curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>).

ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

Coordenação do Curso

O regime de trabalho do Coordenador é de tempo integral 40 horas/semana em dedicação exclusiva com obrigatoriedade de pelo menos 4 horas/semana em sala de aula, permitindo, no restante do tempo, a dedicação total às atividades de coordenação atendendo às demandas do curso, de acordo com o Plano de Ação do Coordenador, considerando: a gestão do curso, a relação com os docentes e discentes e a representatividade do curso onde for demandada.

O Coordenador de Curso é eleito a cada 2 anos pelos membros do Colegiado, podendo ser reeleito para mais um mandato. Somente os membros do Colegiado podem se candidatar para Coordenador de Curso.

Cabe ao Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica atuar basicamente em três áreas de atividades junto aos docentes, discentes, nos órgãos de representatividade e colegiados superiores:

- 1) Ações Gerenciais e Acadêmicas: São ações referentes à gestão do curso, como recepção de alunos ingressantes, coordenação da matrícula e supervisão do trabalho de orientação acadêmica, elaboração da oferta das Unidades Curriculares, representação oficial do Curso, participação como membro do NDE, participação nas reuniões da Câmara Local de Graduação, entre outros.
- 2) Ações Didático-Pedagógicas: São ações didático-pedagógicas realizadas pelo Coordenador do Curso, como planejamento das Atividades Complementares, seleção de monitoria, promoção de ações pedagógicas definidas pelo NDE, entre outros.
- 3) Ações Regulatórias: São ações regulatórias realizadas pelo Coordenador do Curso, como acompanhamento das ações relacionadas ao Enade, recepção e acompanhamento de comissões externas de avaliação, elaboração do Plano de Ação da Coordenação do Curso, entre outros.

O Plano de Ação do Coordenador do Curso é elaborado no início de cada semestre e tem como objetivo principal permitir o acompanhamento das ações do Coordenador ao longo do semestre letivo e ainda:

- Orientar a atuação do Coordenador do Curso;
- Mapear as ações necessárias da Coordenação do Curso;
- Permitir avaliar a Coordenação do Curso quanto ao seu desempenho;
- Acompanhar as ações do Coordenador do Curso ao longo do semestre.

O Grupo de Trabalho da Engenharia Elétrica (GT/EE) de Autoavaliação do Curso é responsável por mapear o desempenho da Coordenação nas ações definidas no Plano de Ação do Coordenador do Curso. Para a avaliação qualitativa, o GT/EE monitora, identificando se as ações são de fato relevantes, bem como as razões do não cumprimento e a necessidade de replanejamento.

O Coordenador do Curso é o agente gestor e integrador do curso, atuando também como intermediador entre docentes e discentes de forma a promover a qualidade e o bom andamento das atividades do curso. Assim, a atuação do Coordenador é sempre de aproveitar as potencialidades do corpo docente nas ações que levem à melhor promoção da qualidade na formação discente.

Colegiado do Curso

O Colegiado de Curso é o órgão deliberativo e executivo do curso em apoio à Coordenação, exercendo, também, o papel consultivo quanto às demandas processuais relacionadas ao Curso. O Colegiado é um órgão deliberativo e desenvolve suas atividades de maneira independente do NDE do Curso e não subordinado a este.

O atendimento ao público é realizado presencialmente na Sala 9 do prédio CT II do Centro Tecnológico, no período diurno de segunda a sexta. O atendimento também pode ser realizado por telefone ou e-mail, conforme informações na aba Fale Conosco do site <https://engenhariaeletrica.ufes.br/>.

Conforme o Parecer CONAES nº 4/2010 as atribuições do Colegiado do Curso não podem se confundir com as do NDE. Enquanto o primeiro delibera sobre ações executivas do Curso, juntamente com o Coordenador do Curso, o segundo legisla e fiscaliza o cumprimento do PPC.

COMPOSIÇÃO

De acordo com o Regimento Geral da Ufes e a Resolução CCEE nº 1/2019, o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (CCEE) deve ser composto por corpo docente, formado por representantes dos departamentos ofertantes, em número proporcional à carga horária demandada no curso, sendo que o coordenador do Curso será um dos membros do colegiado e atuará como o presidente.

A contabilização do número de membros por departamento é estabelecida a partir do percentual da carga horária total das disciplinas obrigatórias que constam no Projeto Pedagógico do Curso ofertado pelo mesmo, excetuando-se aquelas relacionadas a Trabalho de Final de Curso e Estágio Supervisionado Obrigatório. Assim, o número de representantes docentes, por departamento, é:

- I. Nenhum representante para os departamentos ofertantes que tenham carga horária inferior a 5% (cinco por cento);
- II. 1 (um) representante para cada departamento ofertante que tenha carga horária igual ou superior a 5% (cinco por cento), e um representante a mais para cada parcela de 10% (dez por cento) a partir de 5%.

A representação discente é proporcional ao número de representantes docentes, na forma prevista no Estatuto, no Regimento Geral da Ufes e no Regimento Interno do Centro Tecnológico, a saber, 1 (um) representante discente a cada 04 (quatro) representantes docentes.

O mandato de cada representante no colegiado é de:

- I. 2 (dois) anos para membros docentes;
- II. 1 (um) ano para membros discentes.

No caso de afastamento de licença de docente, o departamento respectivo deverá indicar um substituto legal para atuar no colegiado durante o período de afastamento do professor.

REUNIÕES

O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica deverá se reunir ordinariamente ou extraordinariamente sempre que houver demanda a ser deliberada. A convocação para reuniões ordinárias deve ser realizada com pelo menos 48 horas de antecedência, ao passo que as extraordinárias com pelo menos 24 horas. A reunião deve ser presidida pelo coordenador ou por seu substituto legal. O número mínimo de reuniões deve estar em consonância com o Regimento Geral da Ufes.

DECISÕES

Todas as decisões ocorridas no colegiado possuem um fluxo determinado. As ações são, primeiramente, registradas em ata, usando o sistema de suporte ao registro da Ufes (<https://atas.ufes.br/>) e, em seguida, o encaminhamento dos trabalhos é realizado pela Coordenação do Curso, através do uso do sistema Lepisma (<https://protocolo.ufes.br/#/home>),

que permite a execução e também o acompanhamento das ações desenvolvidas pelo Colegiado. A Comunidade Acadêmica possui acesso ao Lepisma para acompanhar as ações do Colegiado e, os diretamente interessados, recebem notificações dos andamentos através do e-mail institucional.

AVALIAÇÕES DE DESEMPENHO

O Colegiado se reúne ordinariamente no início de cada semestre para avaliar as ações desenvolvidas no semestre anterior. O coordenador do curso apresenta um estudo quantitativo das ações iniciadas e acompanhadas mostrando quais já finalizaram e quais ainda demandam de atenção. Das ações finalizadas, o estudo informa quais obtiveram êxito e quais não obtiveram resultado satisfatório. O colegiado, então, avalia ainda quais ações são recorrentes e quais os procedimentos utilizados para as soluções propostas. O colegiado, assim, propõe ajustes e correções necessários em seus procedimentos visando a melhoria da qualidade e do desempenho de suas atividades.

A avaliação de desempenho dos trabalhos realizados pelo colegiado fica registrado em ata e o coordenador do curso, que preside o colegiado, passa a aplicar as novas práticas da gestão que são estabelecidas nesta reunião de autoavaliação.

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O NDE é o órgão legislativo e fiscal do PPC do curso, exercendo, também, o papel consultivo quanto às demandas normativas relacionadas ao PPC. O NDE não é um órgão deliberativo e desenvolve suas atividades de maneira independente do Colegiado do Curso e não subordinado a este que, por sua vez, sendo deliberativo, pode ainda sugerir ao NDE a avaliação de assuntos relativos ao PPC.

COMPOSIÇÃO

Conforme Resolução CEPE nº 53/2012, o NDE deve ser constituído por, no mínimo, 5 (cinco) professores, observados os seguintes requisitos: os coordenadores e subcoordenadores dos cursos de graduação serão membros natos do NDE; os demais docentes que comporão o NDE serão aqueles pertencentes ao(s) departamento(s) que oferta(m) o maior número de disciplinas ao curso, designados em reuniões do referido departamento.

ATUAÇÃO

O NDE do curso atua constantemente no acompanhamento, na consolidação e na atualização do PPC, realizando estudos dos Planos de Ensino, sugestões decorrentes dos docentes, do resultado das autoavaliações do GT/EE e das questões vinculadas ao mundo do trabalho através das análises das avaliações de estágio, da participação em eventos promovidos pela indústria, do acompanhamento dos egressos, da participação em redes sociais de trabalho (como LinkedIn) e da participação em ambientes especializados de comunicação do meio industrial/empresarial.

ACOMPANHAMENTO DO PPC

O acompanhamento do PPC é balizado, principalmente, na Autoavaliação do Curso, realizada pelo GT/EE. A autoavaliação permite verificar os aspectos metodológicos e avaliativos definidos no PPC quanto à aplicabilidade na prática cotidiana docente. Reuniões com representantes da comunidade acadêmica também contribuem com informações que dão subsídio às ações do NDE.

A consulta documental dos Planos de Aula, dos Relatórios Individuais de Atividades Docentes e dos resultados do Enade constituem outros caminhos para o acompanhamento do PPC, permitindo observar a aplicação das metodologias de ensino-aprendizagem, bem como verificar o envolvimento do docente com seu trabalho e na busca pelo conhecimento e pela sua capacitação.

A consulta dos Relatórios de Avaliação do Estágio, dos registros de acompanhamento de Egressos e dos meios de comunicação dos ambientes profissionais permitem observar a atualidade e aplicabilidade dos conteúdos do PPC no mundo do trabalho.

CONSOLIDAÇÃO DO PPC

A consolidação dos conteúdos apresentados no PPC ocorre por meio da constatação de ações conformadas no texto do PPC e realizadas pelos atores envolvidos com o curso. O NDE trata dessa verificação, pautando aquilo que vai se consolidando pelo uso e experimentação, conforme vão se tornando ações da praxe e do exercício da vida acadêmica. A consolidação busca fazer o que há de melhor no planejamento pedagógico. As boas ações consolidadas pela comunidade acadêmica, são identificadas pelo NDE que procura mantê-las no PPC.

ATUALIZAÇÃO DO PPC

O processo de atualização do PPC é contínuo e se estabelece de diferentes formas através de diferentes canais de comunicação junto ao NDE. As ações que disparam a reflexão quanto às atualizações do PPC surgem primeiramente no ambiente interno à própria comunidade acadêmica, e são oriundas dos estudos docentes e das experiências dos alunos nos ambientes de trabalho. As avaliações do Enade e a análise da adequação do perfil do egresso, considerando as diretrizes curriculares e as demandas do mundo do trabalho, são fatores determinantes para as atualizações no PPC procurando adequar a formação profissional à realidade local, regional e nacional.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A atuação do NDE na avaliação da aprendizagem inicia-se na verificação dos planejamentos de ensino das disciplinas no início do semestre, segue acompanhando situações esporádicas que possam ser demandadas pelo Coordenador do Curso durante o semestre, continua na avaliação do resultado geral das avaliações por turmas no final do semestre e coaduna-se com o exame do Relatório de Autoavaliação de Curso que traz uma análise do perfil das turmas, pelos professores, e do perfil dos professores pelos discentes. Baseado nos resultados, o NDE intervém procurando entender os motivos e corrigir os desvios de forma a promover o melhor aprendizado e a melhor forma de avaliação. O NDE também atua analisando as avaliações do Enade e demais avaliações externas que venham a ocorrer no curso.

ANÁLISE DO PERFIL DO EGRESSO

O Perfil Geral do Egresso é definido pelas DCN, e o NDE deve atuar permitindo a construção de um PPC que fomente a construção desse perfil. As características de perfil são trabalhadas nas unidades curriculares do curso, provendo, ao estudante, todas as condições para a moldagem do perfil desejado do Engenheiro Eletricista. O NDE busca incorporar no currículo as habilidades e competências que irão formar o perfil geral do egresso, mas considerando, nesse perfil, as particularidades locais e regionais em que o curso está sediado.

CORPO DOCENTE

Perfil Docente

COMPOSIÇÃO E TITULAÇÃO

A lista com o nome, titulação e formação de todos os professores do Departamento de Engenharia Elétrica (Departamento mais presente no curso) que atuaram ou atuam no curso de graduação em Engenharia Elétrica da Ufes no ano de 2019 é apresentada abaixo:

- Alessandro Mattedi - Doutor - Eng. Elétrica
- André Ferreira - Doutor - Eng. Elétrica
- Anselmo Frizera Neto - Doutor - Eng. Elétrica
- Antônio Manoel Ferreira Frasson - Doutor - Eng. Eletrônica
- Augusto César Rueda Medina - Doutor - Eng. Elétrica
- Carla César Martins Cunha - Doutora - Eng. Elétrica
- Carlos Eduardo Schmidt Castellani - Doutor - Eng. Elétrica
- Celso José Munaro - Doutor - Eng. Elétrica
- Domingos Sávio Lyrio Simonetti - Doutor - Eng. Elétrica
- Edson de Paula Ferreira - Doutor - Eng. Elétrica
- Eliete Maria de Oliveira Caldeira - Doutora - Eng. Elétrica
- Evandro Ottoni Teatini Salles - Doutor - Eng. Elétrica
- Hans-Jorg Andreas Schneebeil - Doutor - Eng. Elétrica
- Helder Roberto Rocha - Doutor - Eng. Elétrica
- Hélio Marcos André Antunes - Doutor - Eng. Elétrica
- Heliomar Guimarães Guzzo - Graduação - Eng. Elétrica
- Jair Adriano Lima Silva - Doutor - Eng. Elétrica
- Jorge Aching Samatelo - Doutor - Eng. Eletrônica
- José Leandro Félix Salles - Doutor - Eng. Elétrica
- José Luiz Borba - Graduação - Eng. Elétrica
- Jussara Farias Fardin - Doutora - Eng. Elétrica
- Klaus Fabian Coco - Doutor - Eng. de Computação
- Lucas Frizera Encarnação - Doutor - Eng. Elétrica
- Manuel Luis Figueiredo Gueiral - Mestre - Eng. Elétrica
- Marcelo Eduardo Vieira Segatto - Doutor - Eng. Elétrica
- Marcia Helena Moreira Paiva - Doutora - Matemática
- Maria José Pontes - Doutora - Física
- Mário Sarcinelli Filho - Doutor - Eng. Elétrica
- Moisés Renato Nunes Ribeiro - Doutor - Eng. Elétrica
- Oureste Elias Batista - Doutor - Eng. Elétrica
- Patrick Marques Ciarelli - Doutor - Eng. Elétrica
- Paulo José Mello Menegáz - Doutor - Eng. Elétrica
- Raquel Frizera Vassallo - Doutora - Eng. Elétrica
- Rosane Bodart Soares - Doutora - Eng. Elétrica
- Teodiano Freire Bastos Filho - Doutor - Eng. Elétrica
- Tiara Rodrigues Smarssaro de Freitas - Doutora - Eng. Elétrica
- Walbermark Marques dos Santos - Doutor - Eng. Elétrica

Da mesma maneira, a lista com o nome, a titulação e a formação dos professores dos demais Departamentos que atuaram ou atuam no curso de graduação em Engenharia Elétrica da Ufes no ano de 2019 é relacionada a seguir:

- Agostinho Lelis Teixeira - Mestre - Farmácia-Bioquímica - Departamento de Química
- Alberto Ferreira De Souza - Doutor - Eng. Eletrônica - Departamento de Informática
- Andréa Maria Pedrosa Valli - Doutora - Matemática - Departamento de Informática
- Antônio Canal Neto - Doutor - Física - Departamento de Física
- Antonio Fernando Pêgo e Silva - Doutor - Eng. Elétrica - Departamento de Estatística
- Atilio Barbosa Lourenço - Doutor - Eng. Mecânica - Departamento de Engenharia Mecânica
- Bruno Furieri - Doutor - Eng. Ambiental - Departamento de Engenharia Ambiental

-
- Carlos Augusto Cardoso Passos - Doutor - Física - Departamento de Física
 - Carlos Vital Paixão de Melo - Doutor - Química - Departamento de Química
 - Carolina de Miranda e Pereiro - Doutora - Matemática - Departamento de Matemática
 - Diego Ferreira Dias Maia - Graduação - Administração - Departamento de Engenharia de Produção
 - Domingos Savio Valerio Silva - Doutor - Matemática - Departamento de Matemática
 - Gabriel Martins Miranda - Mestre - Sistemas de Informação - Departamento de Informática
 - Halysson Freitas Alves da Silva - Mestre - Ciência da Computação - Departamento de Informática
 - Herbert Barbosa Carneiro - Especialista - Administração/Direito - Departamento de Engenharia de Produção
 - Jaqueline da Costa Ferreira - Doutora - Matemática - Departamento de Matemática
 - Jorge Luiz dos Santos Junior - Doutor - Ciências Econômicas - Departamento de Engenharia de Produção
 - José Luís Passamai Junior - Doutor - Física - Departamento de Física
 - Jose Miguel Malacarne - Doutor - Matemática - Departamento de Matemática
 - José Rafael Cápuia Proveti - Doutor - Física - Departamento de Física
 - Magda Soares Xavier - Doutora - Eng. Elétrica - Departamento de Matemática
 - Raphael Douglas dos Anjos Almeida - Graduação - Ciências Econômicas - Departamento de Engenharia de Produção
 - Ricardo Penna de Azevedo Filho - Especialista - Eng. Mecânica - Departamento de Engenharia Mecânica
 - Thiago Eduardo Pedreira Bueno - Doutor - Física - Departamento de Física

Na página do curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) existe a lista atualizada do corpo docente, com os nomes, departamentos de origem, titulação, formação e currículo Lattes.

REGIME DE TRABALHO

Os departamentos que atendem o curso de Engenharia Elétrica apresentam, majoritariamente, professores com Dedicação Exclusiva e com titulação de Doutor. De acordo com o regulamento do Colegiado de Engenharia Elétrica, o colegiado é composto por representantes dos Departamentos mais demandados pelo curso, podendo ter nenhum representante, caso seja um número reduzido de carga horária, um ou mais de um.

Os professores possuem disponibilidade de local e tempo para atendimento aos discentes e precisam fazer o registro das atividades a serem desenvolvidas em cada semestre para justificar a carga horária atribuída.

ÍNDICE DE QUALIDADE E TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA DO CORPO DOCENTE

O curso de Engenharia Elétrica, no ano de 2019, possui 51 doutores, 4 mestres, 2 especialistas e 4 graduados, que resulta em um Índice de Qualidade do Corpo Docente (IQCD) igual a 4,5082. O IQCD é calculado conforme o item 4.9 da Nota Técnica nº 16/2017/CGACGIES/DAES e revisado pela Nota Técnica nº 2/2018/CGACGIES/DAES.

O Tempo Médio de Permanência do Docente no Curso (TMPDC) é de 219,22 meses. Este valor é obtido somando o tempo total de exercício dos docentes e dividindo pelo número de docentes.

EXPERIÊNCIA DE TRABALHO DO CORPO DOCENTE

O corpo de professores do curso possui experiência na docência superior com professores que atuam a vários anos no curso. Os professores são convidados a participarem de capacitações pedagógicas promovidas anualmente pela Prograd, além da possibilidade para a realização de licença para capacitação remunerada de três meses a cada cinco anos de exercício docente (Decreto nº 5.707/2006).

As capacitações buscam trabalhar as ações que permitem, ao professor, identificar as dificuldades dos discentes, expor o conteúdo das aulas em linguagem aderente às características da turma, apresentar exemplos contextualizados com os conteúdos dos

componentes curriculares e elaborar atividades específicas para a promoção da aprendizagem de discentes com dificuldades.

Os docentes são motivados a desenvolverem avaliações diagnósticas, formativas e somativas, utilizando os resultados dessas avaliações para a redefinição de sua prática docente no período. As avaliações são programadas e registradas nos Planos de Ensino das disciplinas.

Alguns professores possuem ainda experiência no mercado de trabalho por meio de projetos que desenvolvem com empresas e indústrias locais, permitindo a contextualização de exemplos reais de aplicação da teoria interdisciplinar com o fazer profissional, bem como a atualização docente com relação à integração entre os conteúdos interdisciplinares e as aplicações práticas.

Essas experiências com o ambiente profissional permitem aos docentes analisar as competências previstas no PPC, considerando o conteúdo abordado nas Unidades Curriculares com o pleno exercício profissional do egresso.

Formação Continuada dos Docentes

INCENTIVO À FORMAÇÃO CONTINUADA

A política de formação continuada da Ufes permite que o docente participe de cursos de atualização científica, pedagógica e de capacitação nas atividades de ensino e de pesquisa, além de cursos de formação com titulação (mestrado, doutorado e pós-doutorado).

A Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas elabora anualmente o Plano Anual de Capacitação, disponível em <http://progep.ufes.br/plano-anual-de-capacitacao-pac>, onde oferece um planejamento dos cursos de capacitação internos que serão ofertados ao longo do ano e direcionados a professores e servidores da Ufes.

O Núcleo de Apoio à Docência (NAD), integra o Programa de Desenvolvimento e Aprimoramento do Ensino (Pró-Ensino) e tem como principal objetivo fomentar espaços de aperfeiçoamento didático-pedagógico e de suporte para o desenvolvimento das atividades docentes (Ver <http://www.prograd.ufes.br/apresentacao-1>)

Os professores ainda são convidados, pela Coordenação do Curso, a participarem de capacitações pedagógicas onde são tratados temas relevantes do processo de educação, como a integração entre conteúdo e prática, a compreensão da aplicação da interdisciplinaridade no contexto laboral, práticas de segurança em uso de laboratórios, colaborações extensionistas no âmbito do curso, etc.

INCENTIVO À PRODUÇÃO

O corpo docente procura incentivar a produção do conhecimento discente nas atividades em sala de aula através do uso de metodologias ativas, nos trabalhos acadêmicos através da pesquisa, nas disciplinas práticas e integradoras em que há a produção de relatórios e de artigos e através de:

- a) Grupos de Estudos sobre conteúdos relacionados às disciplinas em que o docente leciona. A concepção desses grupos é registrada no Registro Individual de Atividade Docente (RIAD), os grupos têm início a cada semestre letivo e a divulgação é feita pelo próprio professor nas disciplinas em que leciona;
 - b) Grupos de Pesquisa CNPq/Ufes. Os grupos de pesquisa são criados pelo professor no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>) e os estudantes interessados em desenvolver pesquisas nas áreas relacionadas aos grupos procuram o professor para orientações de como participar;
 - c) Programa Institucional de Iniciação Científica da Ufes (<http://www.prppg.ufes.br/programa-institucional-de-ic-piic>) onde o professor pode participar de editais para obter bolsas de auxílio à pesquisa para os estudantes;
 - d) TCC na construção do texto técnico/científico em que o estudante pode submeter seu trabalho para publicação em Congressos Técnico/Científicos e Revistas especializadas.
-

As ações docentes de incentivo à produção são registradas nos RIAD e nos Planos de Ensino das disciplinas em que lecionam no curso.

REGISTROS INDIVIDUAIS DE ATIVIDADE DOCENTE

O Coordenador do Curso possui acesso ao documento de RIAD, disponível no endereço eletrônico do Departamento a que pertence o professor, contendo a carga horária de trabalho de cada docente a ser exercida no corrente semestre. O RIAD é produzido a partir do Plano de Atividades Docentes, instituído pela Res. CUn nº 27/2019 e tem como objetivo permitir o acompanhamento das ações dos docentes ao longo do semestre letivo, e ainda:

- Orientar a atuação da Coordenação;
- Mapear as ações necessárias à Coordenação;
- Permitir avaliar as atividades docentes quanto ao seu desempenho.

As atividades do RIAD levam em consideração a dedicação à docência, o atendimento aos discentes, a participação no colegiado/NDE, o planejamento didático, a preparação e a correção das avaliações, além dos encargos de carga horária para a participação nas demais atividades administrativas, de pesquisa e de extensão, dentre outras e deve possuir em sua estrutura de conteúdos:

- Nome do Professor, Matrícula e Titulação;
- Semestre do Ano;
- Atividades de Ensino: a) Produção de Aulas; b) Monitoria; c) Grupos de Estudo que Desenvolve; d) Orientação de TCC.
- Atividades de Pesquisa: a) Projeto de Pesquisa; b) Orientação à Pesquisa;
- Atividades de Extensão: a) Projetos de Extensão.
- Atividades Administrativas na Ufes: a) Participação em Órgãos de Gestão; b) Participação em Grupos Colegiados; c) Participação em Comissões.
- Atividades de Representação Externa Relacionadas à Ufes: a) Participação em Comissões e Conselhos; b) Participação em Sociedades Científicas.
- Outras Atividades de Interesse da Ufes;
- Uma matriz de calendário semanal contendo a ocupação os espaços com as atividades que ocorrem durante a semana.

O RIAD compõe parte dos documentos da base, utilizados no planejamento e na gestão, para a melhoria contínua do curso e atualização do PPC.

INFRAESTRUTURA

Instalações Gerais do Campus

A Universidade Federal do Espírito Santo conta com os campi de Goiabeiras e Maruípe, na cidade de Vitória, além dos campi das cidades de Alegre e São Mateus, ao sul e norte do Estado, respectivamente. O maior campus, o de Goiabeiras, concentra a maior parte dos cursos de graduação, mestrado e doutorado, seus centros de ensino, laboratórios e projetos de extensão. O campus é cercado por uma área de manguezal mantida sob proteção ambiental. Nele situa-se o Curso de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico.

No Campus de Goiabeiras circulam diariamente cerca de 22 mil pessoas, entre alunos, professores, servidores e visitantes. O Campus abriga uma área de cultura e lazer, com um Teatro Universitário (<http://www.teatro.ufes.br/>), uma Galeria de Artes (<http://comunicacao.ufes.br/galeria-de-arte>), um café, um cinema (<http://www.cinema.ufes.br/>), o Museu de Ciências da Vida (<http://www.mcv.ufes.br/>), o Observatório Astronômico e o Planetário (<http://astro.ufes.br/>), a Editora da Ufes (<http://comunicacao.ufes.br/edufes>), uma livraria, além da Biblioteca Central e das setoriais. O Campus também conta com a presença de uma emissora de rádio, a Rádio Universitária (<http://www.universitariafm.ufes.br/>).

No Campus, diferentes serviços são oferecidos à comunidade interna e externa. Para tanto, o Campus conta com o Restaurante Universitário (<http://ru.ufes.br>) além de diferentes lanchonetes e cantinas (sendo uma delas no próprio Centro Tecnológico); um ginásio de esportes, parque aquático e outros equipamentos esportivos; Núcleo de Línguas (<http://www.nucleodelinguas.ufes.br/>); Núcleo de Cidadania Digital - NCD (<http://www.ncd.ufes.br/>); agências bancárias e livraria. Por todo o Campus, nas áreas externas, encontram-se distribuídas mesas e bancos, que podem ser utilizados para atividades de confraternização, estudos e lazer.

A Ufes disponibiliza em todo o campus a rede Eduroam (Education roaming). O Eduroam é um serviço de rede sem fio, desenvolvido para a comunidade internacional de educação e pesquisa. A iniciativa permite que estudantes, pesquisadores e funcionários das instituições participantes obtenham conectividade à Internet, através de conexão sem fio (wi-fi), dentro de seu campus e também nas instituições parceiras no Brasil e no exterior.

Instalações Gerais do Centro

O Centro Tecnológico é composto de prédios CT-1 a CT-12, sendo que o CT-4 é usado para a Administração do Centro, o CT-5 é o prédio onde fica o Itufes (Instituto Tecnológico da Ufes) e a FEST (Fundação Espírito-santense de Tecnologia), o CT-6 abriga as pós-graduações do CT e os demais prédios são utilizados para laboratórios, salas de aula e salas de professores dos cursos: CT-1 - Engenharia Civil, CT-2 e CT-11 - Engenharia Elétrica, CT-3 - Engenharia Mecânica, CT-7 e CT-9 - Engenharia e Ciência da Computação, CT-8 - Engenharia Ambiental, CT-10 - Engenharia de Produção e o CT-12 - Engenharia de Produção Noturna e que pode ser usado para aulas de todos os cursos. Dentro do CT há ainda um prédio que serve de cantina e restaurante.

Os Docentes do Curso ficam em salas individuais ou compartilhadas com outros docentes, equipadas com mesa, cadeiras, computadores, impressoras com acesso à Internet e demais sistemas acadêmicos. As salas são climatizadas, silenciosas, limpas, bem iluminadas e com armários para documentos e estantes para livros e demais objetos de trabalho, podendo, o professor, fazer uso dos recursos com privacidade e segurança.

Os espaços para docentes permitem atender aos estudantes com privacidade ou em pequenos grupos. Outros recursos, como projetor multimídia, caixas de som e laptops, são também disponibilizados de forma compartilhada.

O Coordenador do Curso possui uma sala individual (no prédio CT-2) equipada com mesas, armários e cadeiras para os estudantes, telefone, impressora, computador e projetor multimídia. A sala é climatizada, limpa e bem iluminada, com suporte ao atendimento individual ou em grupos com privacidade.

A Coordenação do Curso possui uma secretaria com uma funcionária que trabalha na organização das atividades, dos documentos e no pré-atendimento aos estudantes. O coordenador possui acesso à Internet e ao sistema acadêmico onde pode acompanhar todo o desenvolvimento do estudante ao longo do curso, além de sistemas de comunicação com os alunos, onde envia informativos, avisos e demais comunicações de interesse.

Com relação às salas de aula, o CT disponibiliza para o Curso as seguintes salas:

- CT-2 – Térreo: 7 salas, sendo 3 salas com capacidade para 60 alunos e 4 salas com capacidade para 40 alunos;
- CT-6 – Térreo: 2 salas com capacidade para 20 alunos;
- CT-12 – Térreo: 2 salas com capacidade para 80 alunos.

Todas as salas são climatizadas, bem iluminadas, com boa acústica e com acesso à internet via rede wi-fi, com quadro branco e com projetor multimídia já instalado nas salas ou levado pelo professor através da reserva na secretaria do curso. As carteiras são confortáveis e móveis, permitindo diferentes configurações espaciais de trabalho.

Os laboratórios do Curso estão localizados:

- IC-1 – Térreo: 1 laboratório de química e 1 de física;
- CT-2 – Segundo andar: 4 laboratórios de circuitos elétricos e eletrônica, 1 de controle, 1 de sistemas embarcados e digitais, 1 de telecomunicações e 1 de informática;
- CT-5 – Térreo: 1 laboratório de máquinas elétricas e sistemas elétricos de potência e 1 de eletrônica de potência.

Para a realização das disciplinas, o Curso requer a utilização da estrutura de salas de aulas e laboratórios vinculados aos CT e ao CCE (Centro de Ciências Exatas), mais especificamente o prédio IC-1.

Com relação às salas de aula, são requeridas:

- 3 salas de aula com capacidade de 50 alunos;
- 2 salas de aula com capacidade de 40 alunos;
- 3 salas de aula com capacidade de 20 alunos.

As salas de aula devem ser climatizadas, bem iluminadas, com boa acústica e com acesso à internet via rede wi-fi, com quadro branco e com projetor multimídia já instalado nas salas ou com previsão de fiação para que o professor possa conectar um dos projetores da secretaria do curso.

Os seguintes laboratórios são requeridos:

- 1 laboratório de Física Experimental;
- 1 laboratório de Química;
- 1 laboratório de Informática (LCEE);
- 4 laboratórios de Circuitos Elétricos e Eletrônica (LCE);
- 1 laboratório de Sistemas Embarcados e Digitais (Lab Micro);
- 1 laboratório de Controle (LECO);
- 1 laboratório de Máquinas Elétricas e Sistemas Elétricos de Potência;
- 1 laboratório de Eletrônica de Potência (LACI);
- 1 laboratório de Telecomunicações (LAEEC).

Os laboratórios devem ser climatizados, bem iluminados e com boa acústica, apresentando os equipamentos e materiais específicos de acordo com seus fins.

Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais

As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica consideram que alunos com necessidades educacionais especiais são aqueles que apresentam dificuldades acentuadas ou limitações de aprendizagem que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares; dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagem e códigos aplicáveis; altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem que os levem a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes. Com a publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e legislação vigente, consideram-se alunos da Educação Especial aqueles com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

A Universidade Federal do Espírito Santo tem atuado nos últimos anos para garantir a acessibilidade de todos que estejam em seus campi. Nessa perspectiva, a Universidade criou o Núcleo de Acessibilidade da Ufes (NAUFES) (<http://www.proaeci.ufes.br/acessibilidade-naufes>), vinculado à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania (Proaeci). O NAUFES foi criado por meio da Resolução nº 31/2011 do Conselho Universitário com a finalidade de coordenar e executar as ações relacionadas à promoção de acessibilidade e mobilidade, bem como acompanhar e fiscalizar a implementação de políticas de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais, tendo em vista seu ingresso, acesso e permanência, com qualidade, no âmbito universitário.

Para mostrar que a acessibilidade pedagógica é uma realidade na Ufes, a Proaeci, através do Núcleo de Acessibilidade (NAUFES), realiza diversas ações e emprega recursos tecnológicos e metodológicos para serem instrumentos mediadores da aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Algumas destas ações são: disponibilizar aos discentes com deficiência o apoio de leitor para acompanhar os estudantes de baixa visão ou deficiência visual na leitura de materiais acadêmicos (<http://proaeci.ufes.br/solicitacao-apoio-leitor>); fornecer guia e/ou auxiliar na mobilidade reduzida por motivo da deficiência para atuar no acompanhamento e auxílio de estudantes com deficiência motora ou sensorial no desenvolvimento de suas atividades rotineiras; disponibilizar intérprete de Libras (<http://proaeci.ufes.br/solicitacao-interpretes-libras>).

O NAUFES também promove ampla programação de eventos direcionada às questões da acessibilidade e do respeito aos direitos das pessoas com necessidades educacionais especiais. Assim, diferentes eventos e encontros gratuitos e abertos ao público apresentam como a pauta central questões associadas à garantia desses direitos. O objetivo desses encontros é acompanhar e propor ações na defesa dos direitos das pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Também se visa promover maior interação do NAUFES com essas pessoas e seus familiares, buscando-se troca de experiências para a construção de uma Universidade mais acessível.

Além da criação do NAUFES, a Universidade realizou vários investimentos em infraestrutura para a adaptação dos banheiros, criação de calçadas cidadã, aquisição e instalação de rampas ou elevadores e aquisição de equipamentos e recursos didático-pedagógicos que proporcionam a inclusão das pessoas com deficiência nos processos de produção de conhecimento no âmbito acadêmico. Especificamente, no Centro Tecnológico, todos os prédios principais apresentam rampas de acesso em suas entradas e são interligados por passarelas acessíveis. Também se encontram disponíveis alguns banheiros adaptados. O CT-12, que é um prédio de sala de aulas que pode ser usado por todos os cursos, possui um elevador e uma porta de entrada ampla, que permite acessibilidade. Quanto à acessibilidade digital, mais informações de acesso estão disponíveis na página <http://www.ufes.br/acessibilidade>.

De forma complementar, também é oferecido apoio psicopedagógico aos alunos do curso por meio da Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico (<http://www.proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamentopsicossocial-e-pedagogico-dapp>) da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania. A Ufes também possui o Núcleo de Psicologia Aplicada (NPA) (<http://www.ufes.br/nucleo-depsicologia-aplicada-npa>) que faz o atendimento psicológico gratuito à comunidade em geral, realizado por alunos finalistas do curso de psicologia sob supervisão de um professor.

Instalações Requeridas para o Curso

As principais instalações requeridas para o curso são o espaço de trabalho do coordenador, as salas dos professores, as salas de aula e os laboratórios e a infraestrutura de vivência do curso. Nesta seção serão apresentadas as características destes espaços, com exceção dos laboratórios que serão apresentados em maiores detalhes nas seções seguintes. O único laboratório mencionado aqui é o de computação para uso geral.

ESPAÇO DE TRABALHO PARA O COORDENADOR DO CURSO

Ao Coordenador do Curso é destinada a sala de Coordenação do Curso (sala 9 no prédio do CT-2). A sala é ampla e equipada com mesas, armários, cadeiras, telefone, impressora e computadores. A sala é climatizada, limpa e bem iluminada, com suporte ao atendimento individual ou em grupos para reuniões com privacidade.

A Coordenação do Curso possui uma secretaria com uma funcionária que trabalha na organização das atividades, dos documentos e no pré-atendimento aos estudantes.

A sala possui acesso à Internet e a rede interna da Universidade, o que garante acesso ao sistema acadêmico onde pode ser acompanhado todo o desenvolvimento do estudante ao longo do curso, além de sistemas de comunicação onde envia informativos, avisos e demais comunicações de interesse.

ESPAÇOS DE TRABALHO PARA DOCENTES EM TEMPO INTEGRAL

Aos docentes em tempo integral são alocadas salas individuais (maioria) ou compartilhadas com outros docentes. Cada sala possui ao menos um computador com acesso a Internet (via cabo) e a rede interna da Universidade, ar condicionado, mesa, cadeiras, armário e acesso a luz solar por janela.

Os docentes podem com isso ter conforto e privacidade para uso dos recursos, para o atendimento a discentes e orientandos, podendo também guardar materiais e equipamentos pessoais, com segurança.

SALAS DE AULA

O Departamento de Engenharia Elétrica conta com 7 salas de aula no prédio do CT-2 com capacidades entre 45 a 80 carteiras para os estudantes e mesa e cadeira para os professores. Destas 7 salas, 5 possuem estrutura com um projetor multimídia instalado para fácil acesso e uso dos professores. Todas as salas são climatizadas e possuem também ventiladores de teto. São utilizados em todas as 7 salas quadros brancos de 3 metros de largura e 1 metro de altura.

ACESSO A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

A Ufes disponibiliza em todo o campus a rede Eduroam (Education roaming). O Eduroam é um serviço de rede sem fio, desenvolvido para a comunidade internacional de educação e pesquisa. A iniciativa permite que estudantes, pesquisadores e funcionários das instituições participantes obtenham conectividade à Internet, através de conexão sem fio (wi-fi), dentro de seu campus e também nas instituições parceiras no Brasil e no exterior.

O Laboratório de Computação da Engenharia Elétrica (LCEE), ou outro meio de acesso a equipamentos de informática pelos discentes, atende às necessidades institucionais e do curso em relação à disponibilidade de equipamentos, ao conforto, à estabilidade e velocidade de acesso à Internet, à rede sem fio e à adequação do espaço físico, possui hardware e software atualizados e passa por avaliação periódica de sua adequação, qualidade e pertinência.

O LCEE é dedicado ao uso dos alunos para estudos e/ou realização de trabalhos. Ele está localizado no segundo andar do prédio CT-2, possuindo cerca de 40 estações de trabalho (desktops) com Linux.

O laboratório possui conectividade com a Internet através de rede cabeada Ethernet (Gigabit) e também por wi-fi através da rede Eduroam. O LCEE possui amplo funcionamento diário (12 horas por dia) para acesso dos alunos a computadores, essenciais para o aprendizado e execução dos trabalhos das disciplinas do curso. O laboratório é atendido por uma equipe dedicada de monitores gerenciados por um professor responsável pelo laboratório, os quais realizam manutenção/monitoramento periódico dos hardwares e softwares utilizados.

INFRAESTRUTURA DE VIVÊNCIA DO CURSO

A infraestrutura do prédio CT-2 (onde são realizadas as aulas do curso) conta com banheiros, bebedouros, mesa e cadeiras. Próximo ao CT-2 existe uma ampla lanchonete, com várias mesas e cadeiras, que vende almoço e lanches e serve de área de lazer para os alunos. Além disso, existem mesas e assentos espalhados próximos ao CT-2 e um estacionamento amplo.

Biblioteca e Acervo Geral e Específico

A Ufes possui um Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB) que compreende a Biblioteca Central, Bibliotecas Setoriais dos Centros de Ensino e dos Pólos Universitários. Atualmente, não existe no CT nenhuma Biblioteca Setorial.

O acervo físico da Biblioteca da Ufes está tombado e informatizado de maneira que os alunos possam pesquisar a disponibilidade de bibliografias por meio virtual, pelo site <http://www.acervo.bc.ufes.br/biblioteca/index.php> ou de forma presencial em software nas bibliotecas. O acervo possui exemplares e assinaturas de acesso virtual de periódicos especializados que suplementam o conteúdo administrado nas Unidades Curriculares do Curso.

A Biblioteca Central da Ufes foi criada em 1973. Esta Biblioteca, chamada de Fernando de Castro Moraes, é um órgão suplementar vinculado diretamente à Reitoria, coordenando os procedimentos técnicos de todas as unidades do Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB) da Ufes necessários ao provimento das informações às atividades de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração da Ufes.

A Biblioteca Central possui um espaço físico de 5.550 m² e oferece serviços de consulta, leitura e empréstimos de livros à comunidade acadêmica. Dispõe de um vasto acervo bibliográfico destinado a estudos e pesquisas, sendo composto por 115.238 títulos, com 236.933 exemplares de livros e folhetos, 79.967 periódicos e 9.843 trabalhos acadêmicos. O acervo específico dos cursos de engenharia totaliza títulos de livros com 4.884 e 11.170 exemplares, 1.639 títulos de dissertações e teses, 44 títulos de multimeios. Estas informações são de 2020.

Esta Biblioteca também dispõe de diversos ambientes multiusos para atender as demandas da comunidade acadêmica. No prédio da Biblioteca Central há dois auditórios, um com capacidade para 90 pessoas e outro com capacidade para 60 pessoas. Os ambientes possuem recursos audiovisuais e tecnológicos para realização de eventos científicos e culturais como: palestras, workshop, treinamento, cursos, seminários, dentre outros. Estão disponíveis computadores com conexão com a internet, climatização, projetores, sistema de som. Há ainda dois laboratórios de informática, com 30 computadores cada, para utilização pela comunidade acadêmica, sendo um de uso livre pelos alunos para realização de pesquisa e acesso às plataformas digitais assinadas pela Instituição, e outro laboratório destinado às ações de capacitação de usuários pelo Programa de Desenvolvimento de Competências em Ambiente Virtual (PDCIAV).

Laboratórios de Formação Geral

A formação básica da graduação do curso de Engenharia de Elétrica possui um laboratório de Física Experimental, um laboratório de Química e um laboratório de Informática de uso geral.

Um resumo das normas de uso e segurança está na entrada de cada um dos laboratórios. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outros. De acordo com as regras, os alunos devem ser acompanhados pelo professor e sempre que

possível de um monitor. Assim, os professores e monitores verificam se os alunos estão cumprindo as regras. Os alunos executam os experimentos seguindo um roteiro disponibilizado pelo professor no site ava.ufes.br. Na página do curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança de cada laboratório, o qual orienta de forma mais abrangente os aspectos de uso e de segurança.

A avaliação dos laboratórios é feita por meio de suporte da CPAC/CT, o Grupo de Trabalho do Curso de Engenharia Elétrica, que realiza anualmente uma autoavaliação do curso, onde o corpo discente participa respondendo a um questionário: a) Os laboratórios são limpos e organizados?; b) Os experimentos e simulações realizados nas aulas auxiliam no aprendizado dos conteúdos?; c) Há equipamentos, componentes e computadores suficientes para a realização das aulas?; d) Os componentes, equipamentos e softwares dos computadores são adequados para a realização das atividades?

O resultado da autoavaliação é disponibilizado na página do curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) e é de livre acesso. O resultado da autoavaliação feita nos laboratórios é utilizado pelo Colegiado, NDE e Coordenação do Curso buscando melhoria da qualidade do curso. As ações propostas são encaminhadas aos departamentos responsáveis pelos laboratórios.

Para os serviços de apoio e manutenção, os laboratórios possuem professores que orientam funcionários ou monitores para realizar a manutenção dos computadores em termos de instalação de softwares, criação de senhas para alunos, entre outros. Os mesmos também são responsáveis por organizar e manter operacionais os laboratórios para uso dos estudantes, além de efetuar o controle de aquisição, manutenção dos equipamentos, e controle de componentes antes do início de cada semestre letivo.

Todos os laboratórios possuem quadros brancos e quadro de avisos limpos e bem conservados, com boa iluminação. Possuem acesso à Internet (wi-fi), são climatizados e disponibilizam os recursos de tecnologia da informação e comunicação adequados às atividades a serem desenvolvidas. Os insumos, materiais e equipamentos disponíveis estão listados na seção abaixo correspondente a cada laboratório, bem como a descrição física de cada laboratório com os seus respectivos números de vagas.

LABORATÓRIO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

O Laboratório de Física Experimental é utilizado para a realização de experimentos relacionados aos conteúdos de mecânica clássica, termodinâmica, eletricidade e magnetismo lecionados em unidades curriculares do ciclo básico do curso. O laboratório é utilizado na disciplina Física Experimental.

Descrição Física: O Laboratório de Física Experimental encontra-se no primeiro andar do prédio IC1/CCE na sala 11 com área de aproximadamente 83m². Possui dois aparelhos de ar condicionado para garantir a climatização e um projetor multimídia exclusivo para as atividades didáticas junto ao quadro branco. Também possui uma pia para coleta e descarte de água. O laboratório possui armários para guarda dos kits didáticos, suprimentos, instrumentos e ferramentas para uso nos experimentos. Existem dez bancadas de trabalho no laboratório, cinco ficam montadas permanentemente nas laterais com os experimentos que fazem uso do trilho de ar, compressor, computador e interface gráfica. As outras cinco bancadas ocupam a parte central do laboratório. Nestas bancadas centrais os experimentos são montados todas as sextas-feiras para serem realizados na semana seguinte pelos alunos. Para uma turma ideal com 15 alunos, eles são distribuídos em 5 grupos de 3 alunos. Todos os grupos executam o mesmo experimento seguindo um roteiro disponibilizado previamente pelo professor (ou através dos sites <http://www.fisica.ufes.br/pt-br/fis09057> e <http://www.fisica.ufes.br/pt-br/fis09060>).

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: Os materiais usados nos seis experimentos realizados no laboratório de Física Experimental pelos alunos de Engenharia Elétrica são:

a) A1- Trilho de ar com unidade geradora de fluxo (compressor de ar); Dois carros de massas diferentes; Cinco sensores fotoelétricos; Uma régua obturadora de luz; Um suporte de madeira

para elevar o trilho de ar; Multicronômetro digital; Ferrite e imã; Suporte e nível bolha.

b) A2- Canhão de Lançamento; Mesa Aparadora; Esfera de aço; Folhas de papel carbono; Folhas de papel branco; Compasso; Régua; Trena.

c) A3- Trilho de ar com unidade geradora de fluxo (compressor de ar); 01 carro de massa m1. 01 massa acoplável com suporte; Uma régua obturadora de luz; 01 fio inextensível de massa desprezível; Multicronômetro e cinco sensores fotoelétricos;

d) A5- Trilho de ar com unidade geradora de fluxo (compressor de ar); Dois carros de massas diferentes; Dois sensores fotoelétricos; Duas réguas obturadoras de luz; Um suporte de madeira para elevar o trilho de ar;

e) A6- Giroscópio; Massa com suporte acoplável; 01 Tripé; 02 Sensores;

f) A7- Um suporte vertical; Uma mola; Um suporte para fixar as molas; 06 massas acopláveis; Um cronometro; Balança digital; Régua.

O laboratório possui equipamentos suficientes para execução dos experimentos com os materiais acima com 15 alunos por vez, distribuídos em grupos 3 alunos, usando portanto 5 bancadas.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

O Laboratório de Química encontra-se no primeiro andar do prédio IC1/CCE, e possui equipamentos e compostos químicos adequados para a realização dos experimentos. O laboratório é utilizado na disciplina Laboratório de Química.

Descrição Física: O laboratório possui bancadas e espaço físico para atender até 20 estudantes simultaneamente. O local é climatizado, para conforto nas aulas.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: O laboratório possui beakers, tubos de ensaios, pipetas, balança, bicos de Bunsen, provetas, balões de fundo, reagentes e compostos químicos.

LABORATÓRIO DE CAD - LCEE

O LCEE é utilizado como laboratório de informática de uso geral e é utilizado pelos alunos do curso de Engenharia Elétrica para acesso à Internet, uso de editores de texto e planilhas, bem como para estudos utilizando simuladores de circuitos elétricos e eletrônicos, programação em linguagens C, Java, etc.

Descrição Física: O laboratório consiste em um espaço de 8,7x7,2m² bem iluminado, climatizado, com computadores em rede e subordinados a um servidor. O espaço possui equipamentos de rede como switches e roteador, além de bancadas para os computadores, cadeiras, armário e quadro branco.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: O laboratório disponibiliza 40 computadores, os quais estão em rede entre si e permitem acesso à Internet. Eles possuem os softwares necessários para uso nas aulas de eletrônica digital, para simulação de circuitos e eletrônica analógica, projeto de placas de circuito impresso, desenho e cálculo científico.

Laboratórios de Formação Específica

Os Laboratórios de Formação Específica compreendem aqueles relacionados aos conteúdos profissionalizantes do curso de Engenharia Elétrica. Estes laboratórios estão localizados no Centro Tecnológico e estão sob a responsabilidade do Departamento de Engenharia Elétrica.

Um resumo das normas de uso e segurança está na entrada de cada um dos laboratórios. As regras de uso dos laboratórios incluem cuidados no manuseio dos equipamentos, regras de segurança pessoal, procedimentos ao começar e ao terminar o laboratório, entre outros. De acordo com as regras, os alunos devem ser acompanhados pelo professor e sempre que possível de um monitor. Assim, os professores e monitores verificam se os alunos estão cumprindo as regras. Os alunos executam os experimentos seguindo um roteiro disponibilizado pelo professor no site ava.ufes.br. Na página do Curso (<https://>

//engenhariaeletrica.ufes.br/) os alunos têm acesso ao Manual de Uso e de Segurança de cada laboratório, o qual orienta de forma mais abrangente os aspectos de uso e de segurança.

A avaliação dos laboratórios é feita por meio de suporte da CPAC/CT, o Grupo de Trabalho do Curso de Engenharia Elétrica, que realiza anualmente uma autoavaliação do curso, onde o corpo discente participa respondendo a um questionário: a) Os laboratórios são limpos e organizados?; b) Os experimentos e simulações realizados nas aulas auxiliam no aprendizado dos conteúdos?; c) Há equipamentos, componentes e computadores suficientes para a realização das aulas?; d) Os componentes, equipamentos e softwares dos computadores são adequados para a realização das atividades?

O resultado da autoavaliação é disponibilizado na página do curso (<https://engenhariaeletrica.ufes.br/>) e é de livre acesso. O resultado da autoavaliação feita nos laboratórios é utilizado pelo Colegiado, NDE e Coordenação do Curso buscando melhoria da qualidade do curso. As ações propostas são encaminhadas ao Departamento de Engenharia Elétrica, e o relatório da autoavaliação pode ser acessado no endereço do curso.

Para os serviços de apoio e manutenção, os laboratórios possuem professores que orientam funcionários ou monitores para realizar a manutenção dos computadores em termos de instalação de softwares, criação de senhas para alunos, entre outros. Os mesmos também são responsáveis por organizar e manter operacionais os laboratórios para uso dos estudantes, além de efetuar o controle de aquisição, e manutenção dos equipamentos, controle de componentes antes do início de cada semestre letivo.

Todos os laboratórios possuem quadros brancos e quadro de avisos limpos e bem conservados, com boa iluminação. Possuem acesso à Internet (wi-fi), são climatizados e disponibilizam os recursos de tecnologia da informação e comunicação adequados às atividades a serem desenvolvidas. Os insumos, materiais e equipamentos disponíveis estão listados na seção abaixo correspondente a cada laboratório, bem como a descrição física de cada laboratório com os seus respectivos números de vagas.

LABORATÓRIO DE CIRCUITOS E ELETRÔNICA

Os quatro Laboratórios de Circuitos e Eletrônica (LCE01, LCE02, LCE03 e LCE04) são utilizados para a realização de atividades que ensinam medidas elétricas, circuitos elétricos, eletrônica analógica, sensores, entre outros. Estes laboratórios, localizados no segundo andar do CT-2, são dedicados às disciplinas Práticas de Laboratório, Circuitos Elétricos I, Circuitos Elétricos II, Eletrônica Básica I e Eletrônica Básica II.

Descrição Física: os laboratórios LCE01, LCE02, LCE03 e LCE04 possuem área de 30,57m², 24,42m², 54,69m² e 34,04m², respectivamente. Todos os quatro laboratórios possuem bancadas para instrumentos e componentes, com capacidade de 10 (LCE01 e LCE02) e 20 alunos (LCE03 e LCE04). Possuem quadros brancos e quadro de avisos limpos e bem conservados, com boa iluminação. Possuem acesso à Internet (wi-fi) e são climatizados.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: nos laboratórios LCE02, LCE03 e LCE04 os equipamentos, geradores de sinais, fontes DC, osciloscópios e multímetros, estão nas bancadas, sendo que componentes e outros equipamentos devem ser solicitados no almoxarifado. O LCE01 atende aos alunos na realização de projetos de diversas unidades curriculares.

LABORATÓRIO DE SISTEMAS EMBARCADOS E DIGITAIS - LAB MICRO

O Lab Micro está localizado no segundo andar do CT-2 e é utilizado em aulas de eletrônica digital, microprocessadores, microcontroladores, programação de FPGA e para projeto e simulação de layout em silício. O Lab Micro atende às disciplinas Circuitos Lógicos, Sistemas Embarcados I, Sistemas Digitais, Sistemas Embarcados II e Microeletrônica.

Descrição Física: o laboratório consiste em um espaço de 8,7x7,2m² bem iluminado, climatizado, com 10 bancadas sendo 5 de cada lado. O espaço tem ainda quadro branco e dois

armários para guardar materiais, mesa e cadeira para o professor e cadeiras para os alunos.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: o laboratório disponibiliza um computador em cada bancada, totalizando 10 computadores para 20 alunos. Os computadores estão em rede e tem acesso à Internet. Eles possuem softwares necessários para uso nas aulas. O laboratório possui módulos especiais para ensino de sistemas embarcados. kits de FPGA, microcontroladores e equipamentos como gerador de sinais ou osciloscópio são mantidos no almoxarifado e são trazidos ao laboratório para as aulas.

LABORATÓRIO DE CAD - LCEE

O LCEE é utilizado como laboratório de informática de uso geral e em aulas que envolvem projeto e simulação de circuitos elétricos e eletrônicos, desenho assistido por computador e aulas de programação. O LCEE fica no segundo andar do CT-2 e é usado nas disciplinas Programação I, Programação Orientada a Objetos e Desenho Assistido por Computador.

Descrição Física: o laboratório consiste em um espaço de 8,7x7,2m² bem iluminado, climatizado, com computadores em rede e subordinados a um servidor. O espaço possui equipamentos de rede como switches e roteador, além de bancadas para os computadores, cadeiras, armário e quadro branco.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: o laboratório disponibiliza 40 computadores, os quais estão em rede entre si e permitem acesso à Internet. Eles possuem os softwares necessários para uso nas aulas de eletrônica digital, para simulação de circuitos e eletrônica analógica, projeto de placas de circuito impresso, desenho e cálculo científico.

LABORATÓRIO EDUCACIONAL DE CONTROLE - LECO

O LECO, localizado no segundo andar do CT-2, é usado para prover, por meio de experimentos em tempo real, noções básicas de modelagem, análise e síntese de controle de sistemas dinâmicos, lineares, contínuos e discretos, exercitando conceitos e técnicas clássicas, bem como técnicas modernas multivariáveis e análise de desempenho em face de perturbações e não linearidades. O laboratório é usado na disciplina Laboratório de Controle.

Descrição Física: com área de 35,76m² e capacidade para atender a 10 alunos em 5 bancadas. O laboratório possui computadores, instrumentos, quadro branco e quadro de avisos. Além disto, o espaço possui boa iluminação, é climatizado e possui acesso à Internet (wi-fi), proporcionando conforto para a realização das aulas.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: os equipamentos disponíveis no LECO são kits didáticos de sistema de controle de velocidade e de posição de um motor DC, módulos arduino, computadores e software Matlab.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE ELETROMAGNETISMO E COMUNICAÇÕES - LAEEC

O LAEEC, situado no segundo andar do CT-2, é usado no ensino de comunicações ópticas, dispositivos ópticos, comunicação digital, sistemas e redes de (tele)comunicações, eletromagnetismo, engenharia de rádio frequência e sistemas de comunicação sem fio. O LAEEC é usado nas disciplinas Laboratório de Eletromagnetismo e Princípios de Comunicações.

Descrição Física: o LAEEC oferece 10 vagas em uma área de 62,50m². O laboratório é bem iluminado e climatizado, possui quadro branco além de bancadas e cadeiras para 10 alunos.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: o LAEEC possui os seguintes equipamentos: analisador de espectro, geradores de baixas e altas frequências, osciloscópios digitais, antenas, cabos coaxiais, kits didáticos para comunicação digital, via fibra óptica e sinais e sistemas, receptores de sinais sem sistemas de comunicação sem fio, guias de onda e dispositivos óticos. O número de equipamentos é suficiente para 10 alunos simultaneamente.

LABORATÓRIO DE MÁQUINAS E SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

O Laboratório de Máquinas e Sistemas Elétricos de Potência, situado no CT-5, é usado nas aulas práticas de conversão eletromecânica de energia por meio do ensaio de transformadores e máquinas elétricas como motor e como gerador. Também pode ser usado para o ensaio de sistemas elétricos de potência. O laboratório é usado nas disciplinas Conversão Eletromecânica de Energia, Máquinas Elétricas e Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência.

Descrição Física: o laboratório oferece 12 vagas em uma área de 56m². O laboratório é bem iluminado e climatizado, possui quadro branco e quatro bancadas com três banquinhos cada. O laboratório possui ainda prateleiras para o armazenamento dos módulos e equipamentos.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: o laboratório possui 5 bancadas didáticas da LabVolt, 1 bancada didática da Equacional, 2 bancadas didáticas da Feedback, diversos transformadores, indutores, multímetros e tacômetros.

LABORATÓRIO DE ACIONAMENTOS E CONTROLE INDUSTRIAIS - LACI

O LACI, situado no CT-5, é usado nas aulas práticas de eletrônica de potência e acionamento de máquinas, onde são utilizados retificadores, inversores de frequência, fontes chaveadas, entre outros. O laboratório é utilizado nas disciplinas Eletrônica de Potência I, Eletrônica de Potência II e Máquinas Elétricas II.

Descrição Física: o LACI oferece 10 vagas em uma área sala de 10x7m². O laboratório é bem iluminado e climatizado, possui quadro branco e 20 carteiras tipo escolar e 3 bancadas para acionamentos de máquinas elétricas. O laboratório possui ainda prateleiras para o armazenamento de equipamentos além de duas bancadas laterais.

Descrição de Insumos, Materiais e Equipamentos: o LACI possui 5 kits da Exsto para o desenvolvimento das práticas laboratoriais no ensino de eletrônica de potência, 4 PLCs, 2 computadores, 5 osciloscópios digitais, máquinas elétricas, 2 kits de partida por soft-starter, 2 kits de partida por inversor e 1 kit de motor de corrente contínua.

OBSERVAÇÕES

O curso foi autorizado pelo Conselho Universitário (CUn) pela Resolução CUn nº 22/71 de 10/12/1971 (Processo nº 1556/71) sendo realizada por dispensa de visita. O reconhecimento ocorreu através do Decreto nº 79.675/77 de 10/05/1977, publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 11 de maio de 1977, e a renovação de reconhecimento pelo Ministério da Educação (MEC) pela Portaria MEC nº 921/2018, publicado no DOU em 27 de dezembro de 2018.

O curso de Engenharia Elétrica da Ufes, Campus de Goiabeiras, tem seu PPC implementado considerando como referência as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação em Engenharia dada pela Resolução CNE/CES nº 02/2019.

Além das DCN, o PPC do curso está estruturado levando-se em consideração os seguintes instrumentos normativos:

- Lei nº 9.394/1996 com suas alterações - Lei de Diretrizes e Bases da Educação.
- Lei nº 9.795/1999 - Lei de Educação Ambiental.
- Decreto nº 4.281/2002 - Regulamenta a Lei de Educação Ambiental.
- Lei nº 10.861/2004 - Lei do Sinaes.
- Lei nº 11.788/2008 - Lei de Estágio.
- Portaria Normativa MEC nº 21/2012 - Dispõe sobre o Sistema de Seleção Unificada (Sisu).
- Lei nº 12.784/2012 - Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.
- Lei nº 13.005/2014 - Plano Nacional de Educação.
- Lei nº 13.146/2015 - Estatuto da Pessoa com Deficiência.
- Res. Confea nº 1.073/2016 - Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais.
- Decreto nº 9.235/2017 - Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino.
- Lei nº 13.425/2017 - Estabelece as Diretrizes Gerais sobre as medidas de Prevenção e Combate a Incêndios e Desastres.
- Portaria MEC nº 840/2018 - Dispõe sobre os procedimentos da avaliação de cursos de graduação.
- Instrumento do Inep para autorização, renovação e reconhecimento de cursos.
- Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Ufes.

Informações complementares ao PPC estão em arquivo anexo a ser apensado ao PPC. Tais informações são:

- 1) identificação das disciplinas em conteúdo básico, profissionalizante, específico;
- 2) identificação das linhas de formação (Análise de Dados, Computação, Controle e Automação, Eletrônica, Sistemas de Energia e Telecomunicações) de cada disciplina optativa;
- 3) identificação das competências gerais e específicas do curso de Engenharia Elétrica relacionadas a cada disciplina;
- 4) tabela de equivalências entre as disciplinas do PPC versão 2009 para a versão 2022 e vice-versa;
- 5) tabela de Atividades de Extensão;
- 6) tabela de Atividades Complementares.

REFERÊNCIAS

DOUGHERTY, Dale; CONRAD, Ariane; O'REILLY, Tim. Free to Make: How the Maker Movement is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds. Berkeley, California: North Atlantic Books, 2016. 336 p.

DURAND, Thomas. Forms of Incompetence. In SANCHES, Ron; HEENE, Aimé. Theory Development for Competence-Based Management, v. 6(A) in Advances in Applied Business Strategy, Lawrence Foster, series editor, Greenwich, CT: JAI Press, 2000.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o Conceito de Competência. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, 2001. p. 183-196. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-6552001000500010>. Acesso em: 12 jun. 2019.

GIL, Antônio Carlos. Metodologia do Ensino Superior. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 12 jun. 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL E INDUSTRIAL DO ESPÍRITO SANTO (IDEIES). Indústria Capixaba em Números: Jan-Fev-Mar 2019. Espírito Santo, 2019. Disponível em: http://www.portaldaindustria-es.com.br/system/repositories/files/000/000/285/original/05-Industria_em_Numeros_1_tri_2019.pdf?1557784957. Acesso em: 12 jun. 2019.

MIRANDA, Silvânia Vieira. Identificando Competências Informacionais. Ciência da Informação, v. 33, n. 2, 2004. p.112-122. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000200012>. Acesso em: 12 jun. 2019.