

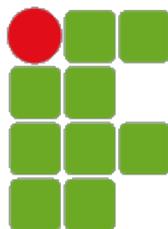
INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

Engenharia Elétrica

Projeto Pedagógico do Curso

Florianópolis, Santa Catarina

Instituto Federal de Santa Catarina



Engenharia Elétrica

PROJETO PEDAGÓGICO

Comitê Elaborador

Prof. Everthon Taghori Sica, Dr. Eng.

Prof. James Silveira, Dr. Eng.

Prof. João Carlos Martins Lucio, Dr. Eng.

Prof. Orlando José Antunes, Dr. Eng.

Prof. Rafael Nilson Rodrigues, Dr. Eng.

Prof. Rubiara Cavalcante Fernandes, Dr. Eng.

Prof. Sérgio Luciano Avila, Dr. Eng.

Prof. Ricardo Luiz Alves, Dr. Eng. – Chefe do Departamento

Todos os docentes do DAE participaram da elaboração da Matriz Curricular

Câmpus Florianópolis

Sumário

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Contextualização | 5 |
| 1.1 | Justificativa | 6 |
| 1.2 | Proponente Câmpus Florianópolis – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica | 8 |
| 1.3 | Objetivos deste Projeto Pedagógico | 9 |
| 1.4 | Dados Gerais do Curso | 9 |
| 1.4.1 | Enquadramento do Curso | 9 |
| 1.4.2 | Estrutura Curricular | 9 |
| 1.4.3 | Diploma | 10 |
| 1.5 | Análise de Demanda | 10 |
| 1.6 | Planejamento e Impactos no Departamento Acadêmico de Eletrotécnica | 12 |
| 2 | Organização Didático-Pedagógica | 15 |
| 2.1 | Políticas do Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI | 15 |
| 2.2 | Objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica | 15 |
| 2.3 | Perfil Profissional do Egresso | 15 |
| 2.4 | Engenheiro Eletricista | 17 |
| 2.5 | Habilidades e Competências | 19 |
| 2.6 | Administração Acadêmica | 21 |
| 2.6.1 | Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem | 21 |
| 2.6.2 | Conselho de Classe | 22 |
| 2.6.3 | Estratégias de Integração Teoria-Prática | 22 |
| 2.6.4 | Organização de Turmas em Unidades Curriculares | 23 |
| 2.6.5 | Núcleo Docente Estruturante | 25 |
| 2.6.6 | Coordenação de Curso | 25 |
| 2.6.7 | Colegiado do Curso | 26 |
| 2.6.8 | Atendimento ao Discente | 26 |
| 2.6.9 | Políticas de Reconhecimento, de Inclusão e de Valorização de Ações Afirmativas | 28 |
| 3 | Organização Curricular | 29 |
| 3.1 | Processo Continuado de Adequação e Atualização da Organização Curricular | 30 |
| 3.1.1 | Acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso (Autoavaliação) | 30 |
| 3.1.2 | Sistema de Avaliação das Instituições de Ensino Superior e dos Cursos de Graduação SINAES | 30 |
| 3.2 | Estrutura Curricular | 32 |
| 3.2.1 | Concepção das Unidades Curriculares | 33 |
| 3.2.2 | Dimensionamento das Cargas Horárias das Unidades Curriculares | 36 |
| 3.2.3 | Matriz Curricular | 36 |
| 3.2.4 | Formação complementar | 41 |
| 3.2.5 | Atividades de extensão e atividades não-presenciais | 41 |
| 3.2.6 | Trabalho de conclusão de curso | 41 |
| 3.2.7 | Unidades curriculares optativas | 42 |
| 3.2.8 | Projetos Integradores | 42 |
| 3.2.9 | Estágios Curriculares Supervisionados | 43 |
| 3.2.9.1 | Estágio Obrigatório | 43 |
| 3.2.9.2 | Estágio Curricular Não-Obrigatório | 44 |
| 3.2.10 | Elementos Diferenciais e Complementares da Matriz Curricular | 44 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.2.11 | Ementas, Programas e Planejamento Curricular | 45 |
| 3.2.11.1 | Unidades Curriculares Regulares | 46 |
| 3.2.11.2 | Unidades Curriculares Optativas – Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica..... | 95 |
| 3.3 | Sistema de Matrícula, Validação e Transferências..... | 115 |
| 3.3.1 | Validação de Unidades Curriculares..... | 115 |
| 3.3.2 | Transferências Internas, Externas e Retornos..... | 115 |
| 4 | Docentes, Discentes e Técnico-Administrativos..... | 116 |
| 4.1 | Corpo Docente..... | 116 |
| 4.2 | Políticas de Capacitação do Corpo Docente..... | 117 |
| 4.3 | Corpo Discente | 118 |
| 4.4 | Corpo Técnico-Administrativo | 118 |
| 4.5 | Plano de Capacitação e Atualização do Corpo Docente e Técnico-Administrativo | 119 |
| 5 | Estrutura Física | 120 |
| 5.1 | Organograma Atual | 120 |
| 5.2 | Infraestrutura do Câmpus Florianópolis..... | 121 |
| 5.2.1 | Cursos Oferecidos..... | 121 |
| 5.2.2 | Grupos de Pesquisa e Extensão..... | 121 |
| 5.2.3 | Biblioteca Dr. Hercílio Luz..... | 126 |
| 5.2.4 | Adequação do Acervo à Proposta do Curso | 127 |
| 5.2.5 | Plano de Atualização da Bibliografia Básica e Complementar | 127 |
| 5.3 | Departamento Acadêmico de Eletrotécnica | 127 |
| 5.3.1 | Laboratórios de Ensino e Pesquisa | 128 |
| | <i>Laboratórios didáticos gerais:</i> | 128 |
| | <i>Laboratórios didáticos especializados:</i> | 129 |
| 5.3.2 | Plano de Atualização e Manutenção dos Equipamentos..... | 131 |
| 5.3.3 | Normas e Procedimentos de Segurança..... | 132 |
| 6 | Considerações Finais..... | 133 |
| 7 | Anexos..... | 134 |

1 Contextualização

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) para o curso de graduação em Engenharia Elétrica, com foco em Eletrotécnica, do Câmpus Florianópolis. O projeto é resultado de um amplo trabalho desenvolvido pelo corpo docente do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAE) e tem por objetivo apresentar um curso de graduação competitivo com uma estrutura curricular moderna, pautada em processo contínuo e permanente, com o intuito de atender as demandas socioambientais, técnicas, econômicas e as decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos.

A elaboração deste PPC está baseada em vários documentos, cita-se em particular os “Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais”, da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC)¹; as “Diretrizes para a Engenharia no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)”, Deliberação n. 44 de 2010 do Colegiado de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE)²; a Resolução n. 3, de 2 de julho de 2007³ e o Parecer CNE/CES n. 261 de 2006⁴; o Plano Nacional de Educação (PNE)⁵ e suas Metas⁶; e as “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”, Resolução n. 11 de 2002 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Superior (CES)⁷; e Resolução n. 1, de 30 de maio de 2012, do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Conselho Pleno (CP)⁸ que dispõe sobre a inserção da temática de Direitos Humanos, de modo transversal, considerada na construção dos Programas Pedagógicos de Curso (PPC) das Instituições de Educação Superior; e Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012, do Conselho Nacional de Educação (CNE) e do Conselho Pleno (CP) que estabelece as diretrizes básicas para educação ambiental a serem observadas pelos sistemas de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação do determinado pela Constituição Federal e pela Lei n. 9.795, de 1999, a qual dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA); a Resolução n. 3, de 2 de julho de 2007, do Conselho Nacional de Educação (CNE) e do Conselho de Ensino Superior (CSE), que Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e hora-efetiva; e Decreto n. 7.416, de 30 de dezembro de 2010, que tratam da concessão de bolsas para desenvolvimento de atividades de ensino e extensão universitária.

O exercício da profissão de engenheiro eletricista foi instituído pela Lei n. 5.194⁹, de 24 de dezembro de 1966, e regulamentada pela Resolução n. 218¹⁰, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), nestas são definidas as atribuições e atividades das diferentes modalidades de Engenharia. Porém, em 2005, o CONFEA, publicou Resolução n. 1.010¹¹, de 22 de agosto de 2005, que revogava a Res. n. 218/1973, com o intuito de flexibilizar as atribuições de “títulos profissionais, atividades, competências e caracterização da atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA”, assim as atribuições e atividades reguladas seriam vinculadas de acordo com o diploma expedido a partir dos conhecimentos, das competências, habilidades e atitudes delineados no perfil de formação do egresso e no Projeto Pedagógico dos Curso. Para tanto, o CONFEA publicou a Resolução n. 1.016¹², de 25 de agosto de 2006, vinculando ao art. 16 da Resolução n. 1.010/2005, o anexo III intitulado “Regulamento para o Cadastro

¹ <http://portaldodocente.mec.gov.br/storage/materiais/0000013578.pdf>

² http://cs.IFSC.edu.br/portal/files/deliberacoes_cepe2010/CEPE_deliberacao_044_2010.pdf

³ http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003_07.pdf

⁴ http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/legislacao/superior/legisla_superior_parecer261.pdf

⁵ http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm

⁶ http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf

⁷ <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>

⁸ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866

⁹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm

¹⁰ <http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>

¹¹ <http://normativos.confea.org.br/downloads/1010-05.pdf>

¹² <http://normativos.confea.org.br/downloads/1016-06.pdf>

das Instituições de Ensino e de seus Cursos e para a Atribuição de Títulos, Atividades e Competências Profissionais”.

Entretanto, em 19 de abril de 2016, o CONFEA publicou a Resolução n. 1.073¹³, que altera o formato de concessão de atribuições, possibilitando que tanto o estudante em graduação como o profissional graduado possam agregar novas atribuições. Para tanto, a base dessa concessão será o PPC. Nesse sentido, as diretrizes deste PPC, que serão apresentadas, estão sob a égide e corroboram com as atribuições e atividades reguladas pelo CONFEA, apresentando os conhecimentos, as competências e as habilidades que farão parte do egresso em consonância com a legislação vigente no tocante as competências e habilidades relativas à **Engenharia Elétrica**, assim como à, recém instituída, **Engenharia de Energia**¹⁴.

O capítulo inicial deste projeto apresenta as informações básicas, as justificativas e os dados gerais do curso de graduação em Engenharia Elétrica Câmpus Florianópolis. Posteriormente, o Capítulo 2 apresenta a organização didático-pedagógica, contendo o perfil do profissional egresso, estrutura curricular, metodologias de ensino e sistemas de avaliação. Por sua vez, o Capítulo 3 aborda uma descrição do corpo docente do curso. Por fim, o Capítulo 4 apresenta as instalações físicas destinadas ao curso de Engenharia Elétrica, principalmente os laboratórios de ensino e pesquisa.

Este Projeto Pedagógico de Curso foi consubstanciado pelo Núcleo Docente Estruturante, sendo submetido ao Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, em que foram analisadas e aprovadas as modificações para a grade curricular e, também submetidos ao Colegiado do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, e demais instancias pedagógicas e acadêmicas superiores.

1.1 Justificativa

Em 23 de setembro de 2009, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) completou 100 anos de existência. Inicialmente chamada de Escola de Aprendizes Artífices de Santa Catarina, a instituição tinha o objetivo de proporcionar formação profissional às classes socioeconômicas menos favorecidas. Em 1968 a instituição tornou-se Escola Técnica Federal de Santa Catarina (ETF-SC), com o objetivo de especializar a escola em cursos técnicos de segundo grau (atual ensino médio). A partir de 2002, com a transformação para Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET-SC), a instituição passou a oferecer cursos superiores em tecnologia e de pós-graduação. A última mudança ocorreu em 2008, com a criação do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Essa nova estrutura fortaleceu a educação profissional e tecnológica em todos os seus níveis. A instituição mantém seu compromisso com o ensino técnico, mas eleva seus objetivos na formação tecnológica de nível superior e na expansão de novos *campi*.

Esses propósitos estão em sintonia com a atual necessidade brasileira. O aumento da atividade econômica do país e a busca por meios de produção mais eficientes e competitivos acarretam uma crescente demanda por profissionais técnicos bem qualificados. O IFSC tem atuado com reconhecida competência na formação de profissionais. Em 2009, a instituição foi classificada pelo Ministério da Educação (MEC), pelo segundo ano consecutivo, o melhor “Centro Universitário” do Brasil, por meio do Índice Geral de Cursos (IGC). Contudo, o IFSC ainda não ofertava uma formação profissional em uma das maiores necessidades de mão de obra especializada demandada pelas indústrias: o engenheiro. Há uma ampla discussão no país sobre a falta no mercado de engenheiros formados e, principalmente, qualificados e aptos para enfrentar as demandas modernas.

A maioria dos cursos tradicionais de engenharia no país, sobretudo em Santa Catarina, provêm um egresso com foco acadêmico, para pesquisa e pós-graduação, sendo, em sua maioria, fruto de uma matriz curricular e de processos pedagógicos oriundos de um contexto em que o conhecimento deveria ser compartimentado e fragmentado em disciplinas para avançar. Com o passar dos anos, estas matrizes curriculares dos cursos de engenharia permaneceram sobre os modelos epistemológicos subjacentes a época em foram concebidos, fundamentadas no modelo behaviorista e funcionalista. Assim, o egresso do curso de engenharia elétrica foi reduzido a instrumentação do exercício profissional, conforme as melhorias curriculares introduzidas devido aos avanços tecnológicos. Não obstante, a necessidade da revitalização de laboratórios e das aulas práticas em consonância com os avanços tecnológicos, a matriz curricular deve proporcionar o avanço científico e o

¹³ <http://normativos.confea.org.br/downloads/1073-16.pdf>

¹⁴ <http://normativos.confea.org.br/downloads/1076-16.pdf>

conhecimento sistêmico para o futuro egresso, formando um profissional multidisciplinar, se possível transdisciplinar, mas, sobretudo, atento à sua cidadania e capaz de entender e compreender as demandas socioambientais e tecnológicas.

Desse modo, o curso de engenharia elétrica, ênfase eletrotécnica, do Câmpus Florianópolis pretende contribuir com a evolução da hominização¹⁵ do futuro profissional, superando paradigmas tecnológicos, socioambientais e ecológicos ao conceber uma matriz curricular e processos de ensino-aprendizagem que objetivam a integração do conhecimento outrora fragmentado devido ao pensamento analítico reducionista¹⁶ e a promoção do conhecimento para inovação e desenvolvimento tecnológico junto a indústria e a sociedade.

O curso de Engenharia Elétrica do IFSC visa recuperar o atendimento das necessidades da sociedade, preparando o profissional para os verdadeiros desafios da indústria moderna. Não obstante a importância da pesquisa e pós-graduação, o profissional egresso do IFSC terá competências tanto para a academia, mas, sobretudo, para as indústrias e empresas do setor energético em geral.

Outra vocação do IFSC é a forte orientação das unidades curriculares para atividades práticas em laboratórios. Conforme Tabela 1, **a matriz curricular** contempla aproximadamente 31% da carga horária total destinada a atividades de cunho prático. Além disso, tem-se Componentes Curriculares que dedicam cargas horárias práticas ao atendimento das Metas do PNE em extensão, conforme Decreto n. 7.416, de 30 de dezembro de 2010¹⁷, tais como a Unidade Curricular de Formação Complementar que objetiva explicitamente a Extensão. A intenção é manter o educando no Câmpus, realizando principalmente iniciação científica, a extensão ou outras atividades para sua formação social e profissional. Ainda, são obrigatórios três projetos integradores, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular.

Tabela 1 – Contabilização absoluta e relativa das horas em atividades práticas (Pra) e teóricas (Teo)

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-efetivas em sala de aula (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme LDB Parecere CNE n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, art. 3.

| Contabilização Absoluta [horas-efetivas] | Teo | Pra | Total | Contabilização Relativa | Teo | Pra | Total |
|--|-------------|-------------|-------------|---------------------------|------------|------------|-------------|
| Núcleo Básico | 1116 | 198 | 1314 | Núcleo Básico | 40% | 16% | 33% |
| Núcleo Profissionalizante | 720 | 342 | 1062 | Núcleo Profissionalizante | 26% | 28% | 27% |
| Núcleo Específico | 936 | 678 | 1614 | Núcleo Específico | 34% | 56% | 40% |
| Total | 2772 | 1218 | 3990 | Total | 69% | 31% | 100% |

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-aula (55 min.), considerando o intervalo (20 min.) conforme regulamento do IFSC vigente.

| Contabilização Absoluta [horas-aula] | Teo | Pra | Total | Contabilização Relativa | Teo | Pra | Total |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|------------|------------|-------------|
| Núcleo Básico | 1240 | 220 | 1460 | Núcleo Básico | 40% | 16% | 33% |
| Núcleo Profissionalizante | 800 | 380 | 1180 | Núcleo Profissionalizante | 26% | 28% | 27% |
| Núcleo Específico | 1040 | 760 | 1800 | Núcleo Específico | 34% | 56% | 41% |
| Total | 3080 | 1360 | 4440 | Total | 69% | 31% | 100% |

O desenvolvimento econômico e tecnológico de uma sociedade depende significativamente de engenheiros. São eles que encontram as soluções para as novas necessidades, criam sistemas ou equipamentos para a sociedade avançar e desenvolver. A atuação do engenheiro é importante em uma economia em expansão, assegurando não somente soluções de infraestrutura, mas, principalmente, encontrando alternativas no uso correto e otimizado dos recursos naturais.

¹⁵ Conceito definido por Edgar Morin, em que descreve a transformação social, genética e tecnológica, entre outras, da evolução humana. Para os termos atuais, e contextualizado, Morin, pautava a introdução do pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana (*Éduquer Pour L'Ère Planétaire. La pensée complexe comme Méthode d'apprentissage dans l'erreur et l'incertitude humaines*, obra de Edgar Morin, Emilio-Roger Ciurana e Raúl Motta), assim a formação do egresso não seria somente o que apareceu na formação do engenheiro com o tempo, mas o que desapareceu, a capacidade da matriz curricular proporcionar a evolução do cidadão concomitante ao do engenheiro, de forma sistêmica aos conhecimentos transversais ao exercício das atividades profissionais, como as socioambientais, as tecnológicas e as econômico-financeiras ou a capacidade de inovação e de criação. Edgar Morin, reformulou o ensino francês, sendo Pesquisador emérito do CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*).

¹⁶ Este pensamento tem a premissa que o todo complexo pode ser entendido a partir das propriedades de suas partes, deste modo, as matrizes curriculares, concebidas neste bojo, propiciaram conhecimentos aprofundados, porém desconexos entre si.

¹⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7416.htm

A criação de novas formas de transporte público, de modelos avançados de automóveis ou de transportes de carga, no planejamento, na construção e na operação de usinas de energia elétrica, de sistemas de comunicação ou o desenvolvimento de sistemas inteligentes de gerenciamento são resultados de estudos de engenharia. A necessidade de engenheiros é um indicador do desenvolvimento e do crescimento da economia de um país. Quanto mais uma sociedade cresce e se desenvolve, maior será a necessidade de engenheiros.

Atualmente, China, Índia, Canadá e Brasil estão em significativo desenvolvimento e têm urgência por engenheiros. Em particular, o Brasil é um exemplo de país que almeja um maior crescimento e desenvolvimento, e para tanto precisa de engenheiros para a construção de novos produtos e de novas soluções; fazê-los melhor, de maneira mais sustentável, econômica e eficiente.

Diante dessa nova realidade, no ano de 2008, o IFSC promoveu a criação do Grupo de Trabalho Engenharia, com o propósito de reunir docentes para avaliar e discutir acerca da necessidade de implementação de cursos de graduação em engenharia na instituição. Inicialmente, este grupo elaborou diretrizes, definindo princípios, fundamentos, condições e procedimentos necessários na formação de engenheiros, mantendo a conformidade com a legislação nacional.

Adicionalmente, o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAE) vem cumprindo o seu papel no melhoramento do curso de graduação em engenharia, elaborando e apresentando este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de graduação em Engenharia Elétrica Câmpus Florianópolis. Este projeto foi desenvolvido ostensivamente pela coordenação e docentes do DAE, além de contar com a participação e colaboração de docentes dos Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e da Construção Civil. Este PPC é resultado de um planejamento amplo e criterioso, considerando pesquisas, questionamentos e informações de empresas públicas e privadas, concessionárias de energia, instituições de ensino e pesquisa ligadas à engenharia elétrica, docentes, discentes e de instituições de regulamentação de atividades profissionais CREA e CONFEA.

O objetivo principal deste PPC de Engenharia Elétrica é disponibilizar um curso de graduação competitivo, com uma estrutura curricular moderna, para formar engenheiros eletricitas que atendam as atuais necessidades socioambientais e tecnológicas do mercado e da sociedade. Engenheiros que tenham uma formação menos generalista à engenharia elétrica clássica, mas com o foco em eletrotécnica. O curso propõe como perfil profissional engenheiros capazes de rapidamente adaptarem-se às novas necessidades técnicas e industriais, carregando consigo a identidade do IFSC, ou seja, uma formação técnica e também bastante prática.

Conquanto às necessidades práticas do mercado e da sociedade, o PPC do curso em Engenharia Elétrica também propõe a formação de profissionais com perfis para pós-graduação, pesquisa científica e extensão. Nesse caso, a estrutura curricular permitirá ao educando a formação técnica em um conjunto de especialidades pertinentes para a vida acadêmica.

O PPC do curso de graduação em Engenharia Elétrica, Câmpus Florianópolis, atende a Lei n. 5.194/66 que regulamenta a profissão de Engenheiro e a relação entre instituições de ensino e sistema CONFEA/CREA e regulamentações que definem as atribuições dos engenheiros; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394/1996); além das diretrizes curriculares na Resolução CNE/CES 11/02, baseada no Parecer CES n. 1.362/01 e das diversas diretrizes para cursos de engenharia do IFSC.

Dessa forma, tem-se como intuito que este projeto pedagógico seja o ponto de partida para um processo mais amplo de reflexão sobre o ensino de engenharia, com posturas arrojadas e estratégicas que contribuam para a evolução do IFSC como um centro de excelência em formação de profissionais técnicos, tecnólogos, engenheiros e pós-graduados. A pesquisa científica e o desenvolvimento de tecnologia de ponta são elementos fundamentais para a consolidação de uma instituição de ensino tecnológico, para o empreendedorismo, inovação e incubação de empresas, além da formação de profissionais com uma estrutura curricular moderna e competitiva.

1.2 Proponente Câmpus Florianópolis – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

O Câmpus Florianópolis é uma unidade de ensino do IFSC. A atual estrutura foi inaugurada em 1962, localizada na Avenida Mauro Ramos nº 950, Centro – Florianópolis/SC. Pode-se afirmar que a Escola, no transcorrer do período, desde 1962, adquiriu maturidade didático-pedagógica, administrativa, descentralizou-se, inovou e renovou; ampliou, readaptou e reformou seu espaço físico interno e externo; incentivou e conquistou

o aumento do nível de capacitação de seus recursos humanos; implantou a informática na administração e no currículo escolar; desenvolveu a pesquisa e implementou os trabalhos de extensão.

O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAE) é o proponente deste novo curso. O DAE completou em 2016 **46 anos** de serviços em educação. O atual Chefe do Departamento é o Prof. Dr. Ricardo Luiz Alves. O DAE oferece hoje três cursos regulares, a saber: Curso Técnico em Eletrotécnica, nas modalidades integrado e subsequente; e o Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Energia. Ainda, o DAE oferece conforme demanda diversos cursos FICs. O DAE conta com espaços físicos – salas de aula e laboratórios – para o desenvolvimento de suas atividades pedagógicas, teóricas e práticas. Em momento apropriado dentro deste PPC serão discutidos estes ambientes, aqui apenas citados: LSIP - Laboratório de Sistemas de Potência; LCEL - Laboratório de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo; LSIV - Laboratório de Simulação e Instrumentação Virtual; LABEE - Laboratório de Eficiência Energética; LIEL - Laboratório de Instalações Elétricas e Comandos Elétricos; LMED - Laboratório de Medidas Elétricas; LMAQ - Laboratório de Máquinas Elétricas; LMAN - Laboratório de Manutenção Eletromecânica; LELI - Laboratório de Eletrônica Industrial; LAPR – Laboratório de Planejamento Integrado de Recursos Energéticos; e DES - Salas de Desenho Técnico. Com a entrega do “novo prédio” do Câmpus, as 10 salas já alocadas para o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, parte dos laboratórios estão sendo modernizados e instalados nesses novos ambientes.

1.3 Objetivos deste Projeto Pedagógico

- Contextualizar e justificar a necessidade do curso;
- Definir o perfil do profissional egresso, com suas competências e habilidades;
- Relacionar o curso com os principais aspectos legais e institucionais necessários;
- Descrever o currículo do curso;
- Definir parâmetros e possibilidades para os projetos integradores, formação complementar, trabalho de conclusão e estágio curricular obrigatório; e
- Prover elementos de orientação ao processo ensino-aprendizagem e avaliações do mesmo.

1.4 Dados Gerais do Curso

O curso está lotado no Departamento Acadêmico de Eletrotécnica no Câmpus Florianópolis e foi elaborado em conformidade com a Deliberação CEPE/IFSC n. 44 de 2010, que estabelece “Diretrizes para os Cursos de Engenharia no IFSC”. As informações gerais são:

1.4.1 Enquadramento do Curso

- Nome do curso: **Engenharia Elétrica** em acordo a Lei n. 5.194¹⁸, de 24 de dezembro de 1966, e demais regulamentações conforme categoria **Engenharia**, campos de atuação profissional na modalidade Elétrica e Energética.
- Tipo de curso no Sistema de Gestão Acadêmica vigente: curso superior;
- Tipo de curso e_MEC: bacharelado;
- Modalidade de curso e_MEC: presencial;
- Tipo de ingresso: processo de seleção; e
- Frequência de entrada: semestral.

1.4.2 Estrutura Curricular

- Desempenho final: unidade curricular, por competências;
- Matrícula: por unidade curricular;
- Unidade de duração: semestre, conforme calendário acadêmico do IFSC;
- Periodicidade: semestral;
- Número de períodos: 10 semestres;

¹⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm

- Turno de funcionamento: integral;
- Tipo de avanço: pré-requisito;
- Com regime de pendência: não;
- Mínimo de horas-efetivas¹⁹: 3990 horas;
- Mínimo de horas-aula²⁰: 4440 horas-aula;
- Limite mínimo de integralização: 10 semestres; e
- Desempenho das competências curriculares são auferidos em notas, no intervalo de zero a dez, e apresentadas no histórico; e
- Número de vagas ofertadas por semestre: 40.

1.4.3 Diploma

Particularmente, no Item Diploma este PPC segue os padrões estabelecidos pela(s) regulamentação(ões) vigente(s)²¹ e demais documentos oficiais do IFSC.

1.5 Análise de Demanda

Um indicador importante da capacidade de inovação tecnológica e competitividade industrial de um país é o percentual de engenheiros formados em relação ao total de concluintes do ensino superior. Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), no Brasil, só 5% dos formados estão nas áreas da engenharia; enquanto no Japão, os cursos de engenharia formam 19% dos profissionais de nível superior; na Coreia, 25%; na Rússia, 18%. Além disso, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2008, o número de engenheiros formados no país chegou a 30 mil, com quase 50% formados por instituições públicas de ensino superior. Parece um número significativo, mas quando comparado aos demais países emergentes e com potencial de crescimento que formam o chamado BRIC, mostra-se ínfimo. A Rússia forma 120 mil; a Índia, 200 mil; e a China, mais de 300 mil engenheiros por ano. Tais números indicam a defasagem do país na formação de engenheiros.

O aumento da oferta não é suficiente para atender às demandas, pois parte dos profissionais existentes no mercado (egressos não provenientes deste PPC) não tem formação adequada voltada para as necessidades modernas e complexas da sociedade, da indústria e das empresas atuais do setor elétrico em geral. Os profissionais

¹⁹ Conforme Resolução n. 3, de 2 de julho de 2007, art. 3, a saber: A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo.”; e conforme Parecer CNE/CES n. 261 de 2006, a saber: “a determinação de uma carga horária mínima destina-se a estabelecer de forma incontestável um parâmetro de âmbito nacional para os cursos superiores. De um lado, isso permite assinalar qual a quantidade mínima de conteúdo deve ser ministrada aos estudantes para que possam se graduar. De outro, possibilita, por assim dizer, uma equalização mínima do ensino no país, por estabelecer um parâmetro comparativo entre cursos similares ou de uma mesma área de conhecimento. [...] Hora é um segmento de tempo equivalente ao período de 60 (sessenta) minutos. Hora-aula é o mesmo que hora de atividade ou de trabalho escolar efetivo, sendo esse, portanto, um conceito estritamente acadêmico, ao contrário daquele, que é uma unidade de tempo. [...] Nesse sentido, hora-aula pode ser convencionalizada e pactuada, seja nos projetos de curso, seja nos acordos coletivos, conforme entendimento das partes envolvidas. Já hora é uma dimensão absoluta de tempo relacionado à carga de trabalho do aluno, manifestando uma quantificação do conteúdo a ser apreendido. [...] Aprovado por unanimidade por este Conselho, o Parecer CNE/CES n. 184/2006 definiu a carga horária mínima em horas, ressaltando que, com base nos parâmetros definidos, as instituições de educação superior fixariam os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso. [...] A carga horária mínima dos cursos superiores (bacharelados, licenciaturas, tecnológicos e sequenciais de formação específica) é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo, o que é uma forma de normatizar os cursos superiores, resguardando os direitos dos alunos e estabelecendo parâmetros inequívocos tanto para que as instituições de educação superior definam as cargas horárias totais de seus cursos, quanto para que os órgãos competentes exerçam suas funções de supervisão e avaliação, adequando seus instrumentos aos termos deste Parecer”.

²⁰ Conforme regulamentação vigente do IFSC, as aulas são ministradas com trabalho efetivo em sala de aula durante 55 minutos, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre. E, com um intervalo de 20 minutos entre duas aulas de um mesmo período.

²¹ <http://cs.ifsc.edu.br/portal/files/Consup2014/resolucao41comRDPeGLOSSARIO.pdf>

graduados e advindos de uma matriz curricular clássica possuem formação reducionista e necessitam, muitas das vezes, buscar formação de mestrado e doutorado para ingressar em determinadas carreiras, sendo isto um diferencial desta matriz curricular e deste PPC.

Nesse sentido, surge a necessidade dos cursos de graduação em Engenharia Elétrica serem completos, atendendo por si só as necessidades da sociedade. Isso vai ao encontro da vocação natural do IFSC em juntar com grande competência a teoria com a prática. Além disso, conforme visto mais adiante, a organização curricular é inovadora em abranger as mais importantes e modernas áreas de concentração que englobam o tema Eletrotécnica.

Este tema foi discutido com grande ênfase e, no início de 2011, em reunião entre o CONFEA e o MEC, mostrou-se clara a defasagem na formação profissional de engenheiro no país. Presente na reunião, o presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) relatou que há a necessidade de aumentar o número de profissionais formados e de incentivar as ciências exatas desde o ensino fundamental. O presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) contribuiu com a discussão afirmando que por um tempo significativa a engenharia ficou fora da visão estratégica do Governo Federal.

Outra discussão importante aconteceu no mês agosto de 2011, no “Seminário Engenheiro do Futuro: Inovação no Ensino de Engenharia”²². O IFSC foi representado neste evento pelos docentes Prof. Dr. Sérgio Luciano Avila (DAE) e Prof. Dr. Fernando Santana Pacheco (DAELN). Neste evento discutiu-se muito em como aumentar a demanda de formandos. Entretanto, não só na quantidade mas também na qualidade dos profissionais egressos, preparados para as demandas atuais por meio da aplicação do conhecimento científico e tecnológico na inovação e criação de produtos, serviços e processos úteis ao desenvolvimento e à melhoria da qualidade de vida da sociedade. Tradição, rigor técnico e o contínuo desenvolvimento das novas competências, habilidades e atitudes requeridas do engenheiro moderno são bases para cursos de graduação dinamicamente adequados às mudanças globais, que capacitam o engenheiro a enfrentar desafios futuros. Esses são conceitos preconizados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

Passando da visão nacional para a realidade regional, em junho de 2010, o Departamento Acadêmico de Telecomunicações do Câmpus São José do IFSC, com vistas à implantação do curso de Engenharia de Telecomunicações, realizou um evento com a participação de várias empresas das áreas elétrica, eletrônica e telecomunicações na sede da FIESC. Apesar do foco em telecomunicações, os comentários dos empresários e industriais foram sempre para ressaltar a grande dificuldade de se contratar profissionais com conhecimentos e habilidades que proporcionassem melhor desempenho na resolução dos problemas do dia-a-dia profissional na área de engenharia. Na área específica de engenharia elétrica, no ano de 2007, em uma pesquisa de demanda realizada junto a 46 empresas associadas à Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), constatou-se a forte demanda por profissionais nas áreas de Engenharia Elétrica e Eletrônica. Já, em setembro de 2014, a FIESC promoveu o evento Rota Estratégica do Setor de Energia, parte do Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense (PDIC)²³, em que estiveram presentes os professores Dr. Rubiapiara C. Fernandes e Dr. Everthon T. Sica. Nesse evento, os industriais e demais setores correlatos, ratificaram a demanda por profissionais da área, ressaltando o uso de fontes de energia sustentáveis em uma matriz diversificada com inovação e segurança de fornecimento; o uso de redes elétricas inteligentes e tecnologias inovadoras que promovam eficiência energética e qualidade; e o desenvolvimento e produção de equipamentos eficientes. Em especial, mote de intensas reivindicações (Estudo de Tendências²⁴), fora posto que a formação do engenheiro, na área elétrica, deve-se, também, ater as áreas técnicas, econômicas e socioambientais de forma integrada, na matriz curricular isto é posto nas componentes curriculares tais como a de mercado de energia elétrica, de planejamento da operação, de planejamento integrado de recursos, de qualidade e eficiência energética, de hidrologia aplicada ao setor de energia elétrica, de geração de energia elétrica, entre outras. Ademais, as empresas ainda possuem carência de profissionais para instalação, manutenção, produção, planejamento e desenvolvimento de produtos e sistemas elétricos. As instituições de ensino brasileiras em engenharia, sobretudo as

²² <http://www.eng.ufmg.br/centenario/engenheiro dofuturo/>

²³ <http://www4.fiescnet.com.br/pt/setores/energia>

²⁴ <http://www4.fiescnet.com.br/images/home-pedic/Energia - Estudo de Tendencias.pdf>

catarinenses, não atendiam essas necessidades; sejam na quantidade de engenheiros como, principalmente, na qualificação para as vagas.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico Sustentável, Florianópolis, a Capital da Inovação, possui mais de 560 empresas no setor de tecnologia, com mais de 5 mil empregos diretos e faturamento anual superior a R\$ 1 bilhão. Comparativamente, o setor de tecnologia arrecada mais impostos municipais do que a construção civil, ultrapassando em mais de duas vezes o setor de turismo (mesmo sendo Florianópolis o segundo destino turístico do Brasil). Além disso, destaca-se o fato de que em cinco das onze edições do Prêmio FINEP de Inovação uma empresa de Florianópolis foi vencedora.

Para ilustrar essa questão, por exemplo, podem-se citar algumas empresas com sede em Florianópolis e que contratam anualmente engenheiros eletricitistas: CELESC, ELETROSUL, ENGEVIX, REASON, REIVAX, INTELBRAS, DIGITRO, TRACTEBEL ENERGIA, além de todas as empresas que fazem parte da Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE).

Em relação ao público-alvo, segundo dados do Censo Educacional 2010 (INEP), Florianópolis tem mais de 46 mil matrículas no ensino fundamental e mais de 18 mil matrículas no ensino médio, sendo que, aproximadamente, 70% são em escolas públicas e 30% na rede privada²⁵. Parte deste contingente de educandos que desejar realizar seu ensino superior em Engenharia Elétrica possuía apenas uma opção de instituição com ensino público e gratuito, em Florianópolis: a UFSC. Se o jovem buscar esta formação fora de seu lar, no Estado de Santa Catarina têm-se apenas mais duas instituições públicas, a UDESC em Joinville, e a FURB em Blumenau. Considerando instituições privadas, podem-se citar o curso chamado Engenharia Elétrica na UNISUL, no município de Palhoça.

1.6 Planejamento e Impactos no Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAE), atendendo ao pedido de seus docentes e educandos e, também, sabedor da demanda de mercado crescente por mais Engenheiros Eletricistas conforme descrito, e ainda pensando em democratização do ensino de engenharia, há muito tempo almejava a possibilidade de abertura de um curso de graduação em Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrotécnica – uma vocação natural deste departamento.

No segundo semestre de 2010, estruturou-se um grupo de trabalho para elaborar pré-projeto e discutir a viabilidade deste novo curso. Foi praticamente um ano de debates e reflexões. Em paralelo, este Departamento também participou das discussões do Grupo de Trabalho estruturado pela Direção do Câmpus Florianópolis, que discutia a viabilidade de cursos de Engenharia no Câmpus.

O curso de graduação aqui estruturado denomina-se Engenharia Elétrica em total conformidade com Lei n. 5.194²⁶, de 24 de dezembro de 1966, e demais regulamentações do CREA/CONFEA, conforme categoria Engenharia, campos de atuação profissional na modalidade Elétrica e Energética. Ressalta-se que TODOS os tópicos deste setor regulamentado pelo CREA/CONFEA estão atendidos. Assim, acredita-se que este novo curso não enfrentará qualquer problema para seu credenciamento junto ao órgão de classe.

A ênfase em Eletrotécnica corrobora com a vocação deste Departamento, de mais de 46 anos de educação profissional. De forma a tornar o curso ainda mais atraente e útil para a região metropolitana em que estamos inseridos e às empresas que nos rodeiam, foram inseridas unidades curriculares em mais dois eixos profissionais: (i) gestão industrial e (ii) planejamento e mercado de energia elétrica. A primeira capacita o educando a gerir equipes, projetos ou sua própria empresa. A segunda área, principal diferencial deste curso, capacita o profissional em algo muito recente, em franca expansão no Brasil, e de suma importância, o comércio de energia elétrica, e o planejamento setorial (incluindo neste a tão importante demanda sobre os recursos naturais de potencial energético, em especial o hídrico e as fontes de energia renováveis). Com eixos profissionais diferenciados, o curso proposto é único na região e no país.

Para validar a receptividade que se espera de egressos no mercado de trabalho e na sociedade, realizou-se durante a oitava Semana Nacional de Ciência e Tecnologia um encontro com empresários do setor.

²⁵ <http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-matricula>

²⁶ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm

Apresentou-se o perfil do egresso, as unidades curriculares e demais iniciativas complementares. Obteve-se críticas construtivas ao projeto. O consenso geral é de que nosso egresso terá empregabilidade e participação contundente na sociedade.

Foi realizada, também, uma pesquisa de opinião junto aos educandos do ensino técnico do IFSC –por estarem na faixa etária (16 a 20 anos) do público alvo pretendido e para medir a motivação em fazer um curso superior. Foram respondidos 123 questionários. Os resultados completos estão abertos a consulta no DAE. Em breve linhas, conforme mostra a Tabela 2, cita-se aqui que 90% têm interesse em cursar Engenharia Elétrica. Os demais 10% afirmam que seguirão para outras áreas, como Administração por exemplo. Sobre iniciação científica, 83,9% tem interesse em participar. A pesquisa ainda traz várias críticas construtivas sobre as restrições que devem ser sanadas e declarações motivacionais. As principais manifestações talvez sejam:

“Acho que como o IFSC é considerado a melhor escola técnica do Brasil, por que não oferecer graduação em Engenharia Elétrica ou Civil? Estudo nessa Instituição porque ela é a melhor em termos de ensino e quero continuar tendo o melhor ensino”

“Além de dar novas chances para se fazer nível superior na área, além da UFSC, acredito que a Engenharia do IFSC será mais proveitosa para o educando do que a Engenharia da UFSC por ter a possibilidade de unir a prática da Eletrotécnica com a teoria da Engenharia.”

“A idéia de ter Engenharia no IFSC é sensacional, mas é importante manter a qualidade no curso técnico.”

Tabela 2 - Respostas dos alunos à possibilidade de curso de Engenharia Elétrica

| Interesse em cursar Engenharia | SIM | NÃO |
|-----------------------------------|-----|-----|
| Alunos do curso técnico integrado | 90% | 10% |
| Alunos do curso de tecnologia* | 79% | 21% |
| Visitantes durante SNCT | 85% | 15% |

| Interesse em Iniciação Científica | SIM | NÃO |
|-----------------------------------|-----|-----|
| Alunos do curso técnico integrado | 74% | 26% |
| Alunos do curso de tecnologia* | 65% | 35% |
| Visitantes durante SNCT | 86% | 14% |

Com base nos estudos realizados pelo Grupo de Trabalho Engenharia, na conversa com os empresários e na opinião de nossos educandos, este Departamento reitera sua vontade de aprimorar, de avaliar permanentemente e de efetuar os ajustes que forem necessários para propiciar o *savoir-faire* ao egresso, modernizando e adaptando o curso de Engenharia Elétrica às exigências legais e diretivas, conforme o art. 8 da Resolução n. 11, de 2002 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Superior (CES)²⁷; *in verbis*:

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

Para implantação e adaptação necessárias, discutiu-se a viabilidade quanto à disponibilidade de recursos humanos e de infraestrutura, de forma a atender a todos os serviços hoje prestados juntamente com o curso de Engenharia. O DAE planeja realizar suas atividades da seguinte forma (entre parênteses está colocado o número de educandos que ingressam, por turma e por semestre):

- Período Matutino: curso técnico integrado (36 alunos);
- Período Vespertino: curso técnico integrado (18 alunos);
- Em Regime Integral (vespertino e noturno): engenharia elétrica (40 alunos);

²⁷ <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>

- Período Noturno: curso técnico subsequente (36 alunos) e superior de tecnologia em sistemas de energia (36 alunos); e
- Cursos FIC e outros serviços devem ser alocados conforme disponibilidade.

A Figura 1 apresenta a distribuição das vagas ofertadas pelo DAE.

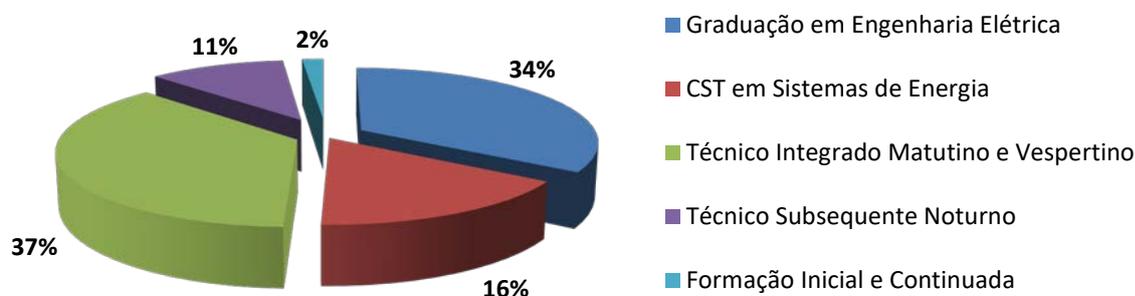


Figura 1 - Proporção do número de vagas ofertadas pelo Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

Entende-se que os cursos técnicos (integrado pela manhã e tarde; e subsequente no período noturno) cumprem um papel social muito forte, e devem certamente ser o ‘objetivo maior e primeiro’ deste Departamento e do IFSC. Observa-se, ainda, o perfil dos educandos ingressantes e egressos dos cursos de Tecnologia e de Engenharia como sendo bem distintos. O curso de Tecnologia é vocacionado para aquele técnico ou qualquer outro profissional que trabalha durante o período diurno e busca uma formação superior em período noturno, de curta duração e com foco bem específico – quase uma especialização. A Engenharia, por sua vez, foi planejada para o educando que tem mais tempo e dedicação, com maior permanência no Câmpus, pois é necessário regime integral, com predominância nos períodos vespertino e noturno, para viabilizar a Engenharia em cinco anos. A organização dos cursos e seus períodos foram estabelecidos, levando-se em conta a procura pelos educandos aos cursos, conforme experiência do DAE.

Por oportuno, ressalta-se que com a configuração atual, o **DAE respeita a manutenção dos percentuais de ofertas** definidos pela Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008²⁸, que estabelece **um mínimo de 50%** (cinquenta por cento) de suas vagas com **ofertas de cursos de educação profissional técnica de nível médio**, prioritariamente na forma de cursos integrados. Mesmo com o curso de Engenharia Elétrica, o DAE mantém 50% da oferta para o ensino técnico. Desta maneira, com a oferta desses quatro cursos em paralelo, associado à oferta de cursos FIC para demandas esporádicas, o DAE entende que ofertará a sociedade possibilidades variadas de formação – com diferentes tempos e aprofundamentos – dentro da grande área de Eletrotécnica.

²⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm

2 Organização Didático-Pedagógica

2.1 Políticas do Programa de Desenvolvimento Institucional – PDI

O planejamento e a implementação de metas são instrumentos importantes para a evolução institucional, fortalecendo a gestão e norteando as tomadas de decisão e a organização. Nesse sentido, o IFSC desenvolveu o Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI)²⁹ que tem o intuito de planejar a expansão e o desenvolvimento estratégico. Nesse programa, são previstas ações para a gestão acadêmica e as diretrizes para ensino, pesquisa e extensão. Assim, dentre os objetivos deste PPC estão desenvolver projetos e políticas educacionais que atendam aos anseios da sociedade, propiciem oportunidades de profissionalização, inovação tecnológica e geração de empregos. Entre os principais objetivos do Programa de Desenvolvimento Institucional estão:

- I. *ministrar educação profissional técnica de nível médio;*
- II. *ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores;*
- III. *realizar pesquisas básicas, aplicadas e de desenvolvimento tecnológico e inovação;*
- IV. *desenvolver atividades de extensão;*
- V. *estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda;*
- VI. **ministrar em nível de educação superior:**
 - a) *cursos superiores de tecnologia;*
 - b) *cursos de licenciatura;*
 - c) **cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento;**
 - d) *cursos de pós-graduação Lato Sensu de aperfeiçoamento e especialização;*
 - e) *cursos de pós-graduação Stricto Sensu de mestrado e doutorado.*

Dessa forma, faz parte do PDI da instituição, também, o desenvolvimento de cursos superiores, principalmente engenharias, além da pós-graduação. O planejamento tem por objetivo engrandecer o IFSC, tornando-o uma instituição tecnológica atuante e com qualidade em todos os níveis de ensino, pesquisa e extensão. Portanto, o objetivo deste Projeto Pedagógico de um curso de graduação em Engenharia Elétrica, Câmpus Florianópolis, está de acordo com o planejamento da instituição e faz parte das metas principais do PDI.

2.2 Objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

- Prover oportunidades de crescimento pessoal e profissional à população atendida pelo Câmpus Florianópolis;
- Formar profissionais que se caracterizem pelo perfil de conclusão proposto;
- Abordar a Engenharia Elétrica a partir de um currículo com uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem, pautada pelas diretrizes dos Institutos Federais, pela integração entre as diferentes áreas do conhecimento e pela existência de projetos e atividades integradoras de conhecimento;
- Desenvolver pesquisa e extensão em todos os eixos profissionais do curso;
- Promover o Instituto Federal de Santa Catarina e seu Câmpus situado em Florianópolis; e
- Corresponder a uma demanda considerável existente pelos futuros profissionais egressos e à expectativa da comunidade com relação ao curso.

2.3 Perfil Profissional do Egresso

O Engenheiro Eletricista será capacitado para atuar em Engenharia Elétrica, com foco em Eletrotécnica e em Planejamento e Mercado de Energia Elétrica. Todavia, o paradigma da estrutura curricular visa formar um profissional que tenha habilidades para trabalhar em equipes multidisciplinares, prover soluções com inovação tecnológica e ter a capacidade de adaptação em diferentes locais de trabalho.

²⁹ <http://pdi.ifsc.edu.br/>

Muitas dessas habilidades e competências não constam explicitamente nos conteúdos programáticos, mas devem ser desenvolvidos implicitamente nas diversas atividades no decorrer do curso de engenharia. Resumidamente, a lista abaixo contém as principais habilidades e competências do perfil do profissional egresso em Engenharia Elétrica:

- ✓ Conhecimento sólido em áreas científicas básicas, como matemática, física e ferramentas computacionais aplicadas à Engenharia;
- ✓ Formação tecnológica que habilite o profissional a inovar e absorver novos conhecimentos e metodologias;
- ✓ Capacidade para buscar e interpretar informações para resoluções de problemas;
- ✓ Habilidades para realizar estudos aprofundados, projetos, simulações numéricas, análises e resoluções de problemas em engenharia elétrica;
- ✓ Equacionamento de problemas de Engenharia Elétrica, utilizando conhecimentos de eletricidade, matemática, física, química e informática, propondo soluções adequadas e eficientes;
- ✓ Coordenação, planejamento, operação e manutenção de sistemas de Engenharia Elétrica;
- ✓ Práticas de pesquisa e desenvolvimento e de iniciação científica;
- ✓ Postura profissional ética, humana, criativa e proativa;
- ✓ Dinamismo e adaptação às necessidades socioambientais;
- ✓ Organizar, planejar e se expressar de forma clara e objetiva;
- ✓ Capacidade de liderança para trabalhos em equipe e empreendedorismo;
- ✓ Visão sistêmica e multidisciplinar da engenharia;
- ✓ Resolução de problemas de maneira racional, reflexiva e sustentável; e
- ✓ Capacidade de concepção, negociação e realização de projetos e estudos em engenharia elétrica.

Na formação de um Engenheiro Eletricista com este perfil profissional, a estrutura curricular está dividida em três núcleos: básico, profissionalizante e específico. A estrutura básica, conforme Tabela 3, **a matriz curricular**, contempla unidades curriculares, em acordo com o § 1º, do art. 6, da Resolução n. 11, de 2002, do CNE/CES³⁰; a saber:

Tabela 3 - Unidades curriculares relacionadas com as demandas do Res. n. 11, de 2002, CES/CNE

| Tópicos exigidos em CES/CNE Nº 11/2002, conforme §1º do art. 6. | Componentes Curriculares |
|---|---|
| <i>I - Metodologia Científica e Tecnológica;</i> | Metodologia de Pesquisa |
| <i>II - Comunicação e Expressão;</i> | Comunicação e Expressão |
| <i>III - Informática;</i> | Programação de Computadores |
| <i>IV - Expressão Gráfica;</i> | Desenho Técnico |
| <i>V - Matemática;</i> | Álgebra Linear, Geometria Analítica e Cálculo |
| <i>VI - Física;</i> | Fundamentos de Física em Mecânica e em termodinâmica |
| <i>VII - Fenômenos de Transporte;</i> | Fenômenos dos Transportes |
| <i>VIII - Mecânica dos Sólidos;</i> | Mecânica dos Sólidos |
| <i>IX - Eletricidade Aplicada;</i> | Fundamentos de Física em eletricidade |
| <i>X - Química;</i> | Química Geral |
| <i>XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;</i> | Ciência e Tecnologia dos Materiais |
| <i>XII - Administração;</i> | Administração para Engenharia e Administração da Produção |
| <i>XIII - Economia;</i> | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico |
| <i>XIV - Ciências da Ambiente; e</i> | Engenharia e Sustentabilidade |
| <i>XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.</i> | Engenharia, Sociedade e Cidadania |

Por sua vez, a estrutura profissionalizante forma o profissional nos conteúdos e conhecimentos fundamentais em Engenharia Elétrica, abrangendo unidades curriculares como:

- ✓ Materiais e Equipamentos Elétricos;
- ✓ Circuitos Elétricos;
- ✓ Eletromagnetismo;
- ✓ Eletrônica Analógica e Digital;
- ✓ Sistemas Digitais;
- ✓ Conversão Eletromecânica de Energia;

³⁰ <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>

- ✓ Ferramentas Computacionais;
- ✓ Psicologia das Relações de Trabalho;
- ✓ Projetos Integradores.

O terceiro núcleo possui conteúdos específicos em engenharia elétrica e energética:

- ✓ Projetos de Instalações Elétricas Residenciais, Prediais e Industriais;
- ✓ Qualidade e Eficiência Energética;
- ✓ Geração de Energia Elétrica;
- ✓ Sistemas de Energia;
- ✓ Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica;
- ✓ Regulação e Mercados de Energia;
- ✓ Planejamento Integrado de Recursos Energéticos
- ✓ Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos;
- ✓ Máquinas Elétricas;
- ✓ Eletrônica de Potência;
- ✓ Manutenção Industrial;
- ✓ Administração da Produção;
- ✓ Hidrologia Aplicada ao Setor de Energia Elétrica
- ✓ Proteção de Sistemas Elétricos de Potência
- ✓ Empreendedorismo e Gerenciamento de Projetos.

Dessa forma, o curso propõe uma formação abrangente, fundamentada em conhecimentos clássicos e métodos modernos de modelagem, análises e resoluções de problemas em engenharia. O principal intuito é propiciar ao engenheiro amplas habilidades e competências para as necessidades contemporâneas do mercado de trabalho, possibilitando a concepção de soluções inovadoras e exercendo liderança nos desafios profissionais no setor de energia elétrica; conforme detalhado na próxima seção.

2.4 Engenheiro Eletricista

As habilitações permitidas ao engenheiro são regidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), como:

- ✓ Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- ✓ Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- ✓ Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- ✓ Assistência, assessoria, consultoria;
- ✓ Direção de obra ou serviço técnico;
- ✓ Vistoria, perícia, 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 instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- ✓ Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- ✓ Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- ✓ Execução de desenho técnico.

Todavia, as atuações profissionais do engenheiro dependem da sua formação técnica específica. As regulamentações do Sistema CONFEA/CREA define as áreas de atuação do engenheiro em suas diversas

“modalidades” e “setores”. Especificamente no tocante às modalidades “Elétrica” e “Energética”, os possíveis “Setores de Atuação” são:

- ✓ Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos
- ✓ Eletrotécnica
- ✓ Eletrônica e Comunicação
- ✓ Biomédica
- ✓ Controle e Automação
- ✓ Informática Industrial
- ✓ Engenharia de Sistemas e de Produtos
- ✓ Informação e Sistemas
- ✓ Programação
- ✓ Hardware
- ✓ Informação e Comunicação
- ✓ Sistemas de Comunicação
- ✓ Tecnologia de Comunicação e Telecomunicações

O curso de graduação em Engenharia Elétrica proposto neste PPC procura compreender o conjunto de atribuições especificadas pelo Sistema CONFEA/CREA para a formação de **engenheiro nas modalidades elétrica e energética que tenha habilitações**:

- ✓ Eletrotécnica:
 - Energia Elétrica
 - Geração, Transmissão e Distribuição
 - Utilização
 - Eficientização de Sistemas Energéticos
 - Conservação de Energia
 - Fontes Alternativas de Energia
 - Fontes Renováveis de Energia
 - Auditorias Energéticas
 - Gestão Energética
 - Diagnósticos Energéticos
 - Potencial Energético de Bacias Hidrográficas
 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão, Média Tensão, Alta Tensão
 - Engenharia de Iluminação
 - Sistemas, Instalações e Equipamentos Preventivos contra Descargas Atmosféricas

Observando os dados apresentados, e conforme Tabela 4 da **matriz curricular**, percebe-se a forte formação em eletrotécnica, aproximadamente 51% da carga horária do curso em unidades curriculares, vocação do DAE, complementado pelas diversas áreas necessárias, estruturadas em Eixos Temáticos, ao dia-a-dia da vida profissional de um Engenheiro.

Tabela 4 - Percentual e cargas horárias teóricas (Teo) e práticas (Pra) relacionadas aos Eixos Temáticos

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
 Contabilização em horas-efetivas em sala de aula (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme LDB Pareceres CNE: n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, art. 3.

| Eixos Temáticos | | Teo | Pra | Total | Percentual |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Relacionadas a Atribuição de Eletrotécnica CONFEA/CREA e ao Diferencial do Curso | Eletricidade aplicada e Equipamentos elétricos | 252 | 72 | 2052 | 51,43% |
| | Eletrotécnica | 414 | 270 | | |
| | Eletrônica e Comunicação | 324 | 126 | | |
| | Programação e Computação Científica | 126 | 108 | | |
| | Planejamento e Mercado de Energia Elétrica | 324 | 36 | | |
| Relacionadas as Diretrizes do CNE e do IF-SC | Multidisciplinar e Sistêmico | 126 | 180 | 1938 | 48,57% |
| | Mecânica dos Materiais | 108 | 0 | | |
| | Gestão Industrial | 144 | 0 | | |
| | Componentes Curriculares de Base | 954 | 426 | | |
| Total de horas-efetivas do curso | | 2772 | 1218 | 3990 | 100% |

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-aula (> 5 min.), considerando o intervalo (20 min.) conforme regulamento do IFSC vigente.

| | Eixos Temáticos | Teo | Pra | Total | Percentual |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Relacionadas a Atribuição de Eletrotécnica CONFEA/CREA e ao Diferencial do Curso | Eletricidade aplicada e Equipamentos elétricos | 280 | 80 | 2280 | 51,35% |
| | Eletrotécnica | 460 | 300 | | |
| | Eletrônica e Comunicação | 360 | 140 | | |
| | Programação e Computação Científica | 140 | 120 | | |
| | Planejamento e Mercado de Energia Elétrica | 360 | 40 | | |
| Relacionadas as Diretrizes do CNE e do IF-SC | Multidisciplinar e Sistêmico | 140 | 200 | 2160 | 48,65% |
| | Mecânica dos Materiais | 120 | 0 | | |
| | Gestão Industrial | 160 | 0 | | |
| | Componentes Curriculares de Base | 1060 | 480 | | |
| Total de horas-aula do curso | | 3080 | 1360 | 4440 | 100% |

2.5 Habilidades e Competências

O Conselho Nacional de Educação, por meio da Câmara de Educação Superior, instituiu diretrizes curriculares dos cursos de engenharia através de sua Resolução CNE/CES n. 11 de 11 de março de 2002. O Artigo 4º deste documento trata das mínimas habilidades e competência que deve ter um profissional em engenharia, a saber:

Art.4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;*
- II- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
- III- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- IV- planejar, supervisionar, elaborar, coordenar projetos e serviços em engenharia;*
- V- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*
- VI- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- VII- supervisionar a operação e manutenção de sistemas;*
- VIII- avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas;*
- IX- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;*
- X- atuar em equipes multidisciplinares;*
- XI- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;*
- XII- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;*
- XIII- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;*
- XIV- assumir a postura permanente de atualização profissional.*

De um modo geral, nas engenharias as transformações científicas e tecnológicas ocorrem com rapidez. O engenheiro deve possuir a capacidade de acompanhar essas transformações e poder resolver problemas concretos da sua área de atuação, além de adaptar-se às novas situações encontradas no ambiente de trabalho. Nesse sentido, a Tabela 5 apresenta a correlação de cargas horárias teóricas (Teo) e práticas (Pra), assim como percentuais relativos, da **matriz curricular** sob os eixos temáticos, com as atividades reguladas pelo sistema CONFEA/CREA e o atendimento dos itens discriminados pelo art. 4º da Resolução CNE/CES n. 11 de 11 de março de 2002. Assim, pode-se visualizar que todos os itens foram atendidos e em quais unidades curriculares.

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
 Lantabilização em horas-aula (55 min.), considerando o intervalo (20 min.) conforme regulamento do IFSC vigentes.

| Eixos | Unidades Curriculares | Carga Horária | | | | Carga relativa ao total de horas-aula do curso (4.440) | Conformidade com os itens do art. 4, do CNE/CES Nº 11/2002 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------|-----|------|-----|--|--|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|-----|---|
| | | Teo | Pra | Teo | Pra | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | |
| Multidisciplinar e Sistemico | Introdução à Engenharia Elétrica | 20 | 20 | | | 7,68% | x | | | | | | | | x | x | | | | x | |
| | Comunicação e Expressão | 40 | 0 | | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| | Engenharia e Sustentabilidade | 40 | 0 | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | |
| | Projeto Integrador I - Iniciação Científica | 0 | 40 | | | | | x | | | x | | | | | x | | | | | |
| | Formação Complementar I | 0 | 20 | | | | | | | | | | | | | x | x | | | | |
| | Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | 0 | 40 | | | | | x | x | x | x | | | | | x | | | | | |
| | Formação Complementar II | 0 | 20 | | | | | | | x | | | | | | x | | | | | |
| | Formação Complementar III | 0 | 20 | | | | | | | x | x | | | | | x | | | | | x |
| | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | 0 | 40 | | | | | x | x | | x | x | | | | x | | | | | |
| Mecânica dos Materiais | Ciência e Tecnologia dos Materiais | 40 | 0 | | | 2,71% | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | Fenômenos dos Transportes | 40 | 0 | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | Mecânica dos Sólidos | 40 | 0 | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| Eletrotécnica aplicada e Equipamentos elétricos | Circuitos Elétricos I | 60 | 20 | | | 8,13% | x | x | | x | | | | | | | | | | | |
| | Materiais e Equipamentos Elétricos | 40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Circuitos Elétricos II | 40 | 20 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| | Eletromagnetismo I | 60 | 20 | | | | x | x | | x | | | | | | | | | | | |
| | Circuitos Elétricos III | 40 | 20 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Eletrotécnica | Eletromagnetismo II | 40 | 0 | | | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| | Desenho Técnico | 40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aspectos de Segurança em Eletricidade | 40 | 0 | | | | x | | x | | | x | x | x | x | | | | | x | |
| | Instalações Elétricas | 0 | 40 | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia I | 40 | 60 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| | Sistemas de Medição de Energia | 20 | 20 | | | | x | x | x | x | | | x | | | | | | | | |
| | Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | 40 | 20 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | x | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia II | 40 | 40 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| | Geração de Energia Elétrica | 40 | 0 | | | | x | | | x | x | | | | | | | | | x | |
| | Accionamentos Industriais | 40 | 60 | | | | x | x | x | x | | | x | | | | | | | | |
| | Qualidade e Eficiência Energética | 40 | 20 | | | | x | x | x | x | | | x | | | | | | | | |
| | Sistemas de Transmissão e Distribuição | 60 | 0 | | | | x | x | x | x | | | x | | | | | | | | |
| | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | 40 | 20 | | | | x | x | x | x | | | | | x | x | | | | x | |
| Eletônica e Comunicação | Manutenção Industrial | 20 | 20 | | | | x | x | | | | x | | | | | | | | x | |
| | Eletrônica Digital I | 60 | 40 | | | 11,29% | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| | Eletrônica I | 60 | 20 | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| | Sinais e Sistemas | 80 | 0 | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | Microprocessadores I | 40 | 40 | | | | | x | x | | x | | | | | | | | | | |
| Eletrônica de Potência I | 60 | 20 | | | | | x | x | | x | | | | | | | | | | | |
| Gestão Industrial | Sistemas de Controle I | 60 | 20 | | | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | 40 | 0 | | | | x | | | x | x | x | x | x | x | | | | | x | |
| | Economia para Engenharia | 40 | 0 | | | | x | | | x | x | | | | x | x | | | | x | |
| | Administração para Engenharia | 40 | 0 | | | | | | | x | | | | | x | | | | | | |
| Programação e Computação Científica | Administração da Produção | 40 | 0 | | | | | | | x | | | | | x | x | | | | | |
| | Programação de Computadores I | 20 | 40 | | | 5,87% | x | x | | x | | | | | | | | | | | |
| | Cálculo Numérico | 40 | 20 | | | | x | | | x | | | | | | | | | | | |
| | Programação de Computadores II | 40 | 40 | | | | | x | x | | x | | | | | | | | | | |
| Introdução a Otimização para Engenharia | 40 | 20 | | | | | x | | | x | | | | | | | | | | | |
| Planejamento e Mercado de Energia Elétrica | Sistemas de Energia I | 80 | 0 | | | 9,08% | x | x | | x | x | x | | | | | | | | | |
| | Sistemas de Energia II | 60 | 0 | | | | x | | | x | x | x | | | | | | | | | |
| | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | 60 | 0 | | | | | x | | | | | x | x | x | x | | | | | x |
| | Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | 60 | 20 | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | 40 | 20 | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | x |
| Componentes Curriculares de Base | Demais Unidades Curriculares do curso | 1060 | 480 | 1540 | | 34,51% | | | | | | | | | | | | | | | |

2.6 Administração Acadêmica

Com relação à administração acadêmica, este curso de graduação seguirá as orientações já existentes do IFSC, em especial a(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). Entretanto, seguem algumas reflexões sobre a administração acadêmica pretendida.

2.6.1 Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem

O processo de avaliação de ensino e aprendizagem está vinculado à concepção da relação do saber, aprender e ensinar. A avaliação é parte integrante do currículo, na medida em que a ele se incorpora como uma das etapas do processo pedagógico. A avaliação da aprendizagem deve sempre ter a finalidade diagnóstica, que se volta para o levantamento das dificuldades dos educandos buscando a correção de rumos, à reformulação de procedimentos didático-pedagógicos e até mesmo de objetivos e metas. Portanto a avaliação é um processo contínuo, permanente, permitindo a periodicidade no registro das dificuldades e avanços dos educandos.

A avaliação abrange todos os momentos e recursos que o docente utiliza no processo ensino-aprendizagem, tendo como objetivo principal o acompanhamento do processo formativo dos educandos, verificando como a proposta pedagógica vai sendo desenvolvida ou se processando, na tentativa de sua melhoria, ao longo do próprio percurso. A avaliação não privilegia a mera polarização entre o “aprovado” e o “reprovado”, mas sim a real possibilidade de mover os educandos na busca de novas aprendizagens.

A avaliação da aprendizagem pode se tornar um mecanismo de integração, inclusão ou exclusão, sendo diagnóstica, têm por objetivos a inclusão e não-exclusão, assim como aprimorar coisas, atos, situações, pessoas, tendo em vista tomar decisões no sentido de criar condições para obtenção de uma maior satisfação daquilo que se esteja buscando ou construindo.

No contexto pedagógico do curso, construir competência significa ser capaz de mobilizar, articular, produzir e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para desenvolver e implantar soluções tecnológicas avançadas para a Engenharia Elétrica, bem como compreender, situar-se e interferir no mundo do trabalho no qual ele está ou será inserido, indicando um modelo que aplica três dimensões: conhecimento, habilidade e atitude. Essas dimensões englobam questões técnicas, pedagógicas, bem como a cognição e as atitudes relacionadas ao trabalho. O desenvolvimento de competências ocorre por meio da aprendizagem individual e coletiva, no processo de ensino aprendizagem possibilitando o desempenho em diferentes ambientes da sua vivência, sejam estes acadêmicos, empresariais ou sociais.

A avaliação da unidade curricular é efetuada pelo(s) docente(s) que orienta(m) a unidade curricular, conforme a(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). Ao final da unidade curricular, o educando é considerado APROVADO, caso obtenha nota superior ou igual a seis, ou REPROVADO, caso obtenha nota inferior a seis, respeitando-se os seguintes critérios dispostos na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). O educando considerado reprovado em uma unidade curricular não poderá ingressar nas seguintes que a tiverem como pré-requisito. Durante o processo de avaliação, o educando que se sentir prejudicado com a nota recebida em uma determinada avaliação poderá recorrer, conforme previsto na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s).

No decorrer do processo ensino-aprendizagem, os educandos que demonstrarem dificuldades na construção das competências desenvolvidas terão à recuperação, conforme previsto na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). Assim como o acesso aos monitores de unidades curriculares disponíveis conforme edital de monitoria que regulamenta a atividade de monitor de unidade curricular.

2.6.2 Conselho de Classe

Para a consolidação do processo de avaliação devem ser realizadas reuniões de avaliação, conforme previsto na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). Além do aspecto pedagógico da avaliação, a reunião de avaliação possibilita um momento de autoavaliação institucional, pois é planejada para que docentes e educandos se autoavaliem e façam a avaliação da atuação dos demais envolvidos no seu processo educacional.

O conselho de classe é uma instância para o diagnóstico sobre a avaliação do processo de ensino-aprendizagem e deve ser realizado conforme previsto na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s). Ressalta-se, contudo, que para um curso de graduação, com matrícula por unidade curricular, conceito de conselho de classe por turma modular é temerário, deste modo, não obstante o previsto na(s) regulamentação(ões) pedagógica(s) vigente(s), este ocorrerá pautado nos líderes de turma, segundo edital de ingresso, e demais discentes interessados, juntamente, com os Representantes do Centro Acadêmico de Engenharia Elétrica e a Coordenação Pedagógica, para a apuração das dificuldades institucionais e didático-pedagógicas que recaem sobre os discentes, os docentes e os técnicos administrativos.

2.6.3 Estratégias de Integração Teoria-Prática

Uma das características desejadas do perfil do Engenheiro Eletricista egresso do Câmpus Florianópolis é a inserção e adaptação rápida ao mundo do trabalho. Grande parte desta qualidade depende da integração entre a teoria e prática no currículo e da implementação dessas ações ao longo do curso. Logicamente, as práticas pedagógicas de cada docente também constituem, entre outros, fator determinante para que a referida integração aconteça.

A parte disso, algumas ações principais norteadoras que podem fortalecer este objetivo são:

- A contextualização das disciplinas do núcleo básico ou profissionalizante com problemas reais do universo profissional do Engenheiro Eletricista;
- A utilização de atividades em laboratório, tanto nas disciplinas do núcleo básico quanto naquelas de caráter profissionalizante geral ou específico; e
- A utilização de atividades práticas que promovam a integração entre as diversas disciplinas, utilizando os conceitos destas disciplinas para resolver problemas concretos de engenharia elétrica.

As ações mais específicas para a integração entre a teoria e a prática, possivelmente, sejam os projetos integradores e a componente curricular de formação complementar alocados em três módulos oportunos do curso. Além dessa, a integração deve ocorrer permanentemente nas unidades curriculares que abarcam atividades de extensão e no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso e no decorrer do estágio supervisionado.

Na integração entre teoria e prática, a utilização dos laboratórios existentes e daqueles que deverão ser revitalizados é essencial. A Matriz Curricular, conforme Tabela 1, mostra a carga horária prática e teórica de cada núcleo curricular. No total, têm-se 2772 horas-efetivas (equivalentes a 3080 horas-aula) teóricas, perfazendo cerca de 70% do total de integralização do curso, e 1218 horas-efetivas (equivalentes a 1348 horas-aula) práticas, perfazendo cerca de 30% do total de integralização do curso. Estes números confirmam a preocupação em se ter uma efetiva integração teoria – prática.

2.6.4 Organização de Turmas em Unidades Curriculares

A composição e a organização das turmas para disponibilidade de unidades curriculares é regulamentada pelo IFSC. Todavia, ressalta-se que para tanto deve-se considerar:

- A otimização dos espaços físicos, considerando as salas de aula e os laboratórios;
- A carga-horária disponível dos docentes;
- A carga-horária disponível dos servidores técnicos considerados assistentes de laboratórios;
- A otimização da infraestrutura, considerando os materiais didáticos-pedagógicos disponíveis para o exercício pleno do conteúdo, das habilidades e das competências previstas para as componentes curriculares; e
- As normas, regulamentações e legislações pertinentes para a segurança de discentes, de docentes e de servidores em ambiente de periculosidade ou de insalubridade decorrentes das atividades técnicas e didático-pedagógicas necessárias ao processo ensino-aprendizagem concerne às componentes curriculares pautadas em atividades práticas.

Nesse sentido, as turmas organizadas em unidades curriculares com previsão de atividades práticas em ambientes envolvendo construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes, poderão ter a quantidade de discentes reduzidas. A quantidade de discentes nesses ambientes será quantificada prezando pelos os requisitos e condições mínimas, tendo como alicerce medidas de controle e de sistemas preventivos, com a finalidade de garantir a segurança e a integridade física dos discentes, do docentes e de servidores técnicos que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade cabíveis às componentes curriculares com atividades práticas.

Em que pese a redução do quantitativo de discentes por turma em unidade curricular afetada, conforme supracitado, quando necessário serão abertas tantas turmas quanto forem necessárias para atender os discentes requerentes e aptos a cursar as unidades curriculares previstas na Matriz Curricular e afetadas pela redução do quantitativo até atingir o número total de 40 discentes previstos por ingresso. Diante do exposto, na Tabela 6 elencamos as seguintes unidades curriculares que podem ter o seu quantitativo reduzido por turma.

Tabela 6 - Unidades curriculares com quantitativos absolutos de estudantes reduzidos por segurança ou por qualidade do processo didático-pedagógico em virtude de atividades em laboratório ou em computação

Legenda: Qtd. – Qtd. máxima por turma | Seg. – Reduzido por segurança em Laboratório | D-P. - Reduzido por razão Diático-Pedagógica, devido à infraestrutura em laboratório | nda - Não Aplicável

| 1ª Fase | Qtd. | | | 2ª Fase | Qtd. | | |
|--|------------|------------|----------|--|------------|------------|----------|
| | Seg. | D-P. | Núcleo | | Seg. | D-P. | Núcleo |
| Cálculo A | nda | nda | B | Cálculo B | nda | nda | B |
| Geometria Analítica | nda | nda | B | Fundamentos de Física em Mecânica | nda | nda | B |
| Química Geral | nda | nda | B | Álgebra Linear | nda | nda | B |
| Introdução à Engenharia Elétrica | nda | nda | E | Desenho Técnico | nda | 20 | B |
| Comunicação e Expressão | nda | nda | B | Ciência e Tecnologia dos Materiais | nda | nda | B |
| Metodologia de Pesquisa | nda | nda | B | Eletrônica Digital I | nda | 20 | P |
| Engenharia e Sustentabilidade | nda | nda | B | Formação Complementar I | nda | nda | E |
| Projeto Integrador I - Iniciação Científica | nda | nda | B | | nda | nda | |
| Total (Turmas Reduzidas) | 0 | 0 | 0 | Total (Turmas Reduzidas) | 2 | 0 | 2 |
| 3ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo | 4ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo |
| Cálculo Vetorial | nda | nda | B | Equações Diferenciais | nda | nda | B |
| Fundamentos de Física em Eletricidade | nda | nda | B | Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | nda | nda | B |
| Circuitos Elétricos I | nda | nda | P | Circuitos Elétricos II | nda | nda | P |
| Programação de Computadores I | nda | 20 | B | Eletromagnetismo I | nda | nda | P |
| Materiais e Equipamentos Elétricos | nda | nda | P | Instalações Elétricas | 20 | nda | P |
| Estatística e Probabilidade | nda | nda | B | Fenômenos dos Transportes | nda | nda | B |
| Aspectos de Segurança em Eletricidade | nda | nda | P | Mecânica dos Sólidos | nda | nda | B |
| Total (Turmas Reduzidas) | 1 | 0 | 1 | Total (Turmas Reduzidas) | 1 | 1 | 0 |
| 5ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo | 6ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo |
| Cálculo Numérico | nda | 30 | P | Sinais e Sistemas | nda | 20 | P |
| Conversão Eletromecânica de Energia I | 20 | nda | P | Conversão Eletromecânica de Energia II | 20 | nda | E |
| Circuitos Elétricos III | nda | nda | P | Microprocessadores 1 | nda | 20 | P |
| Sistemas de Medição de Energia | 20 | nda | E | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | nda | nda | E |
| Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | nda | 30 | P | Eletromagnetismo II | nda | nda | E |
| Eletrônica I | nda | 20 | P | Eletrônica de Potência I | 20 | nda | P |
| Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | nda | 30 | E | Economia para Engenharia | nda | 30 | B |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | nda | nda | E | Formação Complementar II | nda | nda | E |
| Total (Turmas Reduzidas) | 6 | 2 | 4 | Total (Turmas Reduzidas) | 5 | 2 | 3 |
| 7ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo | 8ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo |
| Sistemas de Energia I | nda | 30 | E | Sistemas de Energia II | nda | 30 | E |
| Geração de Energia Elétrica | nda | 30 | E | Sistemas de Transmissão e Distribuição | nda | nda | E |
| Accionamentos Industriais | 20 | nda | E | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | nda | 30 | E |
| Qualidade e Eficiência Energética | 20 | nda | E | Introdução a Otimização para Engenharia | nda | 30 | E |
| Programação de Computadores II | nda | 20 | P | Administração para Engenharia | nda | nda | B |
| Sistemas de Controle I | nda | 20 | P | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | nda | nda | E |
| Formação Complementar III | nda | nda | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | nda | nda | E |
| | nda | nda | | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | nda | 30 | E |
| Total (Turmas Reduzidas) | 6 | 2 | 4 | Total (Turmas Reduzidas) | 4 | 0 | 4 |
| 9ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo | 10ª Fase | Seg. | D-P. | Núcleo |
| Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | nda | 30 | E | Estágio Curricular Obrigatório | nda | nda | E |
| Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | nda | 30 | E | Trabalho de Conclusão de Curso II | nda | nda | E |
| Comercialização de Energia Elétrica I | nda | 30 | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | nda | nda | E |
| Manutenção Industrial | 20 | nda | E | | | | |
| Administração da Produção | nda | nda | E | | | | |
| Trabalho de Conclusão de Curso I | nda | nda | E | | | | |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | nda | nda | E | | | | |
| Engenharia, Sociedade e Cidadania | nda | nda | B | | | | |
| Total (Turmas Reduzidas) | 4 | 1 | 3 | Total (Turmas Reduzidas) | 0 | 0 | 0 |

Nesse sentido, conforme Tabela 7, aproximadamente 11% do total de turmas foram reduzidas em virtude de segurança e 28% do total devido à manutenção da qualidade do processo didático-pedagógico em laboratórios, incluindo os de computação. Novamente, ressalta-se que quando necessário serão abertas tantas turmas quanto forem necessárias para atender os discentes requerentes e aptos a cursar as unidades curriculares previstas na Matriz Curricular e afetadas pela redução do quantitativo até atingir o número total de 40 discentes previstos por ingresso.

Tabela 7 - Unidades curriculares com quantitativos relativos de estudantes reduzidos por segurança ou por qualidade do processo didático-pedagógico em virtude de atividades em laboratório ou em computação

Legenda: Qtd. – Qdt. máxima por turma Seg. – Reduzido por segurança em Laboratório D-P. - Reduzido por razão Diático-Pedagógica, devido à infraestrutura em laboratório

| Contabilização Absoluta | | Seg. | D-P. | Total | Contabilização Relativa | | | | |
|---------------------------|-----------------|------|------|-------|---------------------------|-----------------|------|------|-------|
| Núcleo | Total de Turmas | | | | Núcleo | Total de Turmas | Seg. | D-P. | Total |
| Núcleo Básico | 23 | 0 | 2 | 2 | Núcleo Básico | 32,4% | 0% | 9% | 3% |
| Núcleo Profissionalizante | 17 | 3 | 8 | 11 | Núcleo Profissionalizante | 23,9% | 18% | 47% | 15% |
| Núcleo Específico | 31 | 5 | 10 | 15 | Núcleo Específico | 43,7% | 16% | 32% | 21% |
| Total | 71 | 8 | 20 | 28 | Total | 100,0% | 11% | 28% | 39% |

2.6.5 Núcleo Docente Estruturante

O núcleo docente estruturante do curso de Engenharia Elétrica será inicialmente composto pelos docentes membros do Comitê Elaborador deste PPC. Entretanto, considera-se todo o quadro efetivo de docentes do DAE como componentes do Núcleo Docente Estruturante, uma vez que toda a atuação da área de engenharia é pautada no trabalho colaborativo e na gestão participativa, incluindo tanto os aspectos de planejamento como de gestão dos cursos e processos escolares sob responsabilidade da área. Deste modo todos os docentes participaram do processo de planejamento e implantação do curso, ministrarão disciplinas e orientarão trabalhos de conclusão de curso.

Além de docentes da área de Eletrotécnica, o curso de Engenharia Elétrica contará:

- com o apoio de parte do corpo docente do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência (DALTEC), do Câmpus Florianópolis do IFSC, os quais irão atuar nas disciplinas do Núcleo Básico do curso;
- com o apoio de parte do corpo docente dos Departamento Acadêmicos de Eletrônica e de Construção Civil, do Câmpus Florianópolis do IFSC, os quais irão atuar nas disciplinas do Núcleo Básico e do Núcleo Profissionalizante do curso;

Atualmente fazem parte do Núcleo Docente Estruturante:

- Prof. Edison Antonio Cardoso Aranha Neto (Coordenador)
- Prof. Bruno Scortegagna Dupczak
- Prof. Carlos Ernani da Veiga
- Prof. Enio Valmor Kassick
- Prof. Fabrício Yutaka Kuwabata Takigawa
- Prof. James Silveira
- Prof. Orlando José Antunes
- Prof. Ricardo Luiz Alves
- Prof. Rubiara Cavalcante Fernandes
- Prof. Sérgio Luciano Avila

2.6.6 Coordenação de Curso

O coordenador do curso de graduação em Engenharia Elétrica, Câmpus Florianópolis, será um docente do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (contratado em regime integral de 40 horas semanais, dedicação exclusiva). A eleição do coordenador de curso e a duração de seu mandato são regidas pelo Regimento Interno

do Câmpus Florianópolis. O Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, tem suas atribuições conforme disposto no Regimento Interno do IFSC.

As atividades do Coordenador do Curso de Graduação estão diretamente inter-relacionadas e buscam cumprir e alcançar de forma adequada os objetivos gerais do curso. Ademais, o coordenador integrará os órgãos colegiados da IES previstos no(s) Regimento(s) do IFSC.

Atualmente o Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica é o Prof. Edison Antonio Cardoso Aranha Neto.

2.6.7 Colegiado do Curso

O Câmpus Florianópolis possui órgãos colegiados que auxiliam e propiciam suporte à Administração Geral e outros níveis da administração dentro da hierarquia do Câmpus. Desses colegiados, destacam-se: Assembleia Geral, Colegiado da Unidade, Conselho Consultivo, Conselho de Ensino Superior, Conselho de Ensino Técnico, Conselho de Infraestrutura, Colegiados dos Departamentos Acadêmicos e Colegiados dos Cursos. Cada curso regular de graduação oferecido pelo IFSC será dirigido pelo coordenador de curso, por sua vez assistido pelo Colegiado do Curso, conforme previsto na(s) regulamentação(ões) do IFSC.

O Colegiado do Curso reúne-se ordinariamente em datas semestrais agendadas pelo Departamento Acadêmico de Eletrotécnica ou extraordinariamente quando convocado por seu Coordenador, por solicitação do Chefe de Departamento Acadêmico ou do Diretor Geral do Câmpus, ou ainda por requerimento de um terço de seus membros.

Atualmente fazem parte do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica:

Membros Titulares:

- Prof. Edison Antonio Cardoso Aranha Neto (Coordenador)
- Prof. Daniel Tenfen
- Prof. Everthon Taghori Sica
- Prof. Márcio Silveira Ortmann
- Prof. Murilo Reolon Scuzziato
- Prof. Ricardo Luiz Alves
- Prof. Jony Laureano Silveira (DAELN)
- Profa. Paula Borges Monteiro (DALTEC)
- Douglas Deni Alves (TAE)
- Nathalia Regina Stomoski Boeno (discente)

Membros Suplentes:

- Prof. Fabrício Yutaka Kuwabata Takigawa (docente)
- Debora Maria da Silva (TAE)
- Roger Rabelo Schemes (discente)

2.6.8 Atendimento ao Discente

A Coordenação do Curso será o local de referência para atender os educandos em suas demandas relativas ao curso, ao corpo docente ou à instituição. Em situações em que haja necessidade de intervenção direta com o discente, a Coordenação do Curso conta com o apoio da Coordenação de Assistência ao Estudante e da Coordenadoria Pedagógica do Câmpus Florianópolis, que dispõe de assistentes sociais, psicólogos e pedagogos.

No que se refere à Assistência Estudantil, o IFSC desenvolve vários programas, divididos em duas categorias: i) atendimento universal aos discentes; ii) atendimento aos discentes em vulnerabilidade social.

O atendimento pedagógico vinculado a cada unidade curricular prevê, além do apoio do corpo docente geral do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, a destinação obrigatória de carga horária no Planejamento Semestral de Atividades Docentes (PSAD) para atendimento do corpo discente em cada unidade curricular, conforme previsto na(s) regulamentação(ões) do IFSC.

O Câmpus Florianópolis contribui na implementação de políticas de acesso, permanência e conclusão com êxito dos estudantes com necessidades específicas. Por meio da Direção de Ensino (DIREN) realiza o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e outros atendimentos, sendo estes ofertados pela Coordenadoria de Inclusão em articulação com a Coordenadoria Pedagógica, Setor de Saúde e demais Coordenações de Curso.

Quanto a inclusão e a acessibilidade temos como determinação o previsto nas leis 7.853/19891, 10.098/2000 e 10.048/2000 que são complementadas pelo Decreto 3.298/1999 pela Lei 10.436/2002, pelo Decreto 5.626/2005 e pela NBR 9050.

São considerados estudantes com necessidades específicas as pessoas com deficiência (PCD's) e com transtornos diversos. Pessoas com deficiência (PCD's) são pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, que possuem limitação ou incapacidade para o desempenho de atividades e que se enquadram nas seguintes categorias: deficiência física, deficiência auditiva, deficiência visual, deficiência mental, deficiência múltipla - associação de duas ou mais deficiências. Pessoas com transtornos diversos seriam as com altas habilidades/superdotação, dislexia, discalculia, disgrafia e distúrbios psiquiátricos/psicológicos.

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem. Consideram-se recursos de acessibilidade na educação aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços.

Outro elemento do Atendimento Educacional Especializado é a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida por meio da supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

- Fluxo e Etapas do Atendimento Educacional Especializado (AEE):
- Notificação na Matrícula;
- Primeiro contato com o(a) aluno(a), pais ou responsáveis: Neste contato conhecemos o aluno, reconhecemos a deficiência e verificamos possíveis adaptações.

Para a continuidade do Atendimento Educacional Especializado realizamos algumas reuniões com o Coordenador do curso, Coordenação Pedagógica, professores e demais setores envolvidos para planejar e construir o plano de AEE e os recursos pedagógicos e de acessibilidade necessários ao estudante.

Plano AEE:

- Identificação das necessidades educacionais específicas do estudante;
- Definição de recursos necessários;
- Atividades a serem desenvolvidas;
- Ao longo do semestre e do curso monitoramos a situação e verificamos novas necessidades em conjunto com a coordenação pedagógicas, professores e coordenadores de curso.

No que se refere à infraestrutura, o corpo discente do Curso de Engenharia Elétrica tem a disposição salas de aula, salas de desenho e projetos, biblioteca, dois ginásios de esportes cobertos, quadras poliesportivas, campo de futebol, pista de atletismo, ambientes de socialização, restaurante, serviços de telefonia pública, dentre outros. Além desses ambientes de uso geral, o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica disponibiliza para o Curso de Engenharia Elétrica uma série de salas de aulas climatizadas, equipadas com computadores e recursos multimídia, e laboratórios para atividades de ensino de pesquisa e de extensão. No tocante aos laboratórios, o departamento conta com os Laboratórios de Informática, Instalações Elétricas, Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Sistemas de Potência, Desenvolvimento de Projetos, Manutenção Eletromecânica, Máquinas Elétricas, Eletrônica Industrial, Instrumentação e Medidas Elétricas, Comandos Industriais, Eficiência Energética, Simulação e Instrumentação Virtual e Planejamento Integrado de Recursos Energéticos. Ressaltam-

se os cuidados com a acessibilidade, e o constante desenvolvimento de equipamentos didáticos que permitam a completa formação dos portadores de necessidades específicas.

2.6.9 Políticas de Reconhecimento, de Inclusão e de Valorização de Ações Afirmativas

As políticas de inclusão do Estado sobre afrodescendentes e Direitos Humanos visam atender demandas da sociedade, conforme o disposto na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948; a Declaração das Nações Unidas sobre a Educação e Formação em Direitos Humanos (Resolução A/66/137/2011); a Constituição Federal de 1988; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; e as diretrizes nacionais emanadas pelo Conselho Nacional de Educação, bem como outros documentos nacionais e internacionais que visem assegurar o direito à educação a todos(as), conforme Resolução n. 1, de 30 de maio de 2012³¹, em seu art. 6º, in verbis:

Art. 6º A Educação em Direitos Humanos, de modo transversal, deverá ser considerada na construção dos Projetos Político-Pedagógicos (PPP); dos Regimentos Escolares; dos Planos de Desenvolvimento Institucionais (PDI); dos Programas Pedagógicos de Curso (PPC) das Instituições de Educação Superior; dos materiais didáticos e pedagógicos; do modelo de ensino, pesquisa e extensão; de gestão, bem como dos diferentes processos de avaliação.

Assim, este PPC ressalta a necessidade de que as Ações Afirmativas superem a pesquisa-ação para uma práxis efetiva do ingresso ao processo didático-pedagógico, incluindo o egresso em uma sociedade mais justa e equânime na qual o desenvolvimento econômico e social do indivíduo não dependa da sua raça, da sua cor, do seu credo, do seu gênero ou de sua posição político-partidária.

Nesse sentido, com relação a Educação das Relações Étnico-Raciais e em atendimento ao Parecer CNE/CP n. 3, de 10 de março de 2004, à Resolução CNE/CP n. 1, de 17 de junho de 2004, e ao Parecer CNE/CEB n. 2/2007, de 31 de janeiro de 2007, o curso prevê que a educação das relações étnico-raciais se dará em três frentes:

- Inclusão de conteúdo específico na Unidade Curricular Engenharia e Sustentabilidade;
- Inclusão de conteúdo específico na Unidade Curricular Engenharia, Sociedade e Cidadania; e
- Palestras e outros eventos institucionais que podem ser destinados a toda comunidade do Câmpus Florianópolis;

O IFSC, por um programa institucional de inclusão, prevê um conjunto de Ações Afirmativas como política de inclusão de alunos negros, de vulnerabilidade social ou oriundos de escolas públicas, Resolução IFSC/CS n. 04/2012 e Resolução IFSC/CS n. 05/2011. Nesse caso, os departamentos específicos do IFSC responsáveis pelos Ingressos dos alunos, farão as divisões das vagas e as alocações dessas cotas.

³¹ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866

3 Organização Curricular

A grade curricular do curso de graduação em Engenharia Elétrica segue os preceitos da Resolução CNE/CES n. 02 de 2007 e a Deliberação CEPE/IFSC n. 44 de 2010 “Diretrizes para os Cursos de Engenharia no IFSC”.

De acordo com o Art. 7º da Deliberação CEPE/IFSC n 44 de 2010, a estrutura curricular deve conter um núcleo de formação básica, com mais de 30% da carga horária total; um núcleo de formação profissionalizante, com mais de 15 % da carga horária total; e um núcleo com conteúdos específicos com extensões e aprofundamentos dos conhecimentos profissionalizantes. Além disso, a formação do engenheiro incluirá como etapa integrante estágio curricular supervisionado com carga horária mínima de 160 horas-efetivas; e também um trabalho final de curso como atividade de síntese e integração dos conhecimentos, com carga horária mínima de 140 horas-efetivas.

Outrossim, ressalta-se que a integralização do curso é contabilizada em horas-aula e horas-efetiva, conforme Resolução n. 3, de 2 de julho de 2007, art. 3, a saber:

Art. 2ª Cabe às Instituições de Educação Superior, respeitado o mínimo dos duzentos dias letivos de trabalho acadêmico efetivo, a definição da duração da atividade acadêmica ou do trabalho discente efetivo que compreenderá:

I – preleções e aulas expositivas;

II – atividades práticas supervisionadas, tais como laboratórios, atividades em biblioteca, iniciação científica, trabalhos individuais e em grupo, práticas de ensino e outras atividades no caso das licenciaturas.

Art. 3ª. A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo.

Art. 4ª As Instituições de Educação Superior devem ajustar e efetivar os projetos pedagógicos de seus cursos aos efeitos do Parecer CNE/CES n. 261/2006 e desta Resolução, conjugado com os termos do Parecer CNE/CES no 8/2007 e Resolução CNE/CES n. 2/2007, até o encerramento do ciclo avaliativo do SINAES, nos termos da Portaria Normativa n. 1/2007.

Art. 5ª O atendimento do disposto nesta resolução referente às normas de hora-aula e às respectivas normas de carga horária mínima, aplica-se a todas as modalidades de cursos – Bacharelados, Licenciaturas, Tecnologia e Sequenciais.

Do mesmo modo, conforme Parecer CNE/CES n. 261/2006, a saber:

*“a determinação de **uma carga horária mínima destina-se a estabelecer de forma inconteste um parâmetro de âmbito nacional para os cursos superiores**. De um lado, isso permite assinalar qual a quantidade mínima de conteúdo deve ser ministrada aos estudantes para que possam se graduar. De outro, possibilita, por assim dizer, uma equalização mínima do ensino no país, por estabelecer um parâmetro comparativo entre cursos similares ou de uma mesma área de conhecimento. [...] Hora é um segmento de tempo equivalente ao período de 60 (sessenta) minutos. **Hora-aula é o mesmo que hora de atividade ou de trabalho escolar efetivo**, sendo esse, portanto, um conceito estritamente acadêmico, ao contrário daquele, que é uma unidade de tempo. [...] Nesse sentido, hora-aula pode ser convencional e pactuada, seja nos projetos de curso, seja nos acordos coletivos, conforme entendimento das partes envolvidas. Já hora é uma dimensão absoluta de tempo relacionado à carga de trabalho do aluno, manifestando uma quantificação do conteúdo a ser apreendido. [...] Aprovado por unanimidade por este Conselho, o Parecer CNE/CES n. 184/2006 definiu a carga horária mínima em horas, ressaltando que, com base nos parâmetros definidos, as instituições de educação superior fixariam os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso. [...] A carga horária mínima dos cursos superiores (bacharelados, licenciaturas, tecnológicos e sequenciais de formação específica) é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo, o que é uma forma de normatizar*

os cursos superiores, resguardando os direitos dos alunos e estabelecendo parâmetros inequívocos tanto para que as instituições de educação superior definam as cargas horárias totais de seus cursos, quanto para que os órgãos competentes exerçam suas funções de supervisão e avaliação, adequando seus instrumentos aos termos deste Parecer”.

Ademais, conforme regulamentação vigente do IFSC, as aulas são ministradas em 60 minutos considerando a cessão dos últimos 5 minutos para socialização do estudante, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre. E, com um intervalo de 20 minutos entre duas aulas de um mesmo período.

3.1 Processo Continuado de Adequação e Atualização da Organização Curricular

Todo projeto pedagógico de um curso de graduação, ainda mais em implantação, deve estar sujeito a avaliação continuada com vistas à melhoria de processo e do desempenho dos próprios educandos. Nesse contexto, a seção é dividida em duas partes: a primeira trata do monitoramento do Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica pelo Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (Autoavaliação); a segunda trata do processo de avaliação sob a luz da Lei n. 10.861, de 14 de abril de 2004, que cria o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

3.1.1 Acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso (Autoavaliação)

O acompanhamento do projeto pedagógico do curso deve ser normatizado pelo Colegiado de Curso e realizado pelo Núcleo Docente Estruturante. Nesta normatização devem constar, em especial, os seguintes objetivos:

- Implantar processo contínuo de avaliação;
- Integrar as diversas iniciativas de avaliação já existentes na instituição;
- Tratar da avaliação interna do curso (avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes), dando um caráter mais de acompanhamento e correção de rumos (monitoramento) a todo esse sistema de avaliação;
- Tratar de propostas de nivelamento (acompanhando os ingressantes desde o processo seletivo), acompanhamento mais cuidadoso dos primeiros períodos, garantindo a construção das habilidades básicas de um estudante de ensino superior de engenharia; e
- Tratar de propostas de mecanismos de recuperação / acompanhamento mais próximo de unidades curriculares, educandos e docentes que tenham sentido dificuldades nos semestres anteriores.

São instrumentos para autoavaliação (acompanhamento):

- Levantamento das ações de avaliação já existentes na instituição;
- Definição de grupos de trabalhos;
- Elaboração e proposição de instrumentos avaliativos;
- Realização de seminários internos, com a sensibilização de todos os envolvidos no curso (gestores, docentes, discentes, e pessoal técnico-administrativo);
- Análise sistemática de dados estatísticos acerca de índices relevantes, tais como: permanência, êxito acadêmico, inserção social, etc.; e
- Divulgação interna e externa utilizando os meios de comunicação da instituição.

3.1.2 Sistema de Avaliação das Instituições de Ensino Superior e dos Cursos de Graduação SINAES

O sistema de avaliação implementado no Brasil, a partir da promulgação da Lei n. 10.861, tem como principal finalidade contribuir para o cumprimento da exigência de qualidade no ensino superior. O SINAES avalia o ensino, a pesquisa, a extensão, a responsabilidade social, o desempenho dos educandos, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações e vários outros aspectos. Para avaliar esses itens, focaliza-se em três

modalidades de avaliação: das instituições, dos cursos e do desempenho acadêmico dos estudantes no âmbito do ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes).

A Autoavaliação Institucional é coordenada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) do IFSC, criada em 2008, e composta por membros de todos os *campi*. Esta comissão é orientada pelas diretrizes e pelo roteiro da autoavaliação institucional da CONAES e compete à ela:

- Elaborar e executar o projeto de autoavaliação do IFSC;
- Conduzir o processo de autoavaliação da instituição e encaminhar parecer para tomadas de decisões;
- Implantar seminários de avaliação, com a participação de docentes, discentes, técnico-administrativos e membros da direção, englobando:
 - ✓ Avaliação da estrutura curricular;
 - ✓ Avaliação dos docentes;
 - ✓ Avaliação do desempenho discente;
 - ✓ Avaliação da estrutura física e laboratórios;
 - ✓ Avaliação dos técnico-administrativos; e
 - ✓ Avaliação da gestão acadêmica (departamento e direção).
- Sistematizar e analisar as informações do processo de autoavaliação do IFSC;
- Acompanhar os processos de avaliação externa da Instituição e do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE);
- Implementar ações visando à sensibilização da comunidade do IFSC para o processo de avaliação institucional;
- Fomentar a produção e socialização do conhecimento na área de avaliação;
- Disseminar, permanentemente, informações sobre avaliação;
- Avaliar as dinâmicas, procedimentos e mecanismos internos de avaliação já existentes na instituição para subsidiar os novos procedimentos;
- Acompanhar, permanentemente, o Plano de Desenvolvimento Institucional e o Projeto Pedagógico da instituição;
- Articular-se com as Comissões Próprias de Avaliação de outras IES e com a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior; e
- Informar suas atividades ao Conselho Superior, mediante a apresentação de relatórios, pareceres e recomendações.

Os relatórios gerados por esta comissão podem ser acessados em sítios eletrônicos disponíveis na página do próprio IFSC.

A Avaliação Externa da Instituição é realizada por comissões designadas pelo INEP, de acordo com o art. 3. da Lei n. 10.861, a avaliação das instituições de educação superior terá por objetivo identificar o seu perfil e o significado de sua atuação, por meio de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, considerando as diferentes dimensões institucionais, dentre elas obrigatoriamente encontra-se o plano de desenvolvimento institucional – PDI.

A Avaliação Externa do Curso é realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), sendo o órgão que conduz todo o sistema de avaliação de cursos superiores no País, produzindo indicadores e um sistema de informações que subsidia tanto o processo de regulamentação, exercido pelo Ministério da Educação, como garante transparência dos dados sobre qualidade da educação superior a toda sociedade. Para produzir os indicadores, lança mão do ENADE e as avaliações *in-loco* realizadas pelas comissões de especialistas que se destinam a verificar as condições de ensino, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e à organização didático-pedagógica.

No âmbito do SINAES e da regulação dos cursos de graduação no país, prevê-se que os cursos sejam avaliados periodicamente. Assim, os cursos de educação superior passam por três tipos de avaliação: para autorização, para reconhecimento e para renovação de reconhecimento.

A Avaliação do Desempenho Acadêmico dos Estudantes no Âmbito do ENADE, é realizada pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação

Superior (SINAES), tem como objetivo aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento. O ENADE será aplicado periodicamente sendo que a periodicidade máxima de aplicação do ENADE aos estudantes de cada curso de graduação será trienal. Paralelamente a aplicação do Exame terá um instrumento destinado a levantar o perfil dos estudantes, relevante para a compreensão de seus resultados. Segundo a Lei n. 10.860, o ENADE deve ser um dos componentes curriculares dos cursos de graduação, sendo inscrita no histórico escolar do estudante. A inscrição dos estudantes no ENADE é de responsabilidade do dirigente da instituição de educação superior.

3.2 Estrutura Curricular

A estrutura curricular deste curso de graduação em Engenharia Elétrica, Câmpus Florianópolis, atende às regulamentações e demais legislações pertinentes ao sistema CONFEA/CREA; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394/1996) e demais Pareceres correlatos, além das diretrizes curriculares do Conselho Nacional de Educação (CNE), do Conselho Pleno (CP) do MEC e do Conselho de Ensino Superior, e das diretrizes para cursos de engenharia do IFSC.

O curso contempla 3.690 horas-efetivas em unidades curriculares, 160 horas-efetivas em estágio obrigatório curricular obrigatório e 140 horas-efetivas em trabalho de conclusão de curso, totalizando uma carga integral mínima de 3990 horas-efetivas (4440 horas-aula). Separando por núcleos básico, profissionalizante e específico, tem-se uma distribuição de carga horária, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Macroestrutura Curricular , em horas-efetivas (3990) e em horas-aula (4440)

O Núcleo Básico possui as mesmas unidades curriculares para todos os cursos de graduação em engenharia do IFSC, conforme definido pelas Diretrizes para Cursos de Engenharia (IFSC). O Núcleo Profissionalizante abrange as unidades curriculares de formação básica do Engenheiro Eletricista; este núcleo foi estruturado em acordo com o Departamento Acadêmico de Eletrônica do Câmpus Florianópolis para otimização de recursos. As habilitações e o diferencial estratégico deste curso de Engenharia Elétrica ocorrem no Núcleo Específico, especificamente no eixo de Planejamento e Mercado de Energia Elétrica, conforme Tabela 4 e Tabela 5.

A distribuição das unidades curriculares dos Núcleos Básico, Profissionalizante e Específico é realizada de maneira que o discente tenha maior interesse, motivação e clareza sobre as suas escolhas. O Núcleo Básico se concentra nas primeiras fases do curso. Por sua vez, o Núcleo Profissionalizante é, predominantemente, a parte intermediária do curso. O Núcleo Específico engloba as unidades curriculares finais do curso, com os conteúdos que qualificam e propiciam ao profissional egresso as habilitações desejadas neste curso.

As unidades curriculares são distribuídas por Fases, inter-relacionadas por meio de pré-requisitos. As matrículas serão por unidade curricular, permitindo ao discente matricular-se naquelas unidades de sua escolha, mesmo que de fases diferentes, desde que respeitados os pré-requisitos.

3.2.1 Concepção das Unidades Curriculares

As unidades curriculares são estruturadas em total conformidade com os tópicos exigidos em CES/CNE n. 11/2002, e conforme a legislação vigente do Sistema CREA/CONFEA, categoria Engenharia, campos de atuação na modalidade Elétrica, no Setor Eletrotécnica, conforme as possíveis Anotações de Responsabilidade Técnica (ART). Distribuindo as unidades curriculares e suas cargas horárias conforme as atribuições da Dispostas em Responsabilidade Técnica, têm-se como grandes eixos aqueles apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Unidades curriculares por eixos temáticos pertinentes ao Sistema CREA/CONFEA e ao CES/CNE

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-efetivas em sala de aula (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme LDB Pareceres CNE n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, arts. 2

| Eixos | Unidades Curriculares | Carga Horária | | | Carga relativa ao total de horas efetivas do curso (3.990) | | |
|---|--|---------------|-----|-------|--|-------|--------|
| | | Teo | Pra | Total | | | |
| Multidisciplinar e Sistêmico | Introdução à Engenharia Elétrica | 18 | 18 | 126 | 306 | 7,67% | |
| | Comunicação e Expressão | 36 | 0 | | | | |
| | Engenharia e Sustentabilidade | 36 | 0 | | | | |
| | Projeto Integrador I - Iniciação Científica | 0 | 36 | | | | |
| | Formação Complementar I | 0 | 18 | | | | |
| | Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | 0 | 36 | | | | |
| | Formação Complementar II | 0 | 18 | | | | |
| | Formação Complementar III | 0 | 18 | | | | |
| | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | 0 | 36 | | | | |
| | Engenharia, Sociedade e Cidadania | 36 | 0 | | | | |
| Mecânica dos Materiais | Ciência e Tecnologia dos Materiais | 36 | 0 | 108 | 108 | 2,71% | |
| | Fenômenos dos Transportes | 36 | 0 | | | | |
| | Mecânica dos Sólidos | 36 | 0 | | | | |
| Eletividade aplicada e Equipamentos elétricos | Circuitos Elétricos I | 54 | 18 | 252 | 72 | 324 | 8,12% |
| | Materiais e Equipamentos Elétricos | 36 | 0 | | | | |
| | Circuitos Elétricos II | 36 | 18 | | | | |
| | Eletromagnetismo I | 54 | 18 | | | | |
| | Circuitos Elétricos III | 36 | 18 | | | | |
| | Eletromagnetismo II | 36 | 0 | | | | |
| Eletrotécnica | Desenho Técnico | 36 | 0 | 414 | 270 | 684 | 17,14% |
| | Aspectos de Segurança em Eletricidade | 36 | 0 | | | | |
| | Instalações Elétricas | 0 | 36 | | | | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia I | 36 | 54 | | | | |
| | Sistemas de Medição de Energia | 18 | 18 | | | | |
| | Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | 36 | 18 | | | | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia II | 36 | 36 | | | | |
| | Geração de Energia Elétrica | 36 | 0 | | | | |
| | Acionamentos Industriais | 36 | 54 | | | | |
| | Qualidade e Eficiência Energética | 36 | 18 | | | | |
| | Sistemas de Transmissão e Distribuição | 54 | 0 | | | | |
| | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | 36 | 18 | | | | |
| | Manutenção Industrial | 18 | 18 | | | | |
| Eletrônica e Comunicação | Eletrônica Digital I | 54 | 36 | 324 | 126 | 450 | 11,28% |
| | Eletrônica I | 54 | 18 | | | | |
| | Sinais e Sistemas | 72 | 0 | | | | |
| | Microprocessadores I | 36 | 36 | | | | |
| | Eletrônica de Potência I | 54 | 18 | | | | |
| | Sistemas de Controle I | 54 | 18 | | | | |
| Gestão Industrial | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | 36 | 0 | 144 | 0 | 144 | 3,61% |
| | Economia para Engenharia | 36 | 0 | | | | |
| | Administração para Engenharia | 36 | 0 | | | | |
| | Administração da Produção | 36 | 0 | | | | |
| Programação e Computação Científica | Programação de Computadores I | 18 | 36 | 126 | 108 | 234 | 5,86% |
| | Cálculo Numérico | 36 | 18 | | | | |
| | Programação de Computadores II | 36 | 36 | | | | |
| | Introdução a Otimização para Engenharia | 36 | 18 | | | | |
| Planejamento e Mercado de Energia Elétrica | Sistemas de Energia I | 72 | 0 | 324 | 36 | 360 | 9,02% |
| | Sistemas de Energia II | 54 | 0 | | | | |
| | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | 54 | 0 | | | | |
| | Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | 54 | 18 | | | | |
| | Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | 36 | 18 | | | | |
| | Comercialização de Energia Elétrica I | 54 | 0 | | | | |
| Componentes Curriculares de Base | Demais Unidades Curriculares do curso | | | 954 | 426 | 1380 | 34,59% |

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-aula (55 min.), considerando o intervalo (20 min.) conforme regulamento do I-SC vigente.

| Eixos | Unidades Curriculares | Carga Horária | | | Carga relativa ao total de horas-aula do curso (4.440) | | |
|--|---|---------------|-----|-------|--|------|--------|
| | | Teo | Pra | Total | | | |
| Multidisciplinar e Sistêmico | Introdução à Engenharia Elétrica | 20 | 20 | 140 | 200 | 340 | 7,68% |
| | Comunicação e Expressão | 40 | 0 | | | | |
| | Engenharia e Sustentabilidade | 40 | 0 | | | | |
| | Projeto Integrador I - Iniciação Científica | 0 | 40 | | | | |
| | Formação Complementar I | 0 | 20 | | | | |
| | Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | 0 | 40 | | | | |
| | Formação Complementar II | 0 | 20 | | | | |
| | Formação Complementar III | 0 | 20 | | | | |
| | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | 0 | 40 | | | | |
| | Engenharia, Sociedade e Cidadania | 40 | 0 | | | | |
| Mecânica dos Materiais | Ciência e Tecnologia dos Materiais | 40 | 0 | 120 | 0 | 120 | 2,71% |
| | Fenômenos dos Transportes | 40 | 0 | | | | |
| | Mecânica dos Sólidos | 40 | 0 | | | | |
| Eletricidade aplicada e Equipamentos elétricos | Circuitos Elétricos I | 60 | 20 | 280 | 80 | 360 | 8,13% |
| | Materiais e Equipamentos Elétricos | 40 | 0 | | | | |
| | Circuitos Elétricos II | 40 | 20 | | | | |
| | Eletromagnetismo I | 60 | 20 | | | | |
| | Circuitos Elétricos III | 40 | 20 | | | | |
| | Eletromagnetismo II | 40 | 0 | | | | |
| Eletrotécnica | Desenho Técnico | 40 | 0 | 460 | 300 | 760 | 17,16% |
| | Aspectos de Segurança em Eletricidade | 40 | 0 | | | | |
| | Instalações Elétricas | 0 | 40 | | | | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia I | 40 | 60 | | | | |
| | Sistemas de Medição de Energia | 20 | 20 | | | | |
| | Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | 40 | 20 | | | | |
| | Conversão Eletromecânica de Energia II | 40 | 40 | | | | |
| | Geração de Energia Elétrica | 40 | 0 | | | | |
| | Acionamentos Industriais | 40 | 60 | | | | |
| | Qualidade e Eficiência Energética | 40 | 20 | | | | |
| | Sistemas de Transmissão e Distribuição | 60 | 0 | | | | |
| | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | 40 | 20 | | | | |
| | Manutenção Industrial | 20 | 20 | | | | |
| Eletrônica e Comunicação | Eletrônica Digital I | 60 | 40 | 360 | 140 | 500 | 11,29% |
| | Eletrônica I | 60 | 20 | | | | |
| | Sinais e Sistemas | 80 | 0 | | | | |
| | Microprocessadores I | 40 | 40 | | | | |
| | Eletrônica de Potência I | 60 | 20 | | | | |
| | Sistemas de Controle I | 60 | 20 | | | | |
| Gestão Industrial | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | 40 | 0 | 160 | 0 | 160 | 3,61% |
| | Economia para Engenharia | 40 | 0 | | | | |
| | Administração para Engenharia | 40 | 0 | | | | |
| | Administração da Produção | 40 | 0 | | | | |
| Programação e Computação Científica | Programação de Computadores I | 20 | 40 | 140 | 120 | 260 | 5,87% |
| | Cálculo Numérico | 40 | 20 | | | | |
| | Programação de Computadores II | 40 | 40 | | | | |
| | Introdução a Otimização para Engenharia | 40 | 20 | | | | |
| Planejamento e Mercado de Energia Elétrica | Sistemas de Energia I | 80 | 0 | 360 | 40 | 400 | 9,03% |
| | Sistemas de Energia II | 60 | 0 | | | | |
| | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | 60 | 0 | | | | |
| | Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | 60 | 20 | | | | |
| | Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | 40 | 20 | | | | |
| | Comercialização de Energia Elétrica I | 60 | 0 | | | | |
| Componentes Curriculares de Base | Demais Unidades Curriculares do curso | | | 1060 | 480 | 1540 | 34,51% |

Comparando-se os números apresentados, percebe-se a forte formação predominante em eletrotécnica, com percentual majoritário, em aproximadamente 17%, vocação do DAE, complementado pelas diversas áreas necessárias ao dia-a-dia da vida profissional de um Engenheiro Eletricista.

3.2.2 Dimensionamento das Cargas Horárias das Unidades Curriculares

A carga horária foi estimada considerando os quarenta e seis anos de experiência do corpo docente do DAE sobre as competências e habilidades que se desejam para cada unidade curricular. Esse dimensionamento é entendido como ponto crucial no processo de melhoria continuada na implantação do curso de Engenharia Elétrica. Na Tabela 8 são apresentadas as cargas horárias, em horas-efetivas e em horas-aula, para cada unidade curricular do curso, ressaltando o alocado para atividades práticas e atividades teóricas, assim como o seu percentual relativo para cada eixo temático do curso.

3.2.3 Matriz Curricular

A Tabela 9 e a Tabela 11 mostram a matriz curricular deste curso de graduação contabilizada em horas-efetivas (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme Parecer CNE n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, arts. 2 e 3., perfazendo o total de 3990 horas. Ressalta-se que as aulas são ministradas com trabalho efetivo em sala de aula, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre.

Por sua vez, conforme regulamentação vigente do IFSC, a Tabela 10 e a Tabela 12 mostram a contabilização em horas-aula (60 min.), considerando o intervalo (20 min.), conforme legislação didático-pedagógica vigente(s) do IFSC, perfazendo 4440 horas-aulas. Ressalta-se que as aulas são ministradas em 60 minutos considerando a cessão dos últimos 5 minutos para socialização do estudante, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre. E, com um intervalo de 20 minutos entre duas aulas de um mesmo período.

Tabela 9 - Matriz Curricular contabilizada em horas-efetivas

| ESTRUTURA CURRICULAR – ENGENHARIA ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|--|---------------|---|---------------|---|---------------|--|---------------|--|------------|--|----------|---|--------------------|
| 1ª Fase | 101 | CAL22001 | 102 | GMT22001 | 103 | QMG22001 | 104 | IEE22001 | 105 | COM22001 | 106 | MPQ22001 | 107 | EGS22001 | 108 | PIN22001 |
| | Cálculo A | | Geometria Analítica | | Química Geral | | Introdução à Engenharia Elétrica | | Comunicação e Expressão | | Metodologia de Pesquisa | | Engenharia e Sustentabilidade | | Projeto Integrador I – Iniciação Científica | |
| | 108 | | 54 | | 54 | | 36 | | 36 | | 36 | | 36 | | 36 | |
| 2ª Fase | 201 | CAL22002 | 202 | FSC22002 | 203 | ALG22002 | 204 | DST22002 | 205 | TCM22002 | 206 | ELD22002 | 207 | FCO22002 | | |
| | Cálculo B | | Fundamentos de Física em Mecânica | | Álgebra Linear | | Desenho Técnico | | Ciência e Tecnologia dos Materiais | | Eletrônica Digital I | | Formação Complementar I | | | |
| | 72 | 101 | 108 | 101 | 54 | 102 | 36 | | 36 | 103 | 72 | | 18 | | | |
| 3ª Fase | 301 | CAL22003 | 302 | FSC22003 | 303 | CEL22003 | 304 | PRG22003 | 305 | MEE22003 | 306 | ETP22003 | 307 | ASP22003 | | |
| | Cálculo Vetorial | | Fundamentos de Física em Eletricidade | | Circuitos Elétricos I | | Programação de Computadores I | | Materiais e Equipamentos Elétricos | | Estatística e Probabilidade | | Aspectos de Segurança em Eletricidade | | | |
| | 72 | 201, 203 | 108 | 201, 202 | 72 | | 54 | 206 | 36 | 205 | 54 | 101 | 36 | | | |
| 4ª Fase | 401 | CAL22004 | 402 | FSC22004 | 403 | CEL22004 | 404 | EMG22004 | 405 | IEL22004 | 406 | FNT22004 | 407 | MCS22004 | | |
| | Equações Diferenciais | | Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | | Circuitos Elétricos II | | Eletromagnetismo I | | Instalações Elétricas | | Fenômeno dos Transportes | | Mecânica dos Sólidos | | | |
| | 72 | 201 | 108 | 201, 202 | 54 | 101, 303 | 72 | 301, 302 | 36 | 305, 307 | 36 | 202 | 36 | 202 | | |
| 5ª Fase | 501 | CAN22005 | 502 | CEM22005 | 503 | CEL22005 | 504 | MED22005 | 505 | PIE22005 | 506 | ELN22005 | 507 | PIN22005 | 508 | |
| | Cálculo Numérico | | Conversão Eletromecânica de Energia I | | Circuitos Elétricos III | | Sistemas de Medição de Energia | | Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | | Eletrônica I | | Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | |
| | 54 | 203, 304, 401 | 90 | 403, 404 | 54 | 403 | 36 | 403, 404 | 54 | 204, 403, 405 | 72 | 403 | 36 | 403, 404 | 18 | |
| 6ª Fase | 601 | SLI22006 | 602 | CEM22006 | 603 | MIC22006 | 604 | TEA22006 | 605 | EMG22006 | 606 | ELP22006 | 607 | ECN22006 | 608 | FCO22006 |
| | Sinais e Sistemas | | Conversão Eletromecânica de Energia II | | Microprocessadores 1 | | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | | Eletromagnetismo II | | Eletrônica de Potência I | | Economia para Engenharia | | Formação Complementar II | |
| | 72 | 503 | 72 | 502 | 72 | 206, 304, 506 | 36 | | 36 | 404 | 72 | 503, 506 | 36 | | 18 | 207 |
| 7ª Fase | 701 | SEN22007 | 702 | GEE22007 | 703 | ACI22007 | 704 | QEF22007 | 705 | PRG22007 | 706 | SCL22007 | 707 | FCO22007 | | |
| | Sistemas de Energia I | | Geração de Energia Elétrica | | Accionamentos Industriais | | Qualidade e Eficiência Energética | | Programação de Computadores II | | Sistemas de Controle I | | Formação Complementar III | | | |
| | 72 | 501, 502 | 36 | 602 | 90 | 505, 602, 606 | 54 | 503, 504, 505 | 72 | 304 | 72 | 506, 601 | 18 | 608 | | |
| 8ª Fase | 801 | SEN22008 | 802 | STD22008 | 803 | PIE22008 | 804 | TOE22008 | 805 | ADM22008 | 806 | REG22008 | 807 | | 808 | PIN22008 |
| | Sistemas de Energia II | | Sistemas de Transmissão e Distribuição | | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | | Introdução a Otimização para Engenharia | | Administração para Engenharia | | Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | |
| | 54 | 701 | 54 | 701, 702 | 54 | 505, 703, 704 | 54 | 304, 501, 601 | 36 | | 54 | 604, 607 | 36 | | 36 | 701, 702, 703, 704 |
| 9ª Fase | 901 | PSE22009 | 902 | PRE22009 | 903 | CEE22009 | 904 | IND22009 | 905 | ADM22009 | 906 | TCC22009 | 907 | | 908 | EGC22009 |
| | Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | | Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | | Comercialização de Energia Elétrica I | | Manutenção Industrial | | Administração da Produção | | Trabalho de Conclusão de Curso I | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | Engenharia, Sociedade e Cidadania | |
| | 72 | 701, 804, 806 | 54 | 802, 804, 806 | 54 | 702, 806 | 36 | 802, 803 | 36 | 306, 805 | 18 | 2520 horas | 72 | | 36 | 107 |
| 10ª Fase | 011 | EST22010 | 012 | TCC22010 | 013 | | | | | | | | | | | |
| | Estágio Curricular Obrigatório | | Trabalho de Conclusão de Curso II | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | | | | | | | | | | |
| | 160 | 2160 horas | 140 | 906 | 54 | | | | | | | | | | | |



Revisado por: NDE e Coordenador do Curso

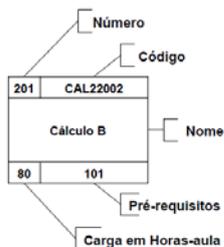
Aprovado por: Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

Aprovado por: Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica

Aprovado por: Colegiado do Câmpus Florianópolis

Tabela 10 - Matriz Curricular contabilizada em horas-aula

| ESTRUTURA CURRICULAR – ENGENHARIA ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|--|---------------|---|---------------|---|---------------|--|---------------|--|------------------|--|----------|---|--------------------|
| 1ª Fase | 101 | CAL22001 | 102 | GMT22001 | 103 | QMG22001 | 104 | IEE22001 | 105 | COM22001 | 106 | MPQ22001 | 107 | EGS22001 | 108 | PIN22001 |
| | Cálculo A | | Geometria Analítica | | Química Geral | | Introdução à Engenharia Elétrica | | Comunicação e Expressão | | Metodologia de Pesquisa | | Engenharia e Sustentabilidade | | Projeto Integrador I – Iniciação Científica | |
| | 120 | | 60 | | 60 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | |
| 2ª Fase | 201 | CAL22002 | 202 | FSC22002 | 203 | ALG22002 | 204 | DST22002 | 205 | TCM22002 | 206 | ELD22002 | 207 | FCO22002 | | |
| | Cálculo B | | Fundamentos de Física em Mecânica | | Álgebra Linear | | Desenho Técnico | | Ciência e Tecnologia dos Materiais | | Eletrônica Digital I | | Formação Complementar I | | | |
| | 80 | 101 | 120 | 101 | 60 | 102 | 40 | | 40 | 103 | 80 | | 20 | | | |
| 3ª Fase | 301 | CAL22003 | 302 | FSC22003 | 303 | CEL22003 | 304 | PRG22003 | 305 | MEE22003 | 306 | ETP22003 | 307 | ASP22003 | | |
| | Cálculo Vetorial | | Fundamentos de Física em Eletricidade | | Circuitos Elétricos I | | Programação de Computadores I | | Materiais e Equipamentos Elétricos | | Estatística e Probabilidade | | Aspectos de Segurança em Eletricidade | | | |
| | 80 | 201, 203 | 120 | 201, 202 | 80 | | 60 | 206 | 40 | 205 | 60 | 101 | 40 | | | |
| 4ª Fase | 401 | CAL22004 | 402 | FSC22004 | 403 | CEL22004 | 404 | EMG22004 | 405 | IEL22004 | 406 | FNT22004 | 407 | MCS22004 | | |
| | Equações Diferenciais | | Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | | Circuitos Elétricos II | | Eletromagnetismo I | | Instalações Elétricas | | Fenômeno dos Transportes | | Mecânica dos Sólidos | | | |
| | 80 | 201 | 120 | 201, 202 | 60 | 101, 303 | 80 | 301, 302 | 40 | 305, 307 | 40 | 202 | 40 | 202 | | |
| 5ª Fase | 501 | CAN22005 | 502 | CEM22005 | 503 | CEL22005 | 504 | MED22005 | 505 | PIE22005 | 506 | ELN22005 | 507 | PIN22005 | 508 | |
| | Cálculo Numérico | | Conversão Eletromecânica de Energia I | | Circuitos Elétricos III | | Sistemas de Medição de Energia | | Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | | Eletrônica I | | Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | |
| | 60 | 203, 304, 401 | 100 | 403, 404 | 60 | 403 | 40 | 403, 404 | 60 | 204, 403, 405 | 80 | 403 | 40 | 403, 404 | 20 | |
| 6ª Fase | 601 | SLI22006 | 602 | CEM22006 | 603 | MIC22006 | 604 | TEA22006 | 605 | EMG22006 | 606 | ELP22006 | 607 | ECN22006 | 608 | FCO22006 |
| | Sinais e Sistemas | | Conversão Eletromecânica de Energia II | | Microprocessadores 1 | | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | | Eletromagnetismo II | | Eletrônica de Potência I | | Economia para Engenharia | | Formação Complementar II | |
| | 80 | 503 | 80 | 502 | 80 | 206, 304, 506 | 40 | | 40 | 404 | 80 | 503, 506 | 40 | | 20 | 207 |
| 7ª Fase | 701 | SEN22007 | 702 | GEE22007 | 703 | ACI22007 | 704 | QEF22007 | 705 | PRG22007 | 706 | SCL22007 | 707 | FCO22007 | | |
| | Sistemas de Energia I | | Geração de Energia Elétrica | | Accionamentos Industriais | | Qualidade e Eficiência Energética | | Programação de Computadores II | | Sistemas de Controle I | | Formação Complementar III | | | |
| | 80 | 501, 502 | 40 | 602 | 100 | 505, 602, 606 | 60 | 503, 504, 505 | 80 | 304 | 80 | 506, 601 | 20 | 608 | | |
| 8ª Fase | 801 | SEN22008 | 802 | STD22008 | 803 | PIE22008 | 804 | TOE22008 | 805 | ADM22008 | 806 | REG22008 | 807 | | 808 | PIN22008 |
| | Sistemas de Energia II | | Sistemas de Transmissão e Distribuição | | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | | Introdução a Otimização para Engenharia | | Administração para Engenharia | | Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | |
| | 60 | 701 | 60 | 701, 702 | 60 | 505, 703, 704 | 60 | 304, 501, 601 | 40 | | 60 | 604, 607 | 40 | | 40 | 701, 702, 703, 704 |
| 9ª Fase | 901 | PSE22009 | 902 | PRE22009 | 903 | CEE22009 | 904 | IND22009 | 905 | ADM22009 | 906 | TCC22009 | 907 | | 908 | EGC22009 |
| | Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | | Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | | Comercialização de Energia Elétrica I | | Manutenção Industrial | | Administração da Produção | | Trabalho de Conclusão de Curso I | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | Engenharia, Sociedade e Cidadania | |
| | 80 | 701, 804, 806 | 60 | 802, 804, 806 | 60 | 702, 806 | 40 | 802, 803 | 40 | 306, 805 | 20 | 2760 horas-aulas | 80 | | 40 | 107 |
| 10ª Fase | 011 | EST22010 | 012 | TCC22010 | 013 | | | | | | | | | | | |
| | Estágio Curricular Obrigatório | | Trabalho de Conclusão de Curso II | | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | | | | | | | | | | | |
| | 180 | 2360 horas-aula | 160 | 906 | 60 | | | | | | | | | | | |



Revisado por: NDE e Coordenador do Curso

Aprovado por: Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

Aprovado por: Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica

Aprovado por: Colegiado do Câmpus Florianópolis

Tabela 11 - Relação de Carga Horária em horas-efetivas e distribuição na macroestrutura curricular

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
 Contabilização em horas-efetivas em sala de aula (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme Parecer CNE n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, arts. 2 e 3.

| 1ª Fase | Carga Horária | | | 2ª Fase | Carga Horária | | |
|--|---------------|-----|--------|---|---------------|-----|--------|
| | Teo | Pra | Núcleo | | Teo | Pra | Núcleo |
| Cálculo A | 108 | | B | Cálculo B | 72 | | B |
| Geometria Analítica | 54 | | B | Fundamentos de Física em Mecânica | 72 | 36 | B |
| Química Geral | 36 | 18 | B | Álgebra Linear | 54 | | B |
| Introdução à Engenharia Elétrica | 18 | 18 | E | Desenho Técnico | 36 | | B |
| Comunicação e Expressão | 36 | | B | Ciência e Tecnologia dos Materiais | 36 | | B |
| Metodologia de Pesquisa | 36 | | B | Eletrônica Digital I | 54 | 18 | P |
| Engenharia e Sustentabilidade | 36 | | B | Formação Complementar I | | 18 | E |
| Projeto Integrador I - Iniciação Científica | | 36 | B | | | | |
| Total (horas-efetiva) | 396 | 324 | 72 | Total (horas-efetiva) | 396 | 324 | 72 |
| 3ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 4ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Cálculo Vetorial | 72 | | B | Equações Diferenciais | 72 | | B |
| Fundamentos de Física em Eletricidade | 72 | 36 | B | Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | 72 | 36 | B |
| Circuitos Elétricos I | 54 | 18 | P | Circuitos Elétricos II | 36 | 18 | P |
| Programação de Computadores I | 18 | 36 | B | Eletromagnetismo I | 54 | 18 | P |
| Materiais e Equipamentos Elétricos | 36 | | P | Instalações Elétricas | | 36 | P |
| Estatística e Probabilidade | 54 | | B | Fenômenos dos Transportes | 36 | | B |
| Aspectos de Segurança em Eletricidade | 36 | | P | Mecânica dos Sólidos | 36 | | B |
| Total (horas-efetiva) | 432 | 342 | 90 | Total (horas-efetiva) | 414 | 306 | 108 |
| 5ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 6ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Cálculo Numérico | 36 | 18 | P | Sinais e Sistemas | 72 | | P |
| Conversão Eletromecânica de Energia I | 36 | 54 | P | Conversão Eletromecânica de Energia II | 36 | 36 | E |
| Circuitos Elétricos III | 36 | 18 | P | Microprocessadores 1 | 36 | 36 | P |
| Sistemas de Medição de Energia | 18 | 18 | E | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | 36 | | E |
| Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | 36 | 18 | P | Eletromagnetismo II | 36 | | E |
| Eletrônica I | 54 | 18 | P | Eletrônica de Potência I | 54 | 18 | P |
| Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | | 36 | E | Economia para Engenharia | 36 | | B |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 18 | | E | Formação Complementar II | | 18 | E |
| Total (horas-efetiva) | 414 | 234 | 180 | Total (horas-efetiva) | 414 | 306 | 108 |
| 7ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 8ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Sistemas de Energia I | 72 | | E | Sistemas de Energia II | 54 | | E |
| Geração de Energia Elétrica | 36 | | E | Sistemas de Transmissão e Distribuição | 54 | | E |
| Accionamentos Industriais | 36 | 54 | E | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | 36 | 18 | E |
| Qualidade e Eficiência Energética | 36 | 18 | E | Introdução a Otimização para Engenharia | 36 | 18 | E |
| Programação de Computadores II | 36 | 36 | P | Administração para Engenharia | 36 | | B |
| Sistemas de Controle I | 54 | 18 | P | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | 54 | | E |
| Formação Complementar III | | 18 | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 36 | | E |
| | | | | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | | 36 | E |
| Total (horas-efetiva) | 414 | 270 | 144 | Total (horas-efetiva) | 378 | 306 | 72 |
| 9ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 10ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | 54 | 18 | E | Estágio Curricular Obrigatório | | 160 | E |
| Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | 36 | 18 | E | Trabalho de Conclusão de Curso II | | 140 | E |
| Comercialização de Energia Elétrica I | 54 | | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 54 | | E |
| Manutenção Industrial | 18 | 18 | E | | | | |
| Administração da Produção | 36 | | E | | | | |
| Trabalho de Conclusão de Curso I | | 18 | E | | | | |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 72 | | E | | | | |
| Engenharia, Sociedade e Cidadania | 36 | | B | | | | |
| Total (horas-efetiva) | 378 | 306 | 72 | Total (horas-efetiva) | 354 | 54 | 300 |

Tabela 12 - Relação de Carga Horária em horas-aula e distribuição na macroestrutura curricular

Legenda: Teo – Teórica; Pra – Prática; B – Básico; P – Profissionalizante; E – Específico
Contabilização em horas-aula (55 min.), considerando o intervalo (20 min.) conforme regulamento do IFSUL vigente.

| 1ª Fase | Carga Horária | | Núcleo | 2ª Fase | Carga Horária | | Núcleo |
|--|---------------|-----|--------|---|---------------|-----|--------|
| | Teo | Pra | | | Teo | Pra | |
| Cálculo A | 120 | | B | Cálculo B | 80 | | B |
| Geometria Analítica | 60 | | B | Fundamentos de Física em Mecânica | 80 | 40 | B |
| Química Geral | 40 | 20 | B | Álgebra Linear | 60 | | B |
| Introdução à Engenharia Elétrica | 20 | 20 | E | Desenho Técnico | 40 | | B |
| Comunicação e Expressão | 40 | | B | Ciência e Tecnologia dos Materiais | 40 | | B |
| Metodologia de Pesquisa | 40 | | B | Eletrônica Digital I | 60 | 20 | P |
| Engenharia e Sustentabilidade | 40 | | B | Formação Complementar I | | 20 | E |
| Projeto Integrador I - Iniciação Científica | | 40 | B | | | | |
| Total (horas-aula) | 440 | 360 | 80 | Total (horas-aula) | 440 | 360 | 80 |
| 3ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 4ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Cálculo Vetorial | 80 | | B | Euações Diferenciais | 80 | | B |
| Fundamentos de Física em Eletricidade | 80 | 40 | B | Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | 80 | 40 | B |
| Circuitos Elétricos I | 60 | 20 | P | Circuitos Elétricos II | 40 | 20 | P |
| Programação de Computadores I | 20 | 40 | B | Eletromagnetismo I | 60 | 20 | P |
| Materiais e Equipamentos Elétricos | 40 | | P | Instalações Elétricas | | 40 | P |
| Estatística e Probabilidade | 60 | | B | Fenômenos dos Transportes | 40 | | B |
| Aspectos de Segurança em Eletricidade | 40 | | P | Mecânica dos Sólidos | 40 | | B |
| Total (horas-aula) | 480 | 380 | 100 | Total (horas-aula) | 460 | 340 | 120 |
| 5ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 6ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Cálculo Numérico | 40 | 20 | P | Sinais e Sistemas | 80 | | P |
| Conversão Eletromecânica de Energia I | 40 | 60 | P | Conversão Eletromecânica de Energia II | 40 | 40 | E |
| Circuitos Elétricos III | 40 | 20 | P | Microprocessadores 1 | 40 | 40 | P |
| Sistemas de Medição de Energia | 20 | 20 | E | Teoria Econômica aplicada ao Setor Elétrico | 40 | | E |
| Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | 40 | 20 | P | Eletromagnetismo II | 40 | | E |
| Eletrônica I | 60 | 20 | P | Eletrônica de Potência I | 60 | 20 | P |
| Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | | 40 | E | Economia para Engenharia | 40 | | B |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 20 | | E | Formação Complementar II | | 20 | E |
| Total (horas-aula) | 460 | 260 | 200 | Total (horas-aula) | 460 | 340 | 120 |
| 7ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 8ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Sistemas de Energia I | 80 | | E | Sistemas de Energia II | 60 | | E |
| Geração de Energia Elétrica | 40 | | E | Sistemas de Transmissão e Distribuição | 60 | | E |
| Acionamentos Industriais | 40 | 60 | E | Projetos de Instalações Elétricas Industriais | 40 | 20 | E |
| Qualidade e Eficiência Energética | 40 | 20 | E | Introdução a Otimização para Engenharia | 40 | 20 | E |
| Programação de Computadores II | 40 | 40 | P | Administração para Engenharia | 40 | | B |
| Sistemas de Controle I | 60 | 20 | P | Regulamentação e Mercados de Energia Elétrica | 60 | | E |
| Formação Complementar III | | 20 | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 40 | | E |
| | | | | Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | | 40 | E |
| Total (horas-aula) | 460 | 300 | 160 | Total (horas-aula) | 420 | 340 | 80 |
| 9ª Fase | Teo | Pra | Núcleo | 10ª Fase | Teo | Pra | Núcleo |
| Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | 60 | 20 | E | Estágio Curricular Obrigatório | | 180 | E |
| Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | 40 | 20 | E | Trabalho de Conclusão de Curso II | | 160 | E |
| Comercialização de Energia Elétrica I | 60 | | E | Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 60 | | E |
| Manutenção Industrial | 20 | 20 | E | | | | |
| Administração da Produção | 40 | | E | | | | |
| Trabalho de Conclusão de Curso I | | 20 | E | | | | |
| Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica | 80 | | E | | | | |
| Engenharia, Sociedade e Cidadania | 40 | | B | | | | |
| Total (horas-aula) | 420 | 340 | 80 | Total (horas-aula) | 400 | 60 | 340 |

3.2.4 Formação complementar

A Formação Complementar (FC) possui carga horária obrigatória na Matriz Curricular para integralização e conclusão do curso e corresponde às unidades curriculares extras ou outras atividades que o discente deverá fazer conforme sua escolha. O Regulamento da Formação Complementar foi elaborado pelo NDE com aprovação do Colegiado do Curso.

3.2.5 Atividades de extensão e atividades não-presenciais

As atividades de extensão possuem um quantitativo obrigatório, após regulamentado, para integralização e conclusão do curso em percentual da carga horária do curso, conforme meta do Plano Nacional de Educação (PNE)³², são reguladas pela Rede Nacional de Extensão (RENEX), em que é disposta a Política de Extensão³³ e pelo Decreto n. 7.416, de 30 de dezembro de 2010³⁴, que regulamenta a concessão de bolsas para desenvolvimento de atividades de ensino e extensão universitária. O Regulamento sobre as Atividades de Extensão e Atividade Não-Presenciais será objeto de regulamentação própria pelo NDE e pelo Colegiado do Curso.

3.2.6 Trabalho de conclusão de curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) possui carga horária obrigatória na Matriz Curricular para integralização e conclusão do curso, sendo conforme regulamentação vigente do IFSC e legislação pertinente.

O TCC tem o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso, desenvolver autoconfiança e as competências e habilidades que constituem o perfil do egresso através da geração de soluções e do desenvolvimento e execução de um projeto teórico e prático em laboratório ou indústria. O TCC apresenta como pré-requisitos 2520 horas-efetivas (2760 horas-aula) de curso em unidades curriculares aprovadas. Nele o acadêmico deve desenvolver atividades totalizando 158 horas-efetivas (180 horas-aula), discriminadas da seguinte forma:

- TCC-I: 18 horas-efetivas (20 horas-aula) – para escolha do tema e orientador e desenvolvimento do pré-projeto; e
- TCC-II: 140 horas-efetivas (160 horas-aula) – para desenvolvimento do trabalho.

Estas atividades poderão ser desenvolvidas em empresa ou laboratório de pesquisa e desenvolvimento na área de Engenharia Elétrica sob a orientação de um docente do curso de Engenharia Elétrica. Coorientação por parte de profissional de empresa parceira ou mesmo de outro docente de fora do departamento é possível, desde que aprovada no Colegiado do Curso. O TCC-I e TCC-II são considerados unidades curriculares, e terão um docente responsável pela coordenação e acompanhamento da turma. O responsável pela disciplina deve, sobretudo, preocupar-se com o cumprimento dos planos e prazos, bem como com o atendimento de uma adequada profundidade técnico/científica, através de um sistemático contato com orientador e educando. Será permitido o desenvolvimento do TCC em paralelo com o estágio curricular obrigatório, desde que cumpridos os pré-requisitos de ambos.

São formas permitidas de TCC por este PPC, desde de que em conformidade e permitida pela regulamentação vigente do IFSC e legislação pertinente, as seguintes:

- Apresentação de monografia a ser defendida publicamente perante uma banca examinadora composta por docentes e/ou profissionais com maior afinidade na área do tema desenvolvido designados pelo coordenador do curso ou pelo docente responsável pelo TCC em acordo com o professor orientador. A monografia deve ser elaborada conforme regulamento vigente do Câmpus Florianópolis;

³² http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm

³³ <http://www.renex.org.br/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>

³⁴ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7416.htm

- Publicação e apresentação de artigo em evento nacional ou internacional pertinente e relevante à Engenharia Elétrica, sendo que o evento deverá ter a anuência do coordenador do curso ou do docente responsável pelo TCC e do professor orientador. A publicação deve acontecer após o aluno estar matriculado ou ter concluído a unidade curricular de TCC-I, sendo que deve ser o autor principal do artigo, junto com o professor orientador. O aluno deverá defender o trabalho publicamente perante uma banca examinadora composta por docentes e/ou profissionais com maior afinidade na área do tema desenvolvido no TCC designados pelo coordenador do curso ou pelo docente responsável pelo TCC; e
- Publicação de artigo em periódico nacional ou internacional pertinente e relevante à Engenharia Elétrica, sendo que o periódico deverá ter a anuência do coordenador do curso ou do docente responsável pelo TCC e do professor orientador. O aceite final deve acontecer após o aluno estar matriculado ou ter concluído a unidade curricular de TCC-I, sendo que deve ser o autor principal do artigo, junto com o professor orientador. O aluno deverá defender o trabalho publicamente perante uma banca examinadora composta por docentes e/ou profissionais com maior afinidade na área do tema desenvolvido no TCC designados pelo coordenador do curso ou pelo docente responsável pelo TCC.

As atividades a serem desenvolvidas e outras orientações sobre o TCC são regulamentadas através de regulamento elaborado pelo NDE e aprovado pelo Colegiado do Curso, conforme Deliberação CEPE/IFSC n.044 de 2010.

Casos omissos devem ser avaliados pelo Colegiado do Curso.

3.2.7 Unidades curriculares optativas

As disciplinas optativas denominadas doravante de Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica são elencadas em seção seguinte deste PPC. Todavia, cada oferta dependerá de disponibilidade a ser determinada pela Coordenação do Curso e Chefia do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica. A carga horária mínima exigida na Matriz Curricular é 180 horas-efetivas, equivalentes a 200 horas-aulas.

Para haver a comunhão das habilitações outorgadas aos bacharéis formados em Engenharia Elétrica e em Engenharia Eletrônica, são consideradas unidades curriculares optativas para o Curso de Engenharia Elétrica todas as unidades curriculares do núcleo profissionalizante ou específico ofertadas regularmente pelo curso de Engenharia Eletrônica, devendo o estudante de Engenharia Elétrica satisfazer todos os requisitos para matrícula previstos no PPC do curso de Engenharia Eletrônica.

As unidades curriculares optativas devem ser cursadas pelo estudante, não podendo ser solicitada a sua validação.

3.2.8 Projetos Integradores

O Projeto Integrador (PI) consiste em atividade com habilidades e competências adquiridas dentro de um conjunto de componentes curriculares, visando à integração do conhecimento. Esse projeto tem como resultado um sistema, equipamento, protótipo, ensaios, relatórios, pesquisas ou estudos de caso.

Este PPC segue as definições da Deliberação CEPE/IFSC n. 44 de 2010, a qual estabelece Diretrizes para os Cursos de Engenharia. De acordo com as diretrizes, este curso de graduação adota três Projetos Integradores ao longo da graduação. O primeiro, Projeto Integrado I (PIN 22001), é realizado na primeira fase, na forma da unidade curricular Iniciação Científica. Por sua vez, o segundo, Projeto Integrado II (PIN 22005), é realizado durante a etapa Profissionalizante, na forma de Estudos de Circuitos Elétricos. Por último, o Projeto Integrador III (PIN 22008) envolverá o Núcleo Específico, na forma de Estudos de Sistemas de Energia. Embora cada Projeto integrador possua foco em núcleos diferentes, para a realização de um Projeto Integrador o educando poderá cursar, simultaneamente, unidades curriculares de núcleos diferentes.

3.2.9 Estágios Curriculares Supervisionados

Este PPC segue as definições estabelecidas nos regimento(s) e na legislação(ões) vigente(s) e as práticas do IFSC, Câmpus Florianópolis. De toda forma, reforça-se que o estágio curricular supervisionado obrigatório tem como objetivo propiciar ao educando um contato real no desempenho de suas funções na área da Engenharia Elétrica, dando-lhe outras perspectivas a respeito da mesma além das acadêmicas. Além disso, é mais uma oportunidade de integração teoria e prática e uma grande preparação do profissional para desenvolver melhor suas competências e habilidades e adaptação rápida ao mercado de trabalho.

O Estágio Curricular Supervisionado possui duas modalidades: o não-obrigatório e o obrigatório. Na modalidade de estágio curricular obrigatório, a carga horária está na Matriz Curricular para integralização e conclusão do curso, conforme regulamentação vigente do IFSC e legislação pertinente.

As atividades a serem desenvolvidas e outras orientações sobre o Estágio Curricular Supervisionado são regulamentadas através de regulamento elaborado pelo NDE e aprovado pelo Colegiado do Curso, conforme Deliberação CEPE/IFSC n.044 de 2010.

3.2.9.1 Estágio Obrigatório

O Estágio Curricular é obrigatório, conforme legislação(ões) vigente(s), para a formação em Engenharia Elétrica e deve

- conter no mínimo 160 horas-efetivas (180 horas-aula), caso o estágio seja realizado em um número maior de horas, estas não serão computadas junto ao histórico do estudante;
- ser realizado, apenas, após o cumprimento de 2.160 horas-efetivas (2.360 horas-aula) do curso; e
- ter a carga-horária máxima semanal de 30 horas-efetivas, caso o estudante esteja cursando ao menos uma componente curricular ou de 40 horas-efetivas, caso o estudante esteja matriculado apenas em Estágio Obrigatório e não cursando nenhuma outra componente curricular.

A comprovação das atividades desenvolvidas durante o estágio será realizada após o cumprimento da carga horária exigida de no mínimo 160 horas-efetivas (180 horas-aula), sendo executadas de forma contínua, ininterrupta e em mesma empresa, e mediante a aprovação do relatório final. O relatório final deve ser elaborado conforme regulamento(s) vigente(s) do Câmpus Florianópolis, tendo o prazo máximo de 60 dias para entrega após o encerramento do estágio.

A matrícula em Estágio Obrigatório é realizada em fluxo contínuo, ou seja, poderá ser realizado em qualquer momento do semestre letivo.

O estagiário deverá realizar suas atividades em empresas, laboratórios de pesquisa ou desenvolvimento sob a orientação de um profissional da empresa e de um docente do curso. A atividade realizada deve ser em área pertinente e relevante à Engenharia Elétrica e o plano de trabalho deve ser aprovado pelo professor orientador.

Atividades de monitoria não são atividades consideradas como estágio obrigatório e atividades de pesquisa e extensão devem ter seus planos de trabalho aprovados pelo professor orientador e pelo colegiado do curso.

A experiência profissional anterior à matrícula na componente curricular de Estágio Curricular Obrigatório não poderá ser utilizada para validação do estágio obrigatório.

O Estágio Curricular Obrigatório é considerado uma unidade curricular, e possui um docente responsável pela coordenação e organização dos trabalhos e atividades dos acadêmicos. Os estágios obrigatórios realizados em outros municípios ou em outros países poderão ser validados mediante constituição de banca avaliadora composta por no mínimo três membros, sendo obrigatória a

participação do docente orientador do estudante. Caso o mesmo não possa estar presente, um outro membro deve ser indicado e o mesmo deve encaminhar parecer a respeito da avaliação.

Casos omissos devem ser avaliados pelo Colegiado do Curso.

3.2.9.2 Estágio Curricular Não-Obrigatório

Além do estágio curricular obrigatório, o estudante também poderá realizar outros estágios de natureza não obrigatória. Neste caso, o estágio também deve ser supervisionado e poderá ocorrer a qualquer momento (fase) dentro do curso de engenharia, desde que esteja com matrícula regular no curso. Os requisitos mínimos para se efetuar um determinado estágio não obrigatório e a carga horária total devem respeitar as legislações vigentes e atender as necessidades da empresa contratante.

3.2.10 Elementos Diferenciais e Complementares da Matriz Curricular

A Matriz Curricular apresentada objetiva abarcar à este Curso de Engenharia Elétrica a percepção não-fragmentada do conhecimento, condizente com a complexidade e as incertezas das atividades do egresso, sejam no exercício profissional ou no exercício da cidadania. Desse modo, o curso de engenharia elétrica, ênfase eletrotécnica, do Câmpus Florianópolis pretende contribuir com a evolução do futuro profissional, superando paradigmas tecnológicos, socioambientais e ecológicos ao conceber uma matriz curricular e processos de ensino-aprendizagem que objetivam a integralização do conhecimento outrora fragmentado devido ao pensamento analítico reducionista³⁵ e a promoção do conhecimento para inovação e desenvolvimento tecnológico junto a indústria e a sociedade. Alguns elementos diferenciais e complementares da matriz curricular são:

- O tema “ética no exercício profissional”, apresentado no início do curso pela unidade curricular Introdução à Engenharia Elétrica, possibilitará a agregação de palestras ou atividades com profissionais do meio externo que atuem em questões críticas da atuação do engenheiro-cidadão moderno e com consciência de responsabilidade civil e social;
- Os temas “ética no exercício da cidadania”, relações étnicas raciais, multiculturalismo e demais tópicos pertinentes à sociologia e à antropologia apresentados na unidade curricular de Engenharia, Sociedade e Cidadania, possibilita a agregação de valores pelo estudante durante sua permanência no meio acadêmico do IFSC e a atuação do egresso nas atividades com profissionais em questões críticas do engenheiro-cidadão moderno e com consciência de responsabilidade civil e social;
- A unidade curricular Introdução à Engenharia Elétrica desenvolverá algumas experiências práticas semelhantes àquelas em unidades curriculares específicas de fases posteriores, despertando a motivação do aluno e demonstrando partes dos conteúdos que estará por vir;
- O debate corrente e cada vez mais importante da sociedade sobre sustentabilidade e economia de energia é foco constante dentro do curso. Como exemplo, citam-se duas unidades curriculares que explicitam a preocupação no seu próprio título: Engenharia e Sustentabilidade, Geração de Energia Elétrica, Conversão Eletromecânica II, Planejamento Integrado de Recursos Energéticos e Qualidade de Energia e Eficiência Energética;
- Unidades curriculares que versam sobre o dia-a-dia da indústria, citam-se Manutenção Industrial e Administração da Produção, vem a atender um ponto que geralmente não é incluído nos currículos dessa modalidade;
- Unidades curriculares de Planejamento Integrado de Recursos Energéticos, de Planejamento da Operação de Sistemas Hidrotérmicos, de Dinâmica e Estabilidade de Sistemas de Potência e de Comercialização de Energia que proveem ao egresso o entendimento e a atuação nos novos segmentos da indústria de energia elétrica provenientes da desregulamentação e desverticalização do setor de energia brasileiro;

³⁵ Este pensamento tem a premissa que o todo complexo pode ser entendido a partir das propriedades de suas partes, deste modo, as matrizes curriculares, concebidas neste bojo, propiciaram conhecimentos aprofundados, porém desconexos entre si.

- Unidades curriculares elencadas como Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica, possibilitam o estudo de tecnologias correntes e a inserção de conteúdos importantes que contemplem questões regionais ou atuais em um momento futuro;
- A obrigatoriedade de formação complementar também é um diferencial do curso. Conforme explicado na seção anterior, em determinados semestres o educando deve se matricular em uma unidade curricular denominada Formação Complementar e cumprir sua carga horária mínima. O tema é de escolha do educando.

De forma geral, existem várias atividades que devem ser adotadas em complementaridade à matriz curricular:

- A realização de minicursos sobre aplicativos de informática e equipamentos específicos ou quaisquer objetos de estudo oportunos;
- Discussões acadêmicas voltadas a intercâmbios institucionais nacionais e internacionais;
- Visitas técnicas e parcerias com empresas da área de Engenharia Elétrica; e
- Participação em feiras e eventos; entre outros.

3.2.11 Ementas, Programas e Planejamento Curricular

Nesta seção serão apresentadas as ementas, requisitos, competências, habilidades, bibliografia recomendada, carga horária teórica e prática das unidades curriculares regulares e optativas. Ressalta-se que são apresentadas as cargas horárias:

- em horas-efetivas **[h]** (55 min.), desconsiderando o intervalo (20 min.) conforme Parecer CNE n. 261/2006 e Res. n. 3, de 2 de julho de 2007, art. 3., perfazendo o total de 3990 horas - as aulas são ministradas com trabalho efetivo em sala de aula, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre; e
- em horas-aula **[h.a.]** (60 min.), considerando o intervalo (20 min.), conforme legislação didático-pedagógica vigente(s) do IFSC - as aulas são ministradas em 60 minutos considerando a cessão dos últimos 5 minutos para socialização do estudante, sendo 4 aulas por período (manhã, tarde ou noite), em um semestre de 20 semanas, perfazendo 100 dias letivos por semestre; e, com um intervalo de 20 minutos entre duas aulas de um mesmo período.

3.2.11.1 Unidades Curriculares Regulares

1º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|---------|---------|
| Cálculo A | | 108h | 0h |
| | | 120h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Matemática Básica: Radiciação e Potenciação, Polinômios, Produtos Notáveis, Fatoração de Polinômios, Expressões Fracionárias, Equações de 1º e 2º grau, Inequações, Trigonometria. Números reais. Funções reais de uma variável real, Limites e continuidade, Derivadas e regras de derivação. Aplicações de derivadas e integral indefinida. Métodos de integração e integral definida. Aplicações de integrais definidas. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências: | Aplicar o cálculo diferencial e integral de funções de uma variável na elaboração e solução de modelos físicos da área de engenharia. | | |
| Habilidades: | <p>Compreender a definição dos vários tipos de funções a aplicá-los na resolução de problemas; Compreender a definição de limites e aplicá-los na verificação de continuidade de função, existência de assíntotas e definição de derivada;</p> <p>Compreender a definição de derivada e seus métodos de cálculos aplicando-os na resolução de problemas.</p> <p>Compreender a definição de integral definida e indefinida e seus métodos de cálculos aplicando-os na resolução de problemas.</p> | | |
| Bibliografia: | <p>[1] FLEMMING, D. M. Cálculo A: Funções, Limite, Derivação e Integração. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 448p.</p> <p>[2] LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica: Volume 1. 2ª ed. São Paulo: Harbra, 1982. 616p.</p> <p>[3] STEWART, J. Cálculo: Volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 1. 533p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo: Volume 1. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 581p. v. 1.</p> <p>[5] AYRES JR, F. Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 371p.</p> <p>[6] DEMANA, F. D. Pré-cálculo. São Paulo: Addison Wesley, 2009. 380p.</p> <p>[7] HUGHES-HALLETT, D. Cálculo de Uma Variável. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 509p.</p> <p>[8] MENDELSON, E. Teoria e Problemas de Introdução ao Cálculo. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 383p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------|--|---------|---------|
| Química Geral | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Conceitos gerais da química e Modelo atômico; Ligações químicas; Reações de Oxirredução e corrosão; Termoquímica; Química dos materiais metálicos; Química dos polímeros; Introdução à química do meio ambiente. | | |
| Requisitos: | Não há | | |
| Competências | Compreender a constituição da matéria e as propriedades da matéria derivadas das interações atômicas e moleculares; Compreender a natureza e as propriedades das principais classes de materiais; Compreender as interações químicas nos processos de produção e sua interferência no meio ambiente. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Habilidades | Aplicar os conceitos químicos estudados para resolução de problemas de engenharia e controle ambiental. |
| Bibliografia Básica | [1] RUSSELL, J. B. Química Geral v1. 2.ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. [2] RUSSELL, J. B. Química Geral v2. 2.ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. [3] GENTIL, V. Corrosão. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. |
| Bibliografia Complementar | [4] SHREVE, R. N; BRINK Jr., J. A. Indústria de Processos Químicos. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. [5] ROCHA, J. C; ROSA, A. H; CARDOSO, A. A. Introdução à Química Ambiental. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. [6] MANO, E. B; MENDES, L. C. Introdução a Polímeros. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. [7] CALLISTER, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7.ed. São Paulo: LTC, 2008. [8] VAITSMAN, D. S.; VAITSMAN, E. P. Química e meio ambiente. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 252 p. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Comunicação e Expressão | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Aspectos discursivos e textuais do texto técnico e científico e suas diferentes modalidades: descrição técnica, resumo, resenha, projeto, artigo, relatório e TCC. Linguagem e argumentação. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência. Práticas de leitura e práticas de produção de textos. Prática de comunicação oral. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Conhecer o processo de comunicação técnico-científica com ênfase na apresentação oral e na documentação escrita segundo as normas vigentes. | | |
| Habilidades | Redigir e elaborar documentação técnico-científica de acordo com as normatizações vigentes. Conhecer a estrutura da frase e os mecanismos de produção textual. Apresentar seminários, defender projetos e relatórios, utilizando os recursos de comunicação oral e de multimídia atuais. | | |
| Bibliografia Básica | [1] AQUINO, I. S. Como falar em encontros científicos: do seminário em sala de aula a congressos internacionais. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2010. [2] GARCIA, O. M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro: FGV, 2003. [3] FERREIRA, G. Redação científica: como entender e escrever com facilidade. São Paulo: Atlas, 2011. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] MANDRYK, D; FARACO, C. A. Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários. São Paulo: Vozes, 2002. [5] MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2001 [6] FARACO, C. A; TEZZA, C. Prática de texto para estudantes universitários. Petrópolis: Vozes, 2005. [7] MEDEIROS, J. B. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2010. [8] SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2009. | | |

| | | Teórica | Prática |
|--------------------------------------|--|----------------|----------------|
| Engenharia e Sustentabilidade | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | A crise ambiental. Fundamentos de processos ambientais. Controle da poluição nos meios aquáticos, terrestre e atmosféricos. Sistema de gestão ambiental. Normas e legislação ambientais. A variável ambiental na concepção de materiais e produtos. Produção mais limpa. Economia e meio ambiente. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Conhecer os impactos ambientais, científicos e econômicos da Engenharia na construção do desenvolvimento sustentável. | | |
| Habilidades | Saber buscar em normas e legislação sobre os aspectos socioambientais da Engenharia Compreender os conceitos e os impactos econômicos e produtivos no uso, transporte e produção e aplicações de energia elétrica | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. 2. ed. rev. atual. Barueri: Manole, 2014. 262 p.</p> <p>[2] SACHS, I. Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.</p> <p>[3] DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Gaia, 1993. 400 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. Ecologia Industrial: Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.</p> <p>[5] ALMEIDA, F. Os Desafios da Sustentabilidade. São Paulo: Editora Campus, 2007.</p> <p>[6] BECKER, B.; NASCIMENTO, E. P.; VIANNA, J. N. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil. Rio de Janeiro: Garamond, c2007.</p> <p>[7] MAY, Peter H. (Org.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2010.</p> <p>[8] MILLER JR, G. Tyler. Ciência ambiental. Tradução de All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 501 p.</p> <p>[9] HINRICHS, Roger; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. Energia e meio ambiente. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 764 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------|---|----------------|----------------|
| Geometria Analítica | | 54h | 0h |
| | | 60h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Matrizes: definições, operações, inversão; Determinantes; Sistemas lineares; Vetores; Produto escalar e vetorial; Retas e planos; Projeção ortogonal; Distâncias e Coordenadas Polares; Números Complexos. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | <p>Reconhecer matrizes e utilizar suas operações na resolução de problemas;</p> <p>Interpretar e solucionar sistemas de equações lineares relacionadas às aplicações físicas e representar graficamente suas soluções;</p> <p>Compreender e usar a definição de vetores e suas operações.</p> <p>Compreender a definição de números complexos e coordenadas polares e aplicar suas operações na solução de problemas aplicados.</p> | | |
| Habilidades | Utilizar as operações de matrizes, vetores, números complexos e técnicas de solução de sistemas de equações lineares, aplicando as propriedades e os conceitos matemáticos na resolução de problemas associados aos fenômenos físicos estudados, procurando estabelecer relações com o mundo da tecnologia e suas aplicações. | | |
| Bibliografia | [1] CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial. 3ª ed., São Paulo: Pearson Education, 2005. 543p. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Básica | [2] STEINBRUCH, A. Geometria Analítica. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education, 1987. 292p. [3] STEWART, J. Cálculo: Volume 2. Tradução de Antonio Carlos Moretti, Antonio Carlos Gilli Martins. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2 . 541 p. |
| Bibliografia Complementar | [4] ANTON, H., RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. 8ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001. 572p. [5] BOLDRINI, J. L. Álgebra Linear. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. 411p. [6] IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar 6: complexos, polinômios, equações. 7ª ed. São Paulo: Atual, 2007. 250p. [7] IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar, 7: geometria analítica. 5ª ed. São Paulo: Atual, 2005. 282p. [8] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Introdução à Álgebra Linear. São Paulo: Pearson Education, 1997. 245p. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------------|-------------|
| | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Metodologia de Pesquisa | | | |
| Ementa: | Introdução à ciência. História da ciência. Conceito de ciência e de tecnologia. Conhecimento científico. Método científico. Tipos de pesquisa. Base de dados bibliográficos. Normas ABNT dos trabalhos acadêmicos: projeto, artigo científico, relatório e TCC. | | |
| Requisitos: | Não há | | |
| Competências | Compreender a importância do método científico e da normatização da documentação para o desenvolvimento de pesquisa científica. | | |
| Habilidades | Desenvolver hábitos e atitudes científicas favoráveis ao desenvolvimento de pesquisas científicas. Desenvolver ensaios utilizando os procedimentos técnico-científicos. Dominar referencial teórico capaz de fundamentar a elaboração de trabalhos acadêmicos. Dominar as normas da ABNT que normatizam a documentação científica. Defender publicamente os resultados da pesquisa desenvolvida. | | |
| Bibliografia Básica | [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10719: relatórios técnico-científicos. Rio de Janeiro, 2009. [2] SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2009. [3] MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2010. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2010. [5] NORTHEDGE, Andrew. Técnicas para estudar com sucesso. Tradução Susana Maria Fontes, Arlene Dias Rodrigues. The Open univestity; Florianópolis: UFSC, 1998. [6] RUIZ, J. A. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 5ed. São Paulo: Ática, 2002. [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10520: citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002. [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 2003. [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6023: referências. Rio de Janeiro, 2002. [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6027: sumário. Rio de Janeiro, 2003. [11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6028: resumo. Rio de Janeiro, 2003. [12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14724: trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011. | | |

[14] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2007.

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------------|---------------|
| Introdução à Engenharia Elétrica | | 18h 20h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Os cursos de Engenharia e o ensino superior no Brasil e no IFSC. Antecedentes históricos da Engenharia. Regulamentação da profissão de Engenheiro, em especial do Engenheiro Eletricista. Ética na vida profissional. Acessibilidade e desenho universal. Palestras sobre a vida profissional. Possíveis visitas aos laboratórios e unidades de geração e distribuição de energia. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Conhecer o curso, o mercado de trabalho e regulamentação de sua futura profissão. | | |
| Habilidades | Aplicar a regulamentação e ética na profissão de engenharia | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BAZZO, Walter A., PEREIRA, Luiz T. do Vale. Introdução à Engenharia: conceitos ferramentas e comportamento. 4. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2013.</p> <p>[2] BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. 3 ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011. 254 p.</p> <p>[3] HOLTZAPPLE, Mark T., REECE, W. Dan. Introdução à Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan von; BAZZO, Walter Antonio. Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2000.</p> <p>[5] Normas e regulamentos da profissão de Engenheiro, em particular Engenheiro Eletricista.</p> <p>[6] Normas e regulamentos do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).</p> <p>[7] Normas e regulamentos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).</p> <p>[8] ELETRICIDADE MODERNA. São Paulo: Aranda Editora. Publicação Mensal.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|-------------|---------------|
| Projeto Integrador I – Iniciação Científica | | 0h 0h.a. | 36h 40h.a. |
| Ementa: | Definição de temas e objetivos relacionados à engenharia elétrica. Pesquisa bibliográfica. Concepção do anteprojeto. Apresentação do anteprojeto. Definição do projeto. Execução do projeto. Testes e validação. Processamento dos dados e documentação. Defesa pública do projeto executado. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Desenvolver um projeto de pesquisa aplicando conhecimentos da área específica de engenharia elétrica, em especial introduzindo os conhecimentos de tarifação, de regulação e de redes inteligentes de energia, e agregando conhecimentos das unidades curriculares do primeiro semestre. | | |
| Habilidades | Aplicar métodos técnico-científicos em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Redigir e elaborar documentação técnico-científica de acordo com as normas vigentes. Apresentar seminários, defender projetos e relatórios, utilizando os recursos tecnológicos. Saber trabalhar em equipe. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] AQUINO, I. S. Como falar em encontros científicos: do seminário em sala de aula a congressos internacionais. 5a ed. São Paulo: Saraiva, 2010.</p> <p>[2] FARACO, C. A.; TEZZA, C. Prática de texto para estudantes universitários. 23a ed. Petrópolis: Vozes, 2013.</p> | | |

[3] MANDRYK, D; FARACO, C. A. Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários. 10a ed. São Paulo: Vozes, 2002.

[4] MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[5] KÖCHE, J. C. Fundamentos de metodologia científica: teorias da ciência e iniciação à pesquisa. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

**Bibliografia
Complementar**

[6] FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006.

[7] GARCIA, O. M. Comunicação em prosa moderna: aprenda a escrever, aprendendo a pensar. 27. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2010.

[8] MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

2º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------------|-------------|
| Cálculo B | | 72h 80h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Funções de múltiplas variáveis; Limite e continuidade das funções de múltiplas variáveis; Derivadas parciais. Diferenciais e aplicações das derivadas parciais; Integrais duplas e triplas; Aplicações de integrais duplas e triplas. | | |
| Requisitos: | Cálculo A | | |
| Competências | Aplicar os conceitos do cálculo diferencial e integral em funções de múltiplas variáveis, aplicando as propriedades e os conceitos matemáticos na resolução de problemas associados aos fenômenos físicos estudados, procurando estabelecer relações com o mundo da tecnologia e suas aplicações. | | |
| Habilidades | <p>Aplicar integral na solução de problemas da física através do uso de somas de Riemann. Calcular integrais usando as técnicas usuais de integração.</p> <p>Trabalhar as noções básicas do cálculo diferencial de funções de múltiplas variáveis, especialmente os conceitos de derivadas parciais, tangentes, máximos e mínimos.</p> <p>Calcular integrais duplas e triplas e utilizá-las em algumas aplicações.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo: Volume II. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 663p.</p> <p>[2] GONÇALVES, M. B; FLEMMING, D. M. Cálculo B: Funções de Várias Variáveis, Integrais Múltiplas, Integrais Curvilíneas e de Superfície. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 435p.</p> <p>[3] STEWART, J. Cálculo: Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2. 541p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial. 3ª ed., São Paulo: Pearson Education, 2005. 543p.</p> <p>[5] FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A: Funções, Limite, Derivação e Integração. 5ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1992.</p> <p>[6] HASS, J.; GIORDANO, F. R.; WEIR, M. D. Cálculo. 11ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. V. 2.</p> <p>[7] IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar, 7: geometria analítica. 5ª ed. São Paulo: Atual, 2005. v. 7. 282p. (Fundamentos de matemática elementar, 7).</p> <p>[8] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Introdução à Álgebra Linear. São Paulo: Pearson Education, 1997. 245p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------------|---------------|
| Fundamentos de Física em Mecânica | | 72h 80h.a. | 36h 40h.a. |
| Ementa: | Medidas, Sistemas de Unidades, instrumentos de medidas, erros e gráficos; Vetores; Cinemática da Partícula; Leis Fundamentais da Mecânica e suas Aplicações; Trabalho e Energia; Princípio da Conservação da Energia; Impulso e Quantidade de Movimento; Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento; Cinemática Rotacional; Dinâmica Rotacional. Atividades Experimentais. | | |
| Requisitos: | Cálculo A | | |
| Competências | Ao final da disciplina o educando deverá conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos com os fenômenos naturais, bem como as tecnologias pertinentes ao curso. Métodos de medidas em Laboratório também fazem parte do entendimento final do curso. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Habilidades | Realizar medidas, construir gráficos, interpretar, analisar, relacionar, equacionar e resolver sistemas físicos empregados ao curso. |
| Bibliografia | [1] HALLIDAY, R; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física – Mecânica. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. [2] TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros - Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. [3] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física I – Mecânica. 12.ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. |
| Bibliografia Complementar | [4] NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica – Mecânica. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. [5] CHIQUETTO, Marcos José. Aprendendo física: v.1 - Mecânica. São Paulo: Scipione, 1996. [6] SANTOS, José Ivan Cardoso dos. Conceitos de física: mecânica. São Paulo: Ática, 1986. 224 p. [7] UENO, Paulo Toru; YAMAMOTO, Issao. Estudos de física: mecânica. São Paulo: Led, 1977. 302 p. [8] GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. Física: v.1 Mecânica. 7.ed. São Paulo: USP, 2002. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|----------------|----------------|
| Álgebra Linear | | 54h | 0h |
| | | 60h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Espaços vetoriais; Dependência e independência linear; Mudança de base; Transformações lineares; Operadores Lineares; Autovalores e autovetores de um operador; Diagonalização de Operadores Lineares; Aplicações. | | |
| Requisitos: | Geometria Analítica | | |
| Competências | Utilizar a definição de espaços vetoriais, aplicando as propriedades e os conceitos matemáticos na resolução de problemas associados aos fenômenos físicos estudados, procurando estabelecer relações com o mundo da tecnologia e suas aplicações. | | |
| Habilidades | Compreender e interpretar a definição de espaços vetoriais e as propriedades matemáticas envolvidas; Utilizar a definição de mudança de base para solução de problemas; Aplicar os operadores lineares. Compreender a definição de autovalores e autovetores. | | |
| Bibliografia Básica | [1] ANTON, H., RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. 8ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001. 572p. [2] POOLE, D. Álgebra Linear. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 690p. [3] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2005. 583p. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] BOLDRINI, J. L. Álgebra Linear. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. 411p. [5] CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial. 3ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2005. 543p. [6] IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar, 7: geometria analítica. 5ª ed. São Paulo: Atual, 2005. 282 p. [7] SEYMOUR, L. Álgebra Linear: Teoria e Problemas. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 647p. [8] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Introdução à Álgebra Linear. São Paulo: Pearson Education, 1997. 245p. [9] STEWART, J. Cálculo: Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2. 541p. | | |

| Ciência e Tecnologia dos Materiais | | Teórica | Prática |
|---|--|----------------|----------------|
| | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Classificação dos materiais. Ligações Químicas. Estruturas Cristalinas. Imperfeições Cristalinas. Materiais Metálicos Ferrosos e Não Ferrosos. Materiais Poliméricos. Materiais Cerâmicos. Propriedades dos Materiais. Ensaio de Materiais. Seleção de Materiais. | | |
| Requisitos: | Química Geral | | |
| Competências | Conhecer os fundamentos da ciência e tecnologia dos materiais. | | |
| Habilidades | Interpretar e executar ensaios para diagnóstico sobre materiais. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CALLISTER, W. D. <i>Ciência Engenharia de Materiais: Uma Introdução</i>. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>[2] ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. <i>Ciência e Engenharia dos Materiais</i>. 1.ed. Cengage Learning, 2008.</p> <p>[3] PADILHA, A. F. <i>Materiais de Engenharia</i>. São Paulo: Hemus, 2007.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] SOUZA, S. A.; <i>Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos: Fundamentos teóricos e práticos</i>. São Paulo: Edgar Blucher, 1982</p> <p>[5] VAN VLACK, L. H., <i>Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais</i>. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.</p> <p>[6] COLPAERT, H. <i>Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns</i>. 4.ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2008</p> <p>[7] CHIAVERINI, V. , <i>Tecnologia Mecânica</i>. 2.ed. Editora da EDUSP, 1986.</p> <p>[8] HIBBELER, R.C. <i>Resistência dos Materiais</i>. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p> | | |

| Eletrônica Digital I | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|----------------|----------------|
| | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Sistemas Digitais (combinacionais). Representação de informação. Aritmética Binária. Portas Lógicas e Álgebra Booleana. Circuitos Lógicos Combinacionais. Flip-Flops e dispositivos correlatos. Aritmética Digital. Famílias Lógicas de CIs. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Identificar e resolver problemas cuja solução seja expressa pela lógica binária e implementada através de circuitos eletrônicos digitais combinacionais. | | |
| Habilidades | Sintetizar estruturas lógicas combinacionais; utilizar, eficientemente, ferramentas computacionais de simulação e CAD para eletrônica; aplicar sistemas lógicos e digitais; resolver problemas utilizando lógica combinacional. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] TOCCI, R. J; WIDMER. <i>Sistemas digitais: princípios e aplicações</i>. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</p> <p>[2] IDOETA, I. V; CAPUANO, F. G. <i>Elementos de eletrônica digital</i>. São Paulo: Érica, 2002.</p> <p>[3] BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. <i>Eletrônica Digital</i>. 1. ed. São Paulo: Cengage, 2010.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] ERCEGOVAC, M. et al. <i>Introdução aos sistemas digitais</i>. Porto Alegre: Bookman, 2000.</p> <p>[5] MELO, M. O. <i>Eletrônica digital</i>. São Paulo: Makron Books, 1993.</p> <p>[6] SEDRA, Adel S. & SMITH, Kenneth C. <i>Microeletrônica</i>. 4. ed. Makron Books, São Paulo, 2000.</p> <p>[7] CIPELLI, A.M.V.; SANDRINI, W.J. & MARKUS, O. <i>Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos</i>. São Paulo: Érica, 2001.</p> <p>[8] PEDRONI, Volnei A. <i>Eletrônica digital moderna e VHDL</i>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| Desenho Técnico | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Introdução ao desenho técnico a mão livre, normas para o desenho. Técnicas fundamentais de traçado a mão livre. Sistemas de representação: 1º e 3º diedros. Projeção ortogonal de peças simples. Vistas omitidas. Cotagem e proporções. Perspectivas axonométricas, isométricas, bimétrica, trimétrica. Perspectiva cavaleira. Esboços cotados. Sombras próprias. Esboços sombreados. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Desenvolver a visão espacial, a capacidade de abstração, a coordenação motora de movimentos finos; Conhecer as normas técnicas para desenho, segundo a ABNT; Compreender o desenho projetivo como linguagem gráfica; Ler e interpretar peças, objetos e projetos arquitetônicos. | | |
| Habilidades | Representar peças e objetos à mão livre e com instrumentos de desenho e croquis; Identificar os elementos que compõem um projeto arquitetônico e suas respectivas escalas; Aplicar as normas técnicas de desenho segundo ABNT: (empregar escalas; executar caracteres para escrita; empregar formatos padrão; dimensionar peças e objetos); | | |
| Bibliografia Básica | [1] BACHMANN, A.; FORBERG, R. Desenho Técnico Básico. 3a Ed. Porto Alegre – RS. Globo. 1977. [2] JANUÁRIO, A. J. Desenho Geométrico. Florianópolis: UFSC, 2004. [3] SPECK, H. J. Manual Básico de Desenho Técnico. 8. ed. Florianópolis: UFSC, 2013. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] FRENCH, Thomas E. Desenho Técnico. 1ª Ed. Rio de Janeiro – RJ. Editora Globo. 1962. [5] HALLAWEL, P. À mão livre: a linguagem e as técnicas do desenho. São Paulo: Melhoramentos, 2006. [6] NEUFERT, Ernest. Arte de Projetar em Arquitetura. 4ª Ed. São Paulo – SP. Gustavo Gili do Brasil, 1974. [7] SILVA, S. F. A linguagem do desenho técnico. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984. [8] OBERG, L. Curso de desenho arquitetônico: para arquitetos, desenhistas e construtores. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1969. | | |

3º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------------|-------------|
| Cálculo Vetorial | | 72h 80h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Funções Vetoriais de uma variável; Parametrização, representação geométrica e propriedades de curvas; Funções vetoriais de múltiplas variáveis; Derivadas direcionais e campos gradientes; Definições e aplicações das integrais curvilíneas; Estudo das superfícies, cálculo de áreas, definições e aplicações físicas das integrais de superfície. | | |
| Requisitos: | Cálculo B e Álgebra Linear. | | |
| Competências | Compreender as propriedades principais de funções escalares e vetoriais de múltiplas variáveis; estudar vários tipos das integrais nos espaços R^2 e R^3 , representar suas aplicações geométricas e físicas. | | |
| Habilidades | Aplicar funções a valores vetoriais na análise de trajetórias, determinando velocidade e aceleração vetorial e escalar; Calcular integrais de linha de campos escalares e vetoriais; Compreender e aplicar os principais teoremas sobre campos vetoriais. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] STEWART, J. Cálculo: Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2. 541p.</p> <p>[2] GONÇALVES, M. B; FLEMMING, D. M. Cálculo B: Funções de Várias Variáveis, Integrais Múltiplas, Integrais Curvilíneas e de Superfície. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 435p.</p> <p>[3] ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo: Volume II. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 663p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] ÁVILA, G. Cálculo. 4ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.</p> <p>[5] AYRES JÚNIOR, F. Cálculo diferencial e integral. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 371p.</p> <p>[6] KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 3.</p> <p>[7] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Introdução à Álgebra Linear. São Paulo: Pearson Education, 1997. 245p.</p> <p>[8] ZILL, D. G. Matemática avançada para engenharia 2. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. v. 2. 303p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------------|---------------|
| Fundamentos de Física em Eletricidade | | 72h 80h.a. | 36h 40h.a. |
| Ementa: | Carga elétrica; Campo elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores; Corrente elétrica; Força eletromotriz e circuitos; Campo magnético; Lei de Ampère; Lei de Faraday; Indutância; Propriedades magnéticas da matéria. Corrente contínua. Atividades Experimentais. | | |
| Requisitos: | Cálculo B e Fundamentos de Física em Mecânica | | |
| Competências | Ao final da disciplina o educando deverá conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos com os fenômenos naturais, bem como as tecnologias pertinentes ao curso. Métodos de medidas em Laboratório também fazem parte do entendimento final do curso. | | |
| Habilidades | Realizar medidas, construir gráficos, interpretar, analisar, relacionar, equacionar e resolver sistemas físicos empregados ao curso. | | |
| Bibliografia Básica | [1] HALLIDAY, R.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. | | |

[2] TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros – Eletricidade, Magnetismo e Óptica. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[3] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III – Eletromagnetismo. 12ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2008.

[4] SADIKU, M.; ALEXANDER, C. K. Fundamentos de circuitos elétricos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

[5] BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

[6] IRWIN, J. David. Introdução à análise de circuitos elétricos. [S.l.]: LTC, 2005. 391p.

[7] CHIQUETTO, Marcos José. Aprendendo física: v.3-Eletromagnetismo e introdução à física moderna. São Paulo: Scipione, 1996.

[8] GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. Física: v.3 eletromagnetismo. 7.ed. São Paulo: USP, 2002.

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------------|-------------|
| Materiais e Equipamentos Elétricos | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Classificação dos materiais: materiais condutores; materiais isolantes; materiais magnéticos; materiais semicondutores; novos materiais. Normas Técnicas. Propriedades dos materiais elétricos. Aplicações dos materiais em equipamentos elétricos. Noções de equipamentos elétricos: fios e cabos elétricos; isoladores; conectores elétricos e emendas; condutos elétricos; chaves seccionadoras, chaves de aterramento e chaves fusíveis; disjuntores; para-raios; transformadores de corrente, transformadores de potencial e transformadores de potencial capacitivos; relés de proteção e acessórios para transformadores de força. Características e aplicações dos equipamentos. | | |
| Requisitos: | Ciência e Tecnologia dos Materiais; | | |
| Competências | Conhecer os diferentes tipos de materiais elétricos. Conhecer os materiais e equipamentos utilizados em eletricidade, em baixa, média e alta tensão, e correlacionar as propriedades destes com suas aplicações e potencialidades de uso. | | |
| Habilidades | Identificar e especificar materiais utilizados em eletricidade, em baixa, média e alta tensão; Correlacionar os diferentes materiais utilizados em equipamentos e instalações elétricas em sistemas de distribuição e de transmissão; | | |
| Bibliografia Básica | [1] MAMEDE F, JOÃO. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011. [2] CALLISTER, W. D. Ciência Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. [3] MAMEDE F, JOÃO. Instalações Elétricas Industriais. 8ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2010. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] SOUZA, S. A.; Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos: Fundamentos teóricos e práticos. São Paulo: Edgar Blucher, 1982 [5] VAN VLACK, L. H., Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994. [6] ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. Ciência e Engenharia dos Materiais. 1.ed. Cengage Learning, 2008. [7] CHIAVERINI, V. , Tecnologia Mecânica. 2.ed. Editora da EDUSP, 1986. [8] PADILHA, A. F. Materiais de Engenharia. São Paulo: Hemus, 2007. | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------------|-------------|
| Aspectos de Segurança em Eletricidade | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Segurança no Trabalho. Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações elétricas e medidas de controle dos mesmos. Normas técnicas brasileiras NBR da ABNT. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| | Equipamentos de proteção coletiva e proteção individual. Rotinas de trabalho e procedimentos. Documentação de instalações elétricas. Prevenção e Combate a incêndios e desastres. Acidentes de origem elétrica. Primeiros socorros. Responsabilidades. |
| Requisitos: | Não há. |
| Competências | Conhecer as normas e procedimentos para mitigar os riscos das instalações e dos profissionais que trabalham com eletricidade. |
| Habilidades | Aplicar normas e procedimentos visando a segurança em instalações e a proteção de profissionais que atuam sob eletricidade; Saber se portar em atividades que envolvam eletricidade; |
| Bibliografia Básica | [1] BRASIL. Norma Reguladora NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. D.O.U. de 08 de dezembro de 2004. [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT.NBR 5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão. [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT.NBR 5419 - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas. |
| Bibliografia Complementar | [4] ATLAS. Segurança e medicina do trabalho. 70.ed. São Paulo: Atlas, 2012. [5] BARBOSA F., A. N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001. [6] ZOCCHIO, Á. Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2001. [7] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. Revisão e atualização técnicas Hilton Moreno, José [8] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. |

| Estatística e Probabilidade | | Teórica | Prática |
|------------------------------------|--|----------------|----------------|
| | | 54h 60h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Estatística: Distribuição de frequência; Medidas de tendência central; Medidas de variabilidade; Probabilidade: Conceito, axiomas e teoremas fundamentais; Variáveis aleatórias; Distribuições de probabilidade discretas e contínuas; Estimação de Parâmetros: Intervalo de confiança para média, proporção e diferenças; Correlação e regressão; Teste de hipótese. | | |
| Requisitos: | Cálculo A | | |
| Competências | Conhecer os fundamentos e recursos da estatística aplicada e interpretar seus resultados. | | |
| Habilidades | Coletar dados e aplicar métodos estatísticos. Interpretar e executar cálculos estatísticos aplicados a engenharia. Utilizar aplicativos computacionais de estatística para cálculos aplicados a engenharia. | | |
| Bibliografia Básica | [1] DEVORE, J. L. Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 633p. [2] FARBER, B.; LARSON, R. Estatística Aplicada. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 637p. [3] REIS, M. M.; BORNIA, A. C.; BARBETTA, P. A. Estatística para Cursos de Engenharia e Informática. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 410p. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] COSTA, A. F. B.; EPPRECHI, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. Controle estatístico de qualidade. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2005. 334p. [5] FIELD, A. P. Descobrimo a estatística usando o SPSS. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 687p. [6] HUBELE, N. F.; RUNGER, G. C.; MONTGOMERY, D. C. Estatística aplicada à engenharia. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 335p. | | |

[7] HAZZAN, S. Fundamentos de matemática elementar 5: combinatória, probabilidade. 7ª ed. São Paulo: Atual, 2007. 184p.

[8] NAZARETH, H. R. S. Curso básico de estatística. 2ª ed. São Paulo: Ática, 1987. 160p.

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Circuitos Elétricos I | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Unidades de medidas de grandezas elétricas: tensão, corrente, resistência, potência e energia. Métodos de Análise em Corrente Contínua: Leis de Kirchhoff; Regras dos divisores de Tensão e Corrente; Métodos de: Análise de Malhas, Nodal e Transformação de Fontes; Teoremas de: Superposição, Thévenin, Norton e Máxima transferência de potência; Noções de geração em CA. Simulação computacional de circuitos elétricos. | | |
| Requisitos: | Não Há. | | |
| Competências | Conhecer os métodos de análise de circuitos elétricos em corrente contínua. | | |
| Habilidades | Analisar os circuitos de corrente contínua utilizando os vários métodos de resolução. Analisar o comportamento transitório dos circuitos RLC, em série e paralelo, alimentados em corrente contínua. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.</p> <p>[2] IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. Tradução de Luiz Antônio Aguirre, Janete Furtado Ribeiro Aguirre. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000. 848 p.</p> <p>[3] SADIKU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. Fundamentos de circuitos elétricos. P. Alegre: Bookman, 2003.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] O'MALLEY, J. Análise de circuitos. 2.ed. São Paulo: Makron, 1994.</p> <p>[5] ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática, Vol 1., Editora Cengage Learning, Tradução da 4ª edição norte-americana, 2010.</p> <p>[6] ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática, Vol 2., Editora Cengage Learning, Tradução da 4ª edição norte-americana, 2010.</p> <p>[7] ALBUQUERQUE, R. O. Análise de circuitos em corrente contínua. 16.ed. São Paulo: Érica, 1987. 175 p.</p> <p>[8] BOLTON, W. Análise de circuitos elétricos. 1.ed. São Paulo: Makron, 1995.</p> <p>[9] NILSSON, J. W. Circuitos elétricos. 8.ed. São Paulo: Pearson, 2009.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--------------------------------------|---|---------|---------|
| Programação de Computadores I | | 18h | 36h |
| | | 20h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | Introdução a lógica de programação e algoritmos. Constantes, variáveis e tipos de dados. Operadores aritméticos, relacionais e lógicos. Concepção de fluxograma e pseudocódigo. Estruturas de decisão e estruturas de repetição. Introdução a linguagem de programação. Vetores de caracteres e multidimensionais. Ponteiros e aritmética de ponteiros. Funções: chamada por valor e por referência. Chamada recursiva de funções. Tipos de dados compostos. Operação com arquivos textos e binários. | | |
| Requisitos: | Eletrônica Digital I | | |
| Competências | Conhecer os fundamentos de programação de computadores. | | |
| Habilidades | Elaborar códigos em linguagem de programação para resolver problemas de engenharia. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] FORBELLONE, A. L. V. Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</p> <p>[2] MANZANO, J. A. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 13.ed. São Paulo: Érica, 2002.</p> | | |

[3] SCHILDT, H. C. Completo e Total. 3.ed. [S.I.]: Makron, 1997.

**Bibliografia
Complementar**

[4] MANZANO, J. A. Estudo dirigido de linguagem C. 6.ed. São Paulo: Érica, 2002.

[5] GRIFFITHS, D.; GRIFFITHS, D. Head First C. 1.ed. Sebastopol: O'Reilly, 2012.

[6] SENNE, E. L. F. Primeiro Curso de Programação em C. 3.ed. Visual Books, 2009.

[7] TANENBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. Estruturas de Dados Usando C. Makron Books, 1998.

[8] ASCENCIO, A. F. G.; ARAÚJO, G. S. Estruturas de Dados. Pearson, 2011.

4º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Equações Diferenciais | | 72h | 0h |
| | | 80h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Equações diferenciais ordinárias: Equações separáveis; Equações diferenciais exatas; Equações diferenciais homogêneas; Equações diferenciais lineares de primeira e segunda ordem; Aplicações de equações diferenciais; Equações diferenciais lineares de ordem n; Transformada de Laplace. Séries de Fourier. | | |
| Requisitos: | Cálculo B | | |
| Competências | Reconhecer e resolver as equações diferenciais, conforme a ordem e o grau das equações; Interpretar as equações diferenciais relacionadas às aplicações físicas e representar graficamente soluções; Usar a Transformada de Laplace na resolução de equações diferenciais. Representar funções através de Séries de Fourier. | | |
| Habilidades | Utilizar das diferentes técnicas de solução de equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem e de ordem superior por escrito e através de gráficos, aplicando as propriedades e os conceitos matemáticos na resolução de problemas associados aos fenômenos físicos estudados, procurando estabelecer relações com o mundo da tecnologia e suas aplicações. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 7ª ed. São Paulo: LTC, 2002. 416p.</p> <p>[2] CULLEN, M. R.; ZILL, D. G. Equações Diferenciais: Volume 1. 3ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. v. 1. 473p.</p> <p>[3] CULLEN, M. R.; ZILL, D. G. Matemática avançada para engenharia, 1: equações diferenciais elementares e transformada de Laplace. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 340p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] AYRES JR., F. Equações diferenciais. 2ª ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 397p.</p> <p>[5] CULLEN, M. R.; ZILL, D. G. Matemática avançada para engenharia, 3: equações diferenciais parciais, métodos de Fourier e variáveis complexas. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 419p.</p> <p>[6] MOTTA, A. Equações Diferenciais: Introdução. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2009. 136p. Disponível em: <http://www.ifsc.edu.br/images/pesquisa/livros_do_ifsc/miolo/EDO_final_alexandre.pdf>. Acesso em: 7 out. 2016.</p> <p>[7] STEWART, J. Cálculo: Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2. 541p.</p> <p>[8] ZILL, D. G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 410p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Fundamentos de Física em Termodinâmica e Ondas | | 72h | 36h |
| | | 80h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | Estática e dinâmica dos fluidos. Temperatura. Calor. Primeira lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e segunda lei da Termodinâmica. Oscilações. Ondas sonoras. Ondas em meios elásticos. Atividades Experimentais. | | |
| Requisitos: | Cálculo B e Fundamentos de Física em Mecânica | | |
| Competências | Conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos com os fenômenos naturais, bem como as tecnologias pertinentes ao curso. Métodos de medidas em Laboratório também fazem parte do entendimento final do curso. | | |
| Habilidades | Realizar medidas, construir gráficos, interpretar, analisar, relacionar, equacionar e resolver sistemas físicos empregados ao curso. | | |
| Bibliografia Básica | [1] HALLIDAY, R; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física – Gravitação, Termodinâmica e Ondas. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Bibliografia Complementar | [2] TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros - Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. |
| | [3] YOUNG, H. D. e FREEDMAN, R. A. Física II – Termodinâmica e Ondas. 12.ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. |
| | [4] TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros - Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. |
| | [5] HALLIDAY, R; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física – Mecânica. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. |
| | [6] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física I – Mecânica. 12.ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. |
| | [7] CHIQUETTO, Marcos José. Aprendendo física: v.2- Física térmica e ondas. São Paulo: Scipione, 1996. |
| | [8] GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. Física: v.2 física térmica e óptica. 7.ed. São Paulo: USP, 2002. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Fenômenos de Transporte | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Conceitos fundamentais de fluidos, Propriedades dos Fluidos. Tensões nos fluidos. Teorema de Reynolds. Equações da Conservação da Massa, Quantidade de Movimento (Equação de Navier-Stokes) e Energia na formulação Integral e Diferencial, Escoamentos (Equação de Euler, Equação de Bernolli) Laminar e Turbulento, Camada Limite. Propriedades de transporte. Problemas envolvendo transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Máquinas de Fluxo. | | |
| Requisitos: | Fundamentos de Física em Mecânica | | |
| Competências | Conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos com os fenômenos naturais em fenômenos de transporte. | | |
| Habilidades | Realizar medidas, construir gráficos, interpretar, analisar, relacionar, equacionar e resolver sistemas físicos empregados aos fenômenos de transporte. | | |
| Bibliografia Básica | [1] FREEDMAN, R. A. Física III: Termodinâmica e ondas. 12.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. | | |
| | [2] VAN WYLEN, G. J. Fundamentos da termodinâmica clássica. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. | | |
| | [3] FOX, R. W.; MACDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. [S.l.]: LTC, 2006. 798 p. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] INCROPERA, F. P.; et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. | | |
| | [5] LIVI, C. P. Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos. Rio de Janeiro: LTC, 2012. | | |
| | [6] ROMA, W.N.L. Fenômenos de transporte para engenharia. 2.ed. São Paulo: RIMA, 2006. | | |
| | [7] BENNETT, C. O. Fenômenos de transporte de quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. | | |
| | [8] HOLMAN, J. P. Transferência de calor. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. | | |

| | | Teórica | Prática |
|-----------------------------|--|---------|---------|
| Mecânica dos Sólidos | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Estática (Revisão). Propriedades Mecânicas dos Materiais. Conceito de Tensão e Deformação. Lei de Hooke. Coeficiente de Segurança. Carregamentos Axiais: Tração e Compressão. Cisalhamento. Diagramas de Esforço Cortante e Momento Fletor. Propriedades | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| | de Secção. Torção. Flexão. Transformação de Tensões e Deformações. Carregamentos Combinados. |
| Requisitos: | Fundamentos de Física em Mecânica |
| Competências | Conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos com os fenômenos naturais em mecânica dos sólidos. |
| Habilidades | Realizar medidas, construir gráficos, interpretar, analisar, relacionar, equacionar e resolver sistemas físicos empregados aos mecânica dos sólidos. |
| Bibliografia Básica | [1] HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. [2] BEER, F.P.; JOHSTON Jr., E.R. Resistência dos Materiais. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1995. [3] POPOV, E.P. Introdução à Mecânica dos Sólidos. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. |
| Bibliografia Complementar | [4] BEER, F.P.; JOHSTON Jr., E.R. Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. [5] TIMOSHENKO, S.P.; YOUNG, D.H. Mecânica Técnica. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 1970. [6] GERE, J.M. Mecânica dos materiais. São Paulo: Thomson, 2003. [7] NASH, W. Resistência dos materiais. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. [8] GABRIADES, E. Mecânica: cinemática, dinâmica e estática dos sólidos. São Paulo: Hamburg, 1971. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| Circuitos Elétricos II | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Geração em Corrente Alternada (CA). Função Senoidal, valor médio e eficaz; representação Fasorial de Sinais Senoidais. Reatâncias e Impedâncias; resposta de regime senoidal para circuitos RL, RC e RLC. Técnicas e teoremas de Análise em CA em regime permanente. Potência CA: ativa, reativa e aparente; fator de potência e correção do fator de potência. Simulação computacional de circuitos elétricos CA. Transformadores. Ressonância. Circuitos Polifásicos. Simulação computacional de circuitos elétricos. | | |
| Requisitos: | Cálculo A ; Circuitos Elétricos I | | |
| Competências | Conhecer métodos para análise e síntese dos parâmetros de circuitos elétricos em corrente alternada. Conhecer circuitos trifásicos e seus esquemas de ligação, características de carga, formas de medição. Conhecer os métodos de análise de circuitos elétricos em corrente alternada. | | |
| Habilidades | Analisar circuitos em corrente alternada aplicando os teoremas apresentados. Analisar o comportamento das grandezas elétricas dos sistemas trifásicos. Aplicar métodos de simulação para análise de circuitos elétricos | | |
| Bibliografia Básica | [1] BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. [2] IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000. 848 p. [3] SADIKU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. Fundamentos de circuitos elétricos. P. Alegre: Bookman, 2003. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] O'MALLEY, J. Análise de circuitos. 2.ed. São Paulo: Makron, 1994. [5] ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática, Vol 1., Editora Cengage Learning, Tradução da 4ª edição norte-americana, 2010. [6] ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. Análise de Circuitos – Teoria e Prática, Vol 2., Editora Cengage Learning, Tradução da 4ª edição norte-americana, 2010. | | |

- [7] KEMMERLY, Jack E.; DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. Tradução de Juan Paulo Robles Balestero, Márcio Falcão Santos Barroso. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 843 p.
- [8] BOLTON, W. Análise de circuitos elétricos. 1.ed. São Paulo: Makron, 1995.
- [9] NILSSON, J. W. Circuitos elétricos. 8.ed. São Paulo: Pearson, 2009.

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Eletromagnetismo I | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Fundamentos da Eletrostática. Campo Elétrico. Lei de Gauss Integral e pontual. Teorema do Divergente. Energia Potencial Elétrica. Gradiente do Potencial Elétrico. Equação de Poisson. Energia Armazenada no Campo Elétrico. Dipolo Elétrico. Corrente Elétrica. Conservação da Carga - Equação da Continuidade. Condutores, Dielétricos, Isolantes e Semicondutores. Lei de Ohm Pontual. Método das Imagens. Materiais Dielétricos. Polarização e Permissividade Elétrica. Capacitância. Força de Lorentz. Lei de Biot-Savart. Lei Circuital de Ampère. Lei de Ampère Pontual. Teorema de Stokes. Potencial Vetorial Magnético. Efeito Hall. Momento Magnético. Materiais Magnéticos. Magnetização e Permeabilidade. Potencial Escalar Magnético. Circuitos Magnéticos. Lei de Faraday: Integral e Pontual. Força Eletromotriz do Movimento. Auto-indutância. Indutância Mútua. Energia Armazenada no Campo Magnético. Correntes de Deslocamento de Maxwell. Lei de Ampère Corrigida. Equações de Maxwell. | | |
| Requisitos: | Cálculo Vetorial ; Fundamentos de Física em Eletricidade | | |
| Competências | Conhecer as equações de Maxwell na solução de problemas envolvendo campos elétricos e magnéticos no domínio das baixas frequências. | | |
| Habilidades | Identificar, analisar e descrever os fenômenos eletromagnéticos a partir das equações de Maxwell no domínio das baixas frequências. Analisar o funcionamento de dispositivos eletromagnéticos de baixa frequência. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BASTOS, J. P. A. Eletromagnetismo para Engenharia: Estática e Quase-Estática. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.</p> <p>[2] SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo. 5.ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2012.</p> <p>[3] HAYT JR., W. H; JOHN A. B. Eletromagnetismo. 3.ed. Rio de Janeiro: Bookman, 1983.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] MACEDO, A. Eletromagnetismo. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.</p> <p>[5] FOWLER, R. J. Eletricidade – Princípios E Aplicações. 3ª ed. Rio de Janeiro: Makron, 1992.</p> <p>[6] HALLIDAY, R; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p> <p>[7] MARIANO, William, Eletromagnetismo: fundamentos e aplicações. 9. ed. Érica, 2006. 246 p.</p> <p>[8] EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. 231 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|------------------------------|--|---------|---------|
| Instalações Elétricas | | 0h | 36h |
| | | 0h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | Prática em laboratório de instalações elétricas. Cabos e conexões. Interruptores e tomadas. Lâmpadas. Medição e quadro de distribuição de energia elétrica. Fundamentos da instalação de sistemas de aterramento, transformadores e motores. | | |
| Requisitos: | Materiais e Equipamentos Elétricos ; Aspectos de Segurança Eletricidade | | |
| Competências | Conhecer os principais componentes e materiais de instalações elétricas em baixa tensão. Saber o funcionamento das proteções e das manobras em instalações elétricas residenciais. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Habilidades | Executar a instalação dos principais equipamentos elétricos em baixa tensão. Analisar e executar projetos de instalações elétricas residenciais. |
| Bibliografia Básica | [1] CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15 ^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 428p. [2] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5 ^a ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009. 496p. [3] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8 ^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 666p. |
| Bibliografia Complementar | [4] NISKIER, Julio.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 4 ^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 513p. [5] NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 6 ^a ed. São Paulo: Editora Érica, 2000, 231p. [6] MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 3 ^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 778p. [7] LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. 8 ^a ed. São Paulo: Érica, 1997, 256p. [8] NEGRISOLI, Manoel E.M. Instalações Elétricas: Projetos Prediais em Baixa Tensão. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. |

5º SEMESTRE

| Cálculo Numérico | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|----------------|----------------|
| | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Erros. Raízes. Resolução de equações algébricas e transcendentais. Resolução de sistemas lineares. Resolução de sistemas não-lineares. Interpolação e aproximação polinomial. Integração e derivação numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Ambientes computacionais avançados. Noções de otimização. | | |
| Requisitos: | Álgebra Linear, Programação de Computadores I, Equações Diferenciais | | |
| Competências | Conhecer os principais modelos matemáticos aplicados à área de engenharia por meio de métodos numéricos, utilizando recursos computacionais. | | |
| Habilidades | Aplicar os métodos numéricos na solução de sistemas de equações. Aplicar as ferramentas computacionais disponíveis na solução de sistemas lineares e não-lineares. Utilização de pacotes computacionais para resolução de problemas numéricos. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] ROQUE, Valdir. Introdução ao cálculo numérico. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.</p> <p>[2] RUGGIERO Márcia A. Gomes; LOPES. Vera Lúcia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2ª ed. Rio de Janeiro: Makron books, 1996.</p> <p>[3] ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo Numérico – Aprendizagem com apoio de Software, Editora Thomson Learning, São Paulo, 2008.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] CHAPRA C. Steve. N Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas, Editora AMGH, 2006.</p> <p>[5] CHAPRA C. Steve; CANALE Raymond P. Numerical Methods for Engineers, 5 Ed., Editora McGraw Hill, 2006.</p> <p>[6] BARROSO, Leonidas C. et al. Cálculo Numérico (com aplicações), Editora Harbra, São Paulo, 1987.</p> <p>[7] PALM, W. J. Introdução ao MATLAB para engenheiros. Editora AMGH, 2013.</p> <p>[8] BURIAN, R. Cálculo Numérico. Editora LTC, 2014.</p> | | |

| Circuitos Elétricos III | | Teórica | Prática |
|--------------------------------|--|----------------|----------------|
| | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Análise Transitória: Indutância e Capacitância, Circuitos RL e RC, Circuitos RLC. Circuitos de primeira e segunda ordem. Frequência Complexa: Resposta em Frequência. Diagrama de BODE. Ressonância e Filtros Passivos. Análise de Redes: Análise de Fourier, Transformada de Fourier e Transformada de Laplace. Circuitos magneticamente acoplados. Quadripolos. Técnicas de simulação computacional. | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos II | | |
| Competências | Conhecer métodos de análise e síntese dos parâmetros de circuitos elétricos em regime transitório e resposta em frequência. Conhecer métodos de análise de redes por séries e transformadas de Fourier e por transformadas de Laplace. | | |
| Habilidades | Analisar circuitos e sistemas trifásicos em regime transitório. Analisar o comportamento das grandezas elétricas dos sistemas trifásicos. Aplicar métodos de simulação para análise de circuitos elétricos | | |
| Bibliografia Básica | [1] SADIKU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. Fundamentos de circuitos elétricos. P. Alegre: Bookman, 2003. | | |

[2] IRWIN, J. David. *Análise de circuitos em engenharia*. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000. 848 p.

[3] PERTENCE Jr., Antonio. *Amplificadores operacionais e filtros ativos*. São Paulo: McGraw-Hill, 2003.

[4] BOYLESTAD, R. L. *Introdução à análise de circuitos*. 10ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

[5] EDMINISTER, J.; NAHVI, M. *Circuitos elétricos - Coleção Schaum*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

[6] NILSSON, J. W. *Circuitos elétricos*. 8.ed. São Paulo: Pearson, 2009.

[7] O'MALLEY, J. *Análise de circuitos*. 2.ed. São Paulo: Makron, 1994.

[8] BOLTON, W. *Análise de circuitos elétricos*. 1.ed. São Paulo: Makron, 1995.

| | | Teórica | Prática |
|--|---|----------------|----------------|
| Conversão Eletromecânica de Energia I | | 36h | 54h |
| | | 40h.a. | 60h.a. |
| Ementa: | Máquinas elétricas de indução: transformador monofásico, transformador trifásico e autotransformador. Motor de indução trifásico e motor de indução monofásico. Motores especiais: motor universal, motor com espira de sombra, motor a imã permanente (BLDC) e motor de passo. | | |
| Requisitos: | Eletromagnetismo I ; Circuitos Elétricos II | | |
| Competências | <p>Conhecer os aspectos construtivos e as características de funcionamento dos transformadores.</p> <p>Conhecer os aspectos construtivos e as características de funcionamento dos motores de indução trifásicos e monofásicos.</p> <p>Conhecer os aspectos construtivos e as características de funcionamento dos motores especiais.</p> | | |
| Habilidades | <p>Analisar e descrever os elementos construtivos básicos dos transformadores, motores de indução e motores especiais.</p> <p>Analisar e descrever os fenômenos eletromagnéticos nos quais se baseiam o funcionamento dos transformadores, motores de indução e motores especiais.</p> <p>Analisar e descrever as características operativas dos transformadores, motores de indução e motores especiais, para diferentes condições de operação.</p> <p>Calcular os valores das grandezas características do funcionamento de transformadores, motores de indução e motores especiais, utilizando os respectivos circuitos equivalentes.</p> <p>Realizar ensaios e outras observações práticas visando medir e calcular os valores das grandezas características do funcionamento de transformadores, motores de indução e motores especiais.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KOSOW, Irwing L. <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i>. 15ª ed. São Paulo: GLOBO, 1996.</p> <p>[2] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR, Charles; KUSKO, Alexander. <i>Máquinas Elétricas</i>. 6ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>[3] UMANS, STEPHEN D., <i>Máquinas Elétricas De Fitzgerald E Kingsley</i>. 7ª-ed. Bookman Companhia Ed, 2014.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5052: <i>Máquina Síncrona – ensaios</i>. Rio de Janeiro, 1984. 75p.</p> <p>[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5383: <i>Motores de indução monofásicos – ensaios</i>. Rio de Janeiro, 2007. 60p.</p> <p>[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: <i>Transformadores de potência. Parte 1 – Generalidades</i>. Rio de Janeiro, 2007. 95p.</p> <p>[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: <i>Transformadores de potência. Parte 2 – Aquecimento</i>. Rio de Janeiro, 2007. 23p.</p> | | |

- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: Transformadores de potência. Parte 3 - Níveis de Isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar. Rio de Janeiro, 2007. 44p.
- [9] DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1994.
- [10] SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de Indução Trifásicas. Teoria e Exercícios. São Paulo: ÉRICA, 2006.
- [11] MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8^a ed. Porto Alegre: Globo, 1991.
- [12] BIM, EDSON. Máquinas Elétricas e Acionamento. 3a. Ed. Elsevier Editora, 2014.

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|---------|---------|
| Eletrônica I | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Introdução aos circuitos e dispositivos eletrônicos; Introdução à física dos semicondutores; Diodos semicondutores – modelamento, circuitos e métodos de análise; Dispositivos de junção única – modelamento, circuitos e métodos de análise; Transistores de junção bipolar – modelamento, polarização e circuitos amplificadores; Transistores de efeito de campo – modelamento, polarização e circuitos amplificadores; Transistores de efeito de campo de porta isolada – modelamento, polarização e circuitos amplificadores; Análise de pequenos sinais; Dispositivos PNP e outros semicondutores básicos – modelamento, circuitos e métodos de análise; Introdução aos amplificadores operacionais; Fontes de alimentação lineares. | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos II | | |
| Competências | <p>Conhecer e caracterizar as propriedades de diodos retificadores e diodos especiais, de transistores bipolares e de efeito de campo e de dispositivos PNP, bem como suas principais aplicações.</p> <p>Identificar as especificações básicas dos principais componentes semicondutores em catálogos, folhas de dados e manuais.</p> <p>Conhecer e caracterizar as propriedades de amplificadores operacionais, suas aplicações, identificação.</p> <p>Desenvolver pequenos projetos empregando amplificadores operacionais. Realizar análise de pequenos sinais e desenvolver projetos de fontes de alimentação lineares.</p> | | |
| Habilidades | <p>Aplicar e dimensionar os principais tipos diodos; analisar e sintetizar os principais circuitos retificadores, ceifadores, multiplicadores e grampeadores;</p> <p>Dimensionar e analisar circuitos de polarização de transistores bipolares e de efeito de campo;</p> <p>Aplicar e dimensionar os principais tipos de amplificadores operacionais;</p> <p>Analisar circuitos simples de amplificadores, filtros e comparadores empregando amplificadores operacionais;</p> <p>Aplicar ferramentas de simulação eletrônica na análise e projeto de fontes de alimentação CC;</p> <p>Projetar e implementar uma fonte de alimentação CC linear.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BOYLESTAD, R. e NASHELSKY, L. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8.ed. Prentice Hall do Brasil. Rio de Janeiro. 2005.</p> <p>[2] SEDRA, A. S; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5.ed. São Paulo: Pearson / Prentice-Hall, 2010.</p> <p>[3] MALVINO, A. P. Eletrônica, Volume 1. São Paulo: MAKRON Books do Brasil Editora LTDA, 1986.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] MILLMAN, J. e HALKIAS, C. C. Eletrônica: dispositivos e circuitos – v.1. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.</p> <p>[5] MARQUES, A. E. B. e outros. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. São Paulo: Editora Érica, 1996.</p> | | |

[6] BOGART Jr, T. F. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2008.

[7] PERTENCE JÚNIOR, Antonio. Amplificadores operacionais e filtros ativos. 7. ed. Porto Alegre: Tekne, 2012. 308 p.

[8] VAN VALKENBURGH, Nooger Neville. Circuitos eletrônicos básicos. 2.ed. Rio de Janeiro: Ed. Freitas Bastos, 1975. 112 p.

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------------|---------------|
| Projetos de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais | | 36h 40h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Fundamentos e Estrutura das Instalações Elétricas: Conceitos Gerais; Elementos de uma instalação elétrica residencial ou comercial; Iluminação e seus dispositivos. Projetos das Instalações Elétricas em Baixa Tensão: Previsão de cargas; Distribuição de circuitos e quadro de cargas; Simbologia e diagramas elétricos; Roteiro para executar a distribuição elétrica em planta; Especificação de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção; Cálculo de demandas; Categoria de atendimento e entrada de serviço; Sistemas de aterramento. Introdução a geração distribuída e requisitos para conexão de micro ou mini geração na rede de distribuição. Desenhos Elétricos com Auxílio Computacional: Comandos básicos de CAD; Organização do desenho. Atividades práticas: projeto das instalações elétricas residencial e predial. | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos II, Instalações Elétricas, Desenho Técnico | | |
| Competências | <p>Conhecer os sistemas de proteção e de manobra utilizados nas instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Conhecer os principais conceitos e normas para a elaboração de projetos de instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Conhecer os sistemas de iluminação utilizados nas instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Conhecer os métodos de dimensionamento dos materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Conhecer as implicações de mini e micro geração de energia elétrica junto à edificações de uso residencial e comercial.</p> <p>Conhecer e saber utilizar o Auto-CAD.</p> | | |
| Habilidades | <p>Aplicar normas para elaboração de projetos de instalações elétricas residencial e comercial, de uso coletivo em baixa tensão.</p> <p>Projetar e dimensionar soluções para instalações elétricas residenciais e comerciais de baixa tensão.</p> <p>Dimensionar equipamentos de proteção, de manobra, de condução e de transporte em instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Interpretar as implicações de mini e micro geração de energia elétrica junto à edificações de uso residencial e comercial.</p> <p>Dimensionar equipamentos de iluminação de grandes áreas em instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> <p>Dimensionar sistemas de aterramento para instalações elétricas residenciais e comerciais.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 428p.</p> <p>[2] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009. 496p.</p> <p>[3] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 666p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] NISKIER, Julio.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 513p.</p> <p>[5] NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 6ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2000, 231p.</p> | | |

[6] MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 778p.

[7] LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. 8ª ed. São Paulo: Érica, 1997, 256p.

[8] NEGRISOLI, Manoel E.M. Instalações Elétricas: Projetos Prediais em Baixa Tensão. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

| | | Teórica | Prática |
|---------------------------------------|---|---------|---------|
| Sistemas de Medição de Energia | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Teoria de erros, técnica de arredondamento de números; instrumentos de medidas elétricas; filosofia de medidas elétricas; medidas de resistência (de componentes e de terra), capacitância e indutância, código de cores para resistores e capacitores. Instrumentação: wattímetro, voltímetro, varímetro, amperímetro, megômetro, luxímetro, cosfímetro, multímetros, Sensores. Transformadores de Corrente, de Potencial e de potência. | | |
| Requisitos: | Eletromagnetismo I ; Circuitos Elétricos II | | |
| Competências | Conhecer os instrumentos, os sistemas e os procedimentos utilizados para a medição dos diferentes tipos de grandezas elétricas. Conhecer os diferentes tipos de transformadores para instrumentos, com ênfase nas medições de potência e energia. | | |
| Habilidades | Utilizar corretamente instrumentos de medição de energia elétrica. Avaliar a confiabilidade dos processos de medição de grandezas elétricas. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] MEDEIROS FILHO, Solon. Medição de Energia Elétrica. 4ª Edição. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1997.</p> <p>[2] FIALHO, A. B. Instrumentação Industrial. Érica. São Paulo, 2007.</p> <p>[3] BALBINOT, A. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. São Paulo: LTC, 2006.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] AGUIRRE, L. A. Fundamentos de Instrumentação. São Paulo: Pearson, 2013.</p> <p>[5] ALBUQUERQUE, P. U. B. Sensores Industriais: Fundamentos e aplicações. Érica. São Paulo, 2005.</p> <p>[6] WERNECK, M. M. Transdutores e Interfaces. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1996.</p> <p>[7] DOEBELIN, O. E. Measurement systems. 5th edition. New York: McGraw-Hill, 2003.</p> <p>[8] WEBSTER, John. Measurmerement, Instrumentation and Sensor. Handbook.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Projeto Integrador II – Estudos de Circuitos Elétricos | | 0h | 36h |
| | | 0h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | Conceitualmente o Projeto Integrador será considerado um meio de integração das competências desenvolvidas tanto na formação básica quanto específica até a 4ª fase; Deverá possibilitar o entrelaçamento entre as atividades de ensino e pesquisa; Propiciar, na medida do possível, a solução de problemas e demandas técnicas na área de atuação do curso; O Projeto Integrador disporá de Manual específico para o desenvolvimento de suas atividades ao longo do semestre letivo, definido pela Coordenação do Curso. Deverá abordar as temáticas de circuitos elétricos e medição. | | |
| Requisitos: | Eletromagnetismo I; Circuitos Elétricos II | | |
| Competências | Desenvolver um projeto de pesquisa aplicando conhecimentos temáticos de circuitos elétricos e medição de energia. Agregar conhecimentos das unidades curriculares de circuitos elétricos e sistemas de medição de energia elétrica. | | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Habilidades | Aplicar métodos técnico-científicos em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Redigir e elaborar documentação técnico-científica de acordo com as normas vigentes. Apresentar seminários, defender projetos e relatórios, utilizando os recursos tecnológicos. Saber trabalhar em equipe. |
| Bibliografia Básica | Todas as citadas na quarta fase. |
| Bibliografia Complementar | Todas as citadas na quarta fase. |

6º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| Sinais e Sistemas | | 72h | 0h |
| | | 80h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | <p>Conceituação e tipos de sistemas. Modelos matemáticos de sistemas lineares. Sinais e sistemas contínuos; sistemas lineares contínuos e invariantes no tempo; Série de Fourier; Transformada de Fourier; Transformada de Laplace; Funções de transferência e representação por diagrama em blocos; Resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo; Convolução, correlação e autocorrelação. Introdução a sinais e sistemas discretos e a Transformada Z.</p> | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos III | | |
| Competências | <p>Conhecer modelos matemáticos de sistemas lineares. Conhecer processos de modulação de sinais.</p> | | |
| Habilidades | <p>Utilizar ferramentas matemáticas para resolver e analisar sistemas lineares. Utilizar os métodos matemáticos de Série de Fourier e Transformadas de Laplace para resoluções de problemas de engenharia.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. Sinais e Sistemas. 2a. Ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. [2] LATHI, B. P., Sinais e Sistemas Lineares. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. [3] GIROD, B. Sinais e Sistemas. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] NALON, José Alexandre. Introdução ao processamento digital de sinais. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 200 p. [5] OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W.; BUCK, John R. Discrete-time signal processing. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 870 p. [6] BOLTON, W. Instrumentação e Controle. São Paulo: Hemus, 2005. [7] HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. Sinais e sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2001 [8] SCHIFF, J. L. The Laplace transform. Springer, 1999.</p> | | |
| Eletrônica de Potência I | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | <p>Introdução aos circuitos e dispositivos eletrônicos de potência; Semicondutores de potência (diodos, tiristores, TBJ, MOSFET, IGBT) – modelamento, acionamento, circuitos e métodos de análise; Conversores CA-CC – retificadores controlados e não controlados monofásicos e trifásicos; Conversores CA-CA – variadores de tensão monofásicos e trifásicos e chaves estáticas de partida; Introdução aos conversores CC-CC – principais topologias, análise e simulação; Introdução aos conversores CC-CA – principais topologias, análise e simulação.</p> | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos III ; Eletrônica I | | |
| Competências | <p>Compreender o funcionamento das principais estruturas utilizadas nos conversores CC-CA e CA-CA. Analisar, qualitativa e quantitativamente, as principais estruturas utilizadas nos conversores CA-CC e CC-CC.</p> | | |
| Habilidades | <p>Aplicar e dimensionar os principais dispositivos semicondutores aplicados à eletrônica de potência; Analisar e dimensionar os principais circuitos de conversores CA-CC e CC-CC; Explicar o funcionamento dos principais circuitos de conversores CC-CA e CA-CA; Aplicar ferramentas de simulação eletrônica na análise e projeto de conversores estáticos;</p> | | |

Projetar e implementar conversores CA-CC e CC-CC.

Bibliografia Básica

- [1] RASHID, MUHAMMAD H. Eletrônica de potência. 4ª ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2014, 853p.
 [2] HART, D. W. Eletrônica de potência - análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2012, 478p.
 [3] AHMED, A. Eletrônica de potência. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000, 479p.

Bibliografia Complementar

- [4] BARBI, I. Eletrônica de potência. 6ª ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. 360p.
 [5] ARRABAÇA, D. Eletrônica de potência - conversores de energia (CA/CC). São Paulo: Ed. Érica, 2011, 334p.
 [6] FITZGERALD, A.E. Máquinas elétricas : com introdução à eletrônica de potência. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, 648p.
 [7] MOHAN, N. Power electronics converters, applications and design. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 2003, 802p.
 [8] BARBI, I. Projeto de Fontes Chaveadas. 2ª ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2007. 292p.

Microprocessadores I

| Teórica | Prática |
|---------|---------|
| 36h | 36h |
| 40h.a. | 40h.a. |

Ementa:

Organização e arquitetura de microprocessadores; Ambientes de desenvolvimento para sistemas microprocessados; Programação *assembly*; Métodos de transferência de dados; Periféricos de entrada e saída; Microcontroladores modernos de uso geral; Programação C aplicada a microcontroladores; e Técnicas básicas de projetos eletrônicos com microcontroladores.

Requisitos:

Eletrônica I, Eletrônica Digital I, Programação de Computadores I

Competências

Conhecer as principais arquiteturas de microprocessadores.
 Dominar as ferramentas para desenvolvimento de firmwares.
 Compreender o uso de microprocessadores em sistemas digitais.

Habilidades

Estruturar soluções de firmware para sistemas microprocessados
 Fazer ligação entre microcontroladores e periféricos
 Projetar sistemas microcontrolados de baixa complexidade

Bibliografia Básica

- [1] PARHAMI, Behrooz. Arquitetura de computadores: de microprocessadores a supercomputadores. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 560 p.
 [2] LIMA, C. B.; VILLAÇA M. V. M. AVR e Arduino: Técnicas de Projeto. 2ª ed. São Paulo: ed. dos Autores – Clube de Autores, 2012.
 [3] TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. 510 p.

Bibliografia Complementar

- [4] WEBER, Raul Fernando. Arquitetura de computadores pessoais. 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto; Instituto de Informática da UFRGS, 2003. 272 p.
 [5] WEBER, Raul Fernando. Fundamentos de arquitetura de computadores. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
 [6] TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2011.
 [7] SCHILD, H. C Completo e Total. 3a ed. São Paulo: Makron Books, 2009.
 [8] MURDOCCA, Miles J.; HEURING, Vincent P. Introdução à arquitetura de computadores. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. 512 p.
 [9] OXER, Jonathan; BLEMINGS, Hugh. Practical Arduino: cool projects for open source hardware. New York: Apress, 2009. 434 p.

[10] MALVINO. ALBERT PAUL. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 578 p.

| | | Teórica | Prática |
|---|---|---------|---------|
| Conversão Eletromecânica de Energia II | | 36h | 36h |
| | | 40h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | <p>Máquina Síncrona: construção da máquina síncrona, operação da máquina síncrona como gerador elétrico (alternador) e operação da máquina síncrona como motor elétrico (motor síncrono).</p> <p>Máquina de Corrente Contínua: construção da máquina de corrente contínua, operação da máquina de corrente contínua como gerador elétrico (dínamo) e operação da máquina de corrente contínua como motor elétrico (motor CC).</p> | | |
| Requisitos: | Conversão Eletromecânica de Energia I | | |
| Competências | <p>Conhecer os aspectos construtivos e as características de funcionamento da máquina síncrona operando como motor e como gerador elétrico.</p> <p>Conhecer os aspectos construtivos e as características de funcionamento da máquina de corrente contínua operando como motor e como gerador elétrico.</p> | | |
| Habilidades | <p>Analisar e descrever os elementos construtivos básicos da máquina síncrona e da máquina de corrente contínua.</p> <p>Analisar e descrever os fenômenos eletromagnéticos nos quais se baseiam o funcionamento da máquina síncrona e da máquina de corrente contínua operando como motor e como gerador elétrico.</p> <p>Analisar e descrever as características operativas da máquina síncrona e da máquina de corrente contínua operando como motor e como gerador elétrico, para diferentes condições de operação.</p> <p>Calcular os valores das grandezas características do funcionamento da máquina síncrona e da máquina de corrente contínua operando como motor e como gerador elétrico, utilizando os respectivos circuitos equivalentes.</p> <p>Realizar ensaios e outras observações práticas visando medir e calcular os valores das grandezas características do funcionamento da máquina síncrona e da máquina de corrente contínua operando como motor e como gerador elétrico.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. São Paulo: GLOBO, 1996.</p> <p>[2] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR, Charles; KUSKO, Alexander. Máquinas Elétricas. 6ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>[3] BIM, EDSON. Máquinas Elétricas e Acionamento. 3a. Ed. Elsevier Editora, 2014.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5052: Máquina Síncrona – ensaios. Rio de Janeiro, 1984. 75p.</p> <p>[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5383: Motores de indução monofásicos – ensaios. Rio de Janeiro, 2007. 60 p.</p> <p>[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: Transformadores de potência. Parte 3 - Níveis de Isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar. Rio de Janeiro, 2007. 44 páginas.</p> <p>[7] MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8ª ed. Porto Alegre: Globo, 1991.</p> <p>[8] SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de Indução Trifásicas. Teoria e Exercícios. São Paulo: ÉRICA, 2006.</p> | | |
| Eletromagnetismo II | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |

| | |
|----------------------------------|--|
| Ementa: | Eletromagnetismo em Alta Frequência. Equação de Onda. Ondas Eletromagnéticas Planas. Propagação em dielétricos perfeitos, dielétricos com pequenas perdas e condutores. Conservação da Energia Eletromagnética. Vetor de Poynting. Efeito Pelicular. Reflexão de Ondas Planas. Taxa de Onda Estacionária. Impedância de Entrada. Linhas de Transmissão. Carta de Smith. Casamento de Impedâncias. Noções de guias de onda, cavidades ressonantes, antenas e compatibilidade eletromagnética. |
| Requisitos: | Eletromagnetismo I |
| Competências | Conhecer as equações de Maxwell na solução de problemas envolvendo campos elétricos e magnéticos no domínio das altas frequências. |
| Habilidades | Identificar, analisar e descrever os fenômenos eletromagnéticos a partir das equações de Maxwell no domínio das altas frequências. Analisar o funcionamento de dispositivos eletromagnéticos de alta frequência, principalmente em linhas de transmissão. |
| Bibliografia Básica | [1] SADIKU, M. N. O. Elementos de Eletromagnetismo - 3 Edição. Editora Bookman, 2004. [2] MACEDO, A. Eletromagnetismo. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. [3] BALANIS, C. A. Teoria de antenas: análise e síntese, Editora LTC, 2009. |
| Bibliografia Complementar | [4] RIOS, Luiz Gonzaga, PERRI, Eduardo Barbosa. Engenharia de antenas. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 236 p., [5] FOWLER, R. J. Eletricidade – Princípios E Aplicações. 3ª ed. Rio de Janeiro: Makron, 1992. [6] HALLIDAY, R; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. [7] RIBEIRO, J. A. J. Engenharia de antenas : fundamentos, projetos e aplicações, Editora Érica, 2014. [8] RIBEIRO, J. A. J. Propagação das ondas eletromagnéticas, Editora Érica, 2008. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|----------------|----------------|
| Economia para Engenharia | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Noções de matemática financeira. Juros simples e compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas e despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Leasing. Correção monetária. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Conhecer os fundamentos da matemática financeira aplicadas à engenharia. | | |
| Habilidades | Aplicar métodos de análise de investimentos. Realizar análise de viabilidade financeira. | | |
| Bibliografia Básica | [1] BRAGA, Roberto. Fundamentos e técnicas de administração financeira. São Paulo: Atlas, 2010. [2] PUCCINI, Abelardo de Lima. Matemática financeira: objetiva e aplicada. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Elsevier: Campus, 2011 [3] CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. Análise de investimentos. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2000. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] HAZZAN, Samuel. Matemática financeira. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2006. [5] ALBUQUERQUE, Claudiano Manoel de. Gestão de finanças públicas. Brasília: Paulo Henrique Feijó da Silva, 2006. | | |

- [6] GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira. 12.ed., São Paulo: Addison Wesley Bra. 2010.
- [7] SOUSA, Antonio de. Gerencia financeira para micro e pequenas empresas: um manual simplificado. Rio de Janeiro: Elsevier/SEBRAE, 2007.
- [8] AZEVEDO, Antônio Carlos Simões. Introdução à engenharia de custos fase investimento. 2. ed. São Paulo: Pini, 1985.
- [9] ASSAF NETO, Alexandre. Matemática financeira e suas aplicações. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [10] MATHIAS, Washington Franco; GOMES, José Maria. Matemática financeira. São Paulo: Atlas, 1982.

| | | Teórica | Prática |
|--|--|----------------|----------------|
| Teoria Econômica Aplicada ao Setor Elétrico | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Introdução à economia aplicada ao setor elétrico. Teoria Microeconômica: Mercado, oferta, demanda e equilíbrio, Funcionamento dos mercados, Elasticidade no curto e longo prazo, Políticas econômicas e modificações da condição de mercado e intervenção, Teoria do consumidor, Demanda individual e de mercado, Produção e custos de produção. Estruturas de mercados competitivos e Concorrência perfeita e em monopólio. Modelos e Técnicas de análise de estrutura de mercado em oligopólio: teoria de jogos, equilíbrio de Nash-Young, Bertrandt e Cournot. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | <p>Conhecer e relacionar o mecanismo de equilíbrio entre oferta e demanda para mercados competitivos, os conceitos que regem o comportamento do consumidor e da indústria, dos custos de produção.</p> <p>Conhecer a estrutura de mercados competitivos, em concorrência perfeita e em monopólio.</p> <p>Conhecer e analisar modelos de mercados em oligopólio aplicados ao setor elétrico em teoria de jogos, equilíbrio de Nash-Young, Bertrandt e Cournot</p> | | |
| Habilidades | <p>Realizar análise econômica de mercados de energia.</p> <p>Interpretar e equacionar as informações econômicas do mercado de energia.</p> <p>Aplicar métodos para avaliar o comportamento sob concorrência em mercado</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] MANKIW, N. G. Introdução à economia: Princípios de Micro e Macroeconomia. 2ª Ed. Elsevier, 2001.</p> <p>[2] BERNI, D. A. Teoria dos Jogos. Editora: Saraiva. 2014.</p> <p>[3] KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. Economia Industrial: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil. 2ª Ed. Rio de Janeiro – RJ. Campus. 2002.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. 5ª Ed. São Paulo – SP. Prentice-Hall. 2002.</p> <p>[5] GREMAUD, Amaury Patrick et al. Manual de economia. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 606 p,</p> <p>[6] GARCIA, Manuel Enriquez; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. Fundamentos de economia. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.</p> <p>[7] MENDES, Judas Tadeu Grassi. Economia: fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.</p> <p>[8] TAVARES, J. M. Teoria dos Jogos. Editora: LTC. 2008.</p> <p>[9] VASCONCELOS, M. A. S. Economia: Micro e Macro. 3ª Ed. São Paulo – SP. Atlas. 2002.</p> | | |

7º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|---------|---------|
| Sistemas de Energia I | | 72h | 0h |
| | | 80h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Revisão de circuitos trifásicos. Representação em regime permanente de sistemas elétricos: modelo elétrico de geradores, transformadores e linhas de transmissão. Sistema p.u. Fluxo de potência: Gauss-Seidel, Newton-Raphson, Desacoplado Rápido e Linear. | | |
| Requisitos: | Cálculo Numérico ; Conversão Eletromecânica de Energia I | | |
| Competências | Conhecer o funcionamento e o comportamento de um sistema transmissão de energia elétrica em regime permanente. | | |
| Habilidades | <p>Analisar o sistema de energia elétrica em regime permanente.</p> <p>Calcular fluxo de potência de um sistema elétrico.</p> <p>Analisar os resultados do fluxo de potência de um sistema elétrico.</p> <p>Realizar estudo de fluxo potência para a operação de redes elétricas.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] MONTICELLI. A., Introdução a Sistemas de Energia Elétrica, Reedição da edição Clássica, Campinas; Editora da Unicamp, 2003.</p> <p>[2] ZANETTA. L. C., Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência, Primeira edição, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2006.</p> <p>[3] WOOD, A. J., WOLLENBERG, B. F., Power Generation, Operation and Control. 2nd Edition, John Wiley & Sons, INC, 1996.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KINDERMANN, G. Curto Circuito – 4ª Ed. Editora do autor. 2007.</p> <p>[5] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência – 1ª Ed. Editora do autor. 1999.</p> <p>[6] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Procedimentos da Distribuição, Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.</p> <p>[7] LORA, E. E. S., NASCIMENTO, M. A. R. Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Vols. 1 e 2. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2004.</p> <p>[8] FORTUNATO, Luiz A. M [et al.]. Introdução ao planejamento da expansão de sistemas de produção de energia elétrica. 2ª ed. Rio de Janeiro: EDUFF/ELETROBRÁS, 1990.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|------------------------------------|---|---------|---------|
| Geração de Energia Elétrica | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Situação brasileira e mundial de produção de energia elétrica. Tendências, Vantagens e Desvantagens de Fontes Convencionais, alternativas e renováveis. Características de complementariedade da matriz hidrelétrica. Metodologia de Levantamento de Potencial energético de bacias hidrográficas. Características e dimensionamento de Turbinas para Hidrelétricas. Metodologia de Levantamento de Potencial Eólicoelétrica. Características e dimensionamento de Turbinas Eólicoelétrica. Metodologia de Levantamento de Potencial Solar e fotovoltaico. Características e dimensionamento de Placas Fotovoltaicas. Característica e operação de máquinas elétricas de geração e funcionamento básico de Micro e Minigeração por fontes alternativas (biogás, Células Combustível) e por fontes convencionais (Combustível líquido e gasoso). | | |
| Requisitos: | Conversão Eletromecânica de Energia II | | |
| Competências | <p>Conhecer o processo de geração de energia elétrica.</p> <p>Conhecer as diversas formas de obtenção da energia primária para a geração de energia.</p> <p>Conhecer as implicações econômicas, sociais e ambientais da geração de energia.</p> <p>Conhecer as fontes renováveis e não-renováveis de energia.</p> | | |

Conhecer o conceito de cogeração e de geração distribuída.

| | |
|----------------------------------|--|
| Habilidades | <p>Projetar e dimensionar os principais sistemas utilizados para a produção de energia.</p> <p>Avaliar os principais aspectos de conversão e operação de fontes renováveis e não renováveis de energia em eletricidade</p> <p>Aplicar e equacionar o dimensionamento dos principais processos de produção de energia.</p> <p>Analisar os passivos e ativos econômicos, sociais e ambientais associados a cada tipo de fonte de energia.</p> <p>Analisar os principais aspectos de conexão da geração distribuída no contexto dos sistemas de energia elétrica.</p> |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CARVALHO, Paulo Cesar Marques; BORGES NETO, Manuel Rangel. Geração de energia elétrica: fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.</p> <p>[2] VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2012. 224 p.</p> <p>[3] FARRET, Felix Alberto. Aproveitamento de Pequenas Fontes de Energia. 3ª ed. Editora UFSM, 2014.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. São Paulo: GLOBO, 1996.</p> <p>[5] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR, Charles; KUSKO, Alexander. Máquinas Elétricas. 6ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>[6] LORA, E. E. S., NASCIMENTO, M. A. R. Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Vols. 1 e 2. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2004..</p> <p>[7] REIS, L. B. Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade. 3ª Ed. Editora Manole. Barueri/SP. 2003.</p> <p>[8] PINTO, Milton de Oliveira. Energia elétrica: geração, transmissão e sistemas interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014..</p> <p>[9] LORA, Electo Eduardo Silva. Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais. Coordenação de Jamil Haddad. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.</p> <p>[10] SANTOS, Afonso Henriques Moreira; BORTONI, Edson da Costa; SOUZA, Zulcy de. Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|----------------|----------------|
| Qualidade e Eficiência Energética | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | <p>Conceitos gerais de qualidade e novas definições de potência. Harmônicos. Desequilíbrios. Variações de Tensão de Curta Duração. Flutuações de tensão. Flicker. Qualidade de energia. Medições de Qualidade. Análises de uma Unidade Consumidora. Tarifas de Energia. Eficiência Energética: luminotécnica, motores de alto rendimento, geradores diesel, componentes motrizes de indústria. Análises técnico-econômicas em eficiência energética.</p> | | |
| Requisitos: | Circuitos Elétricos III ; Projeto de Inst. Elétricas Residenciais e Prediais ; Sistemas de Medição de Energia Elétrica | | |
| Competências | <p>Conhecer os principais conceitos e normas da qualidade de energia</p> <p>Conhecer os procedimentos de medições em qualidade de energia</p> <p>Identificar oportunidades de melhorias em eficiência energética</p> <p>Aplicar conceitos de auditoria energética</p> | | |
| Habilidades | <p>Identificar distúrbios da qualidade de energia e sugerir soluções</p> <p>Aplicar conceitos de auditoria energética, identificando oportunidades e implementando procedimentos de eficiência energética</p> | | |
| Bibliografia Básica | [1] CAPELLI, Alexandre; Energia Elétrica - Qualidade e Eficiência para Aplicações Industriais, 1ª Ed. Editora Erica, São Paulo, 2013. | | |

| | |
|---|--|
| Bibliografia Complementar | [2] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 8ª ed. 656p. |
| | [3] COTRIM, Ademaro A. M. B.; Instalações Elétricas, 4ª Ed. São Paulo. Editora Prentice-Hall, 2003. |
| | [4] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica; Resolução n. 414/2010; Brasília; 2010. |
| | [5] CREDER, Helio. Instalações elétricas. 14ª ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p. |
| | [6] NISKIER, Julio.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 550p. |
| | [7] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Procedimentos da Distribuição, Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica. |
| [8] FORTUNATO, Luiz A. M [et al.]. Introdução ao planejamento da expansão de sistemas de produção de energia elétrica. 2ª ed. Rio de Janeiro: EDUFF/ELETROBRÁS, 1990. | |

| | | Teórica | Prática |
|---------------------------------------|--|---------|---------|
| Programação de Computadores II | | 36h | 36h |
| | | 40h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | Diretivas de pré-compilação; Tipos de dados abstratos e sua implementação; Alocação dinâmica de memória; Pilhas, filas e filas circulares; Listas simplesmente encadeadas e duplamente encadeadas; Métodos de ordenação por troca, inserção, seleção, intercalação, ordenação rápida e procedimento <i>heapsort</i> . Árvores, grafos e métodos de busca em largura e profundidade; Aplicações em linguagem de programação. | | |
| Requisitos: | Programação de Computadores I | | |
| Competências | Desenvolver programas computacionais de baixa e média complexidade, incluindo procedimentos de interfaceamento de dados. | | |
| Habilidades | Analisar cenários típicos de implementação de software e propor soluções algorítmicas; Representar a lógica de programação de forma gráfica, com ou sem o uso de ferramentas de software; Selecionar adequadamente estruturas e funções de biblioteca da linguagem de programação para desenvolvimento de software; Selecionar de forma adequada procedimentos eficazes de programação que proporcionem um código compacto, interoperável e de rápida execução. | | |
| Bibliografia Básica | [1] TENENBAUM, A. Estrutura de dados usando C. São Paulo: Perason, 2010. [2] ASCENCIO, A. F. G.; ARAUJO, G. S. Estruturas de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em JAVA e C/C++. São Paulo: Pearson Education, 2011. [3] SCHILDT, H. C Completo e Total. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1996. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++ Como programar. Porto Alegre: Bookman, 2001. [5] ZELENOVSKY, R.; MENDONÇA, A. PC: Guia Prático de Interfaceamento. Rio de Janeiro: MZ Editora, 2002. [6] MANZANO, J. A. Estudo dirigido de linguagem C. 6 ed. São Paulo: Érica, 2002. [7] STROUSTRUP, B. Programming: principles and practice using C++. 1.ed. Boston: Addison-Wesley, 2009. [8] The Standard C Library. Disponível em: http://www.cppreference.com/wiki/c/start . | | |

| | | Teórica | Prática |
|-------------------------------|---|---------|---------|
| Sistemas de Controle I | | 54h | 18h |
| | | 60h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Introdução aos sistemas de controle - uma breve história do controle automático e conceitos gerais. Modelos matemáticos de sistemas dinâmicos. Modelos no domínio da frequência - | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| | função de transferência, não-linearidade e linearização. Análise de resposta transitória - sistemas de 1ª ordem, sistemas de 2ª ordem. Redução de sistemas – diagramas de bloco e de sinal. Análise de erro em regime permanente. Estabilidade de sistemas de controle – introdução, estabilidade assintótica, BIBO estabilidade, critério de Routh-Hurwitz, o lugar das raízes, diagramas de Bode e critério de Nyquist. Resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo. Métodos gráficos para projeto de controladores: diagramas de Bode e de Nyquist, Lugar Geométrico das Raízes, Routh-Hurwitz, Ziegler-Nichols. Projeto de sistemas de controle utilizando o lugar das raízes e os diagramas de Bode - introdução, compensadores em avanço, atraso, atraso-avanço de fase e PID. |
| Requisitos: | Eletrônica I; Sinais e Sistemas |
| Competências | Projetar, modelar, analisar e compensar um sistema eletrônico utilizando as técnicas do controle clássico. |
| Habilidades | Modelar sistemas dinâmicos utilizando função de transferência. Analisar a resposta transitória e de regime permanente de sistemas de controle. Projetar sistemas de controle estáveis. |
| Bibliografia Básica | [1] OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 4.ed., São Paulo: Prentice Hall, 2003. [2] DORF, R. Sistemas de Controle Modernos. Rio de Janeiro: LTC, 2001. [3] NORMAN, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. |
| Bibliografia Complementar | [4] MAYA, P. A.; LEONARDI F. Controle Essencial. São Paulo: Pearson, 2011. [5] BENTO, C. R. Sistemas de controle. São Paulo: Érica, 1989. 191 p. [6] BOLTON, W. Engenharia de Controle. Makron Books, São Paulo, 1995. [7] KUO, B. C. Automatic Control Systems. John Wiley, 2003. [8] GOLNARAGHI, M. F., KUO, B. C. Sistemas de controle automático. Tradução de Fernando Ribeiro da Silva. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 694 p. |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| Acionamentos Industriais | | 36h | 54h |
| | | 40h.a. | 60h.a. |
| Ementa: | Conceitos básicos de acionamentos. Tecnologia dos dispositivos de comando e proteção de motores. Acionamentos de motores de corrente contínua. Acionamento de motores de correntes alternadas. Controle de velocidade através da variação de tensões e frequências. Malhas de controle, aplicações numéricas e simulação. Automação de comandos com controlador lógico programável. Introdução a eletropneumática. Atividades práticas: simulação em software e/ou laboratório. | | |
| Requisitos: | Conversão Eletromecânica de Energia II ; Eletrônica de Potência I ; Projeto de Inst. Elétricas Residenciais Prediais | | |
| Competências | Conhecer os principais sistemas de acionamentos industriais utilizados em atividades produtivas. Conhecer sistemas de acionamento e controle de máquinas motrizes. | | |
| Habilidades | Utilizar a tecnologia adequada dos dispositivos de comando e proteção de máquinas motrizes; Projetar soluções para partidas de máquinas motrizes; Automatizar e projetar acionamentos de máquinas com controlador lógico programável. | | |
| Bibliografia Básica | [1] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 8ª ed. 656p [2] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. 4ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. [3] PETRUZELLA, Frank D. Motores Elétricos e Acionamentos. 1ª ed. São Paulo, Bookman Companhia ED, 2013. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] CREDER, Helio. Instalações elétricas. 14ª ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p. [5] KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed. São Paulo: GLOBO, 1996. | | |

- [6] FRANCHI, C.M. Acionamentos Elétricos. Editora Érica, 1ª edição, 250p, 2007.
- [7] CAMPOS, M.C.M.M; TEIXEIRA, H.C.G. Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003. 366p.
- [8] BRASIL. Norma Reguladora NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. D.O.U. de 08 de dezembro de 2004.
- [9] BIM, EDSON. Máquinas Elétricas e Acionamento. 3a. Ed. Elsevier Editora, 2014.

8º SEMESTRE

| Sistemas de Energia II | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| | | 54h | 0h |
| | | 60h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Revisão da representação de sistemas elétricos em p.u. Componentes simétricas. Gerador Síncrono, Transformadores e linhas de transmissão para estudos de curto circuito. Curto-circuito no gerador síncrono com e sem impedância de aterramento: trifásico, monofásico, bifásico, bifásico à terra. Curto-circuito nos sistemas elétricos sem condições pré-falta e com condições pré-falta. Aspectos gerais sobre dinâmica de sistemas elétricos de potência. Revisão de estabilidade de sistemas dinâmicos. Modelagem de um sistema máquina-barra infinita. Estabilidade de regime Permanente. Estabilidade Transitória. Critério das áreas iguais. | | |
| Requisitos: | Sistemas de Energia I | | |
| Competências | Calcular correntes de curto-circuito em sistemas de energia. Conhecer os fenômenos dinâmicos existentes em sistemas de energia elétrica. | | |
| Habilidades | Calcular e analisar diversos tipos de curtos circuito. Analisar o comportamento de um sistema de energia elétrica frente a situações anormais de operações. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] ZANETTA, L. C., Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência, Primeira edição, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2006.</p> <p>[2] KINDERMANN, G. Curto Circuito – 4ª Ed. Editora do autor. 2007.</p> <p>[3] WOOD, A. J., WOLLENBERG, B. F., Power Generation, Operation and Control, Second Edition, John Wiley & Sons, INC, 1996.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] MONTICELLI, Alcir Jose; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: UNICAMP, 2003.</p> <p>[5] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. 1ª Ed. Editora do autor. 1999.</p> <p>[6] ANEEL. Procedimentos da Distribuição, Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.</p> <p>[7] CAMARGO, C. Celso de Brasil. Transmissão de energia elétrica: aspectos fundamentais. 3. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC.</p> <p>[8] OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; SCHMIDT, Hernán Prieto; KAGAN, Nelson; ROBBIA, Ernesto João. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2ª ed., 2002.</p> | | |

| Introdução a Otimização para Engenharia | | Teórica | Prática |
|--|--|----------------|----------------|
| | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Conceitos de otimização: tipos e modelagem de problemas. Programação Linear. Algoritmos básicos de Programação Linear. Método Simplex. Análise de sensibilidade. Modelagem de problemas de Programação Linear Inteira. Algoritmos de programação inteira/binária. Algoritmo de ramificação e avaliação progressiva. Teoria de otimização não-linear irrestrita. Condições de otimalidade. Programação não-linear irrestrita. | | |
| Requisitos: | Sinais e Sistemas, Cálculo Numérico, Programação de Computadores I | | |
| Competências | Conhecer a modelagem, resolução e análise de problemas de otimização; Conhecer a teoria de otimização e técnicas de resoluções de problemas de programação linear, inteira e não-linear irrestrita; Conhecer métodos de programação em otimização. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Habilidades | Modelar e resolver problemas simples de programação matemática, analisar e aplicar os conceitos de otimalidade e viabilidade. Análise de sensibilidade da solução do problema; Aplicar conceitos de otimização em problemas básicos de engenharia e comuns do setor elétrico brasileiro. |
| Bibliografia Básica | [1] NOCEDAL, J., WRIGHT, S. J., Numerical Optimization, Springer Series in Operations Research, 2nd Edition Springer Science+Business, 2006. [2] COLIN, Emerson C. Pesquisa Operacional, São Paulo, LTC 2007. [3] BAZARAA, Mokhtar S.; SHERALI, Hanif D.; SHETTY, C. M. Nonlinear programming: theory and algorithms. 3. ed. New Jersey: Wiley-Interscience, 2015. 853 p. |
| Bibliografia Complementar | [4] TAHA, Hamdy A. Pesquisa Operacional, São Paulo, 8ª Ed. Pearson Prentice Hall, 2008. [5] KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia. Tradução de Luís Antônio Fajardo Pontes. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 3 v. [6] FLETCHER, R. Practical Methods of Optimization, Second Edition, John Wiley & Sons Ltda, 2007. [7] HANSELMAN, Duane; LITTLEFIELD, Bruce. MATLAB 6: curso completo. Tradução de Cláudia Sant'Ana Martins. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 2 v., il. [8] MIRSHAWKA, Victor. Pesquisa operacional. São Paulo: Nobel, 1980. 542 p. |

| | | Teórica | Prática |
|--------------------------------------|--|---------|---------|
| Administração para Engenharia | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | A empresa como sistema. Evolução do pensamento administrativo. Estrutura formal e informal da empresa. Planejamento de curto, médio e longo prazo. Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção. A criação do próprio negócio. A propriedade intelectual, associações industriais, incubadoras, órgãos de fomento. | | |
| Requisitos: | Não há. | | |
| Competências | Conhecer os fundamentos da administração para a engenharia. Conhecer os aspectos de gestão de recursos materiais e humanos. | | |
| Habilidades | Identificar formas diferentes de estruturação de empresas. Elaborar planejamentos estratégicos da produção. Realizar estudos de propriedade intelectual. | | |
| Bibliografia Básica | [1] CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1983. 634 p. [2] STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edward. Administração. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 533 p. [3] BRUNI, Adriano Leal. A administração de custos, preços e lucros. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 401p. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] LABEGALINI, Paulo Roberto. Administração do tempo para a melhoria da qualidade do serviço. 3. ed. Aparecida: Idéias & Letras, 2006. 69 p. [5] MORAES, A. M. P. Introdução à administração. 3.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. [6] MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à administração. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2004. v. 1 . 434 p. [7] CHIAVENATO, Idalberto. Administração de empresas: uma abordagem contingencial. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 742 p. [8] DAVIS, Mark M.; AQUILINO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. Fundamentos da administração da produção. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 598 p. | | |

| Sistemas de Transmissão e Distribuição | Teórica | Prática |
|--|---------|---------|
|--|---------|---------|

| | | 54h | 0h |
|----------------------------------|--|--------|-------|
| | | 60h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Transmissão de energia: transporte de energia e as linhas de transmissão. Impedância e Capacitância das linhas. Dimensionamento mecânico e do isolamento. Conceitos de transmissão em corrente contínua. Confiabilidade de sistemas de transmissão. Distribuição de energia: constituição de um sistema de distribuição, classificação de cargas e fatores típicos, fluxo de potência em redes radiais, avaliação da continuidade e indicadores, influência dos equipamentos de proteção, perdas no sistema de distribuição. Introdução às Subestações. | | |
| Requisitos: | Sistemas de Energia I ; Geração de Energia Elétrica | | |
| Competências | <p>Conhecer os sistemas elétricos de transmissão e distribuição por meio de suas características de construção, de constituição e de interligação.</p> <p>Conhecer os principais arranjos físicos de subestações.</p> <p>Conhecer aspectos do planejamento da transmissão e distribuição e seus indicadores.</p> | | |
| Habilidades | <p>Avaliar e interpretar os indicadores de desempenho de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.</p> <p>Calcular o fluxo de potência de sistemas de distribuição de energia elétrica.</p> <p>Identificar, reconhecer e calcular os aspectos construtivos e constituintes de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.</p> <p>Interpretar diagramas unifilares de subestações</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CAMARGO, C. Celso de Brasil. Transmissão de energia elétrica: aspectos fundamentais. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1984.</p> <p>[2] KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. B.; ROBBIA, E. J. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.</p> <p>[3] MONTICELLI, Alcir Jose; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2003.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] PINTO, Milton de Oliveira. Energia elétrica: geração, transmissão e sistemas interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 136 p.</p> <p>[5] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. 1ª Ed. Editora do autor. 1999.</p> <p>[6] ZANETTA. L. C., Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência, Primeira edição, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2006.</p> <p>[7] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Desempenho de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[8] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Manutenção e operação de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[9] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Planejamento de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[10] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Controle de tensão de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1985.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|---|---------|---------|
| Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | 54h | 0h |
| | | 60h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Legislação técnica e econômica do setor Elétrico. Modelo do Setor Elétrico. Agentes institucionais. Procedimentos de rede. Procedimentos de Distribuição. Regras e Procedimentos de Comercialização. Consumidores de Energia Elétrica. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Composição Tarifária. Cálculo da tarifa para consumidores cativos. | | |
| Requisitos: | Economia para Engenharia; Teoria Econômica Aplicada ao Setor Elétrico | | |
| Competências | Conhecer o sistema regulatório técnico-econômico do setor de energia. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| | Conhecer a constituição e atribuições dos principais agentes econômicos e regulatórios do setor de energia |
| Habilidades | Elaborar planilhas e contratos com base na legislação aplicável ao setor energético. Interpretar parâmetros e critérios utilizados pelas agências reguladoras. Compatibilizar os procedimentos de rede, de distribuição e de mercado na gestão de um sistema de energia. |
| Bibliografia Básica | [1] SILVA, E. L. Formação de preços em mercados de energia elétrica. 1ª Ed. Porto Alegre – RS. Editora Sagra Luzzato. 2001. [2] NERY, E. Mercados e regulação de energia elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. [3] TOLMASQUIM, M. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. 2. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, Brasília: EPE, 2015. |
| Bibliografia Complementar | [4] MAYO, R. Mercados de eletricidade. Rio de Janeiro: Synergia, 2012. [5] GUERRA, Sérgio. Introdução ao Direito das Agências Reguladoras. 1ª ed. Editora Freitas Bastos, São Paulo, 2004. [6] GOMES, Darcílio Augusto. Glossário Técnico Jurídico. 1ª ed. São Paulo, 2004. [7] ONS. Procedimentos de rede. Disponível em http://www.ons.org.br/procedimentos/ . [8] ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST. Disponível em http://www.aneel.gov.br/prodist . [9] CCEE. Regras e procedimentos de comercialização. Disponível em https://www.ccee.org.br/ . |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Projeto de Instalações Elétricas Industriais | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Metodologia de projeto de Instalações Industriais; Subestações; Sistema de Distribuição de Energia Elétrica em Indústrias; Tensões em Instalações Industriais; Cálculo de cargas Industriais; Dimensionamento de condutores em CA e CC (ampacidade, queda de tensão ponto-a-ponto e curto circuito), de eletrodutos (calhas, bandejas, canaletas), de Barramentos. Cálculo de curto-circuito e componentes simétricos; Padronização de tensões. Especificação e dimensionamento de barramentos (disjuntores; dispositivos de proteção contra sobrecorrentes, choques e surtos; contadores; relés para o acionamento de máquinas motrizes e quadros de proteção. Análise de coordenação e seletividade. Definição do sistema de correção do fator de potência e compensação de energia reativa. Projeto luminotécnico de grandes áreas. Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas para indústrias. Sistemas de aterramento diferenciados. Atividades Práticas: Projeto de aplicação típica em instalações elétricas industriais. | | |
| Requisitos: | Projeto de Inst. Elétricas Residenciais Prediais ; Acionamentos Industriais; Qualidade e Eficiência Energética | | |
| Competências | Conhecer os sistemas de proteção e de manobra utilizados nas instalações elétricas industriais. Conhecer os principais conceitos e normas para a elaboração de projetos de instalações elétricas industriais com atendimento em média e alta tensão. Conhecer os sistemas de iluminação utilizados nas instalações elétricas industriais. Conhecer os métodos de dimensionamento dos materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas industriais. Conhecer os sistemas de geração e cogeração utilizados nas instalações elétricas industriais. Conhecer os fatores de carga e de utilização da energia em instalações elétricas industriais. | | |
| Habilidades | Projetar instalações elétricas industriais. Dimensionar equipamentos de proteção, de manobra, de condução e de transporte em instalações elétricas industriais. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <p>Dimensionar equipamentos de iluminação de grandes áreas em instalações elétricas industriais.</p> <p>Dimensionar sistemas de aterramento e de proteção contra surtos e descargas atmosféricas instalações elétricas industriais.</p> <p>Interpretar e analisar as normas referentes as instalações elétricas industriais.</p> <p>Interpretar e analisar as soluções referentes a sistemas de geração e co-geração aplicados instalações elétricas industriais.</p> |
| Bibliografia Básica | <p>[1] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 8ª ed. 656p</p> <p>[2] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</p> <p>[3] CREDER, Helio. Instalações elétricas. 14ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] NISKIER, Julio.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 550p.</p> <p>[5] NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 6ª ed. São Paulo, Editora Érica, 2000.</p> <p>[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5052: Máquina Síncrona – ensaios. Rio de Janeiro, 1984. 75p.</p> <p>[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5383: Motores de indução monofásicos – ensaios. Rio de Janeiro, 2007. 60p.</p> <p>[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: Transformadores de potência. Parte 1 – Generalidades. Rio de Janeiro, 2007. 95p.</p> <p>[9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: Transformadores de potência. Parte 2 – Aquecimento. Rio de Janeiro, 2007. 23p.</p> <p>[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356: Transformadores de potência. Parte 3 - Níveis de Isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar. Rio de Janeiro, 2007. 44p.</p> |

| | Teórica | Prática |
|--|---|----------------|
| Projeto Integrador III – Estudos de Sistemas de Energia | 0h 0h.a. | 36h 40h.a. |
| Ementa: | <p>Conceitualmente o Projeto Integrador será considerado um meio de integração das competências desenvolvidas tanto na formação básica quanto específica até a 7ª fase; Deverá possibilitar o entrelaçamento entre as atividades de ensino e pesquisa; Propiciar, na medida do possível, a solução de problemas e demandas técnicas na área de atuação do curso; O Projeto Integrador disporá de Manual específico para o desenvolvimento de suas atividades ao longo do semestre letivo, definido pela Coordenação do Curso. Deverá abordar as temáticas de sistemas de energia e ou sistemas de potência.</p> | |
| Requisitos: | Sistemas de Energia I, Geração de Energia Elétrica, Acionamentos Industriais, Qualidade e Eficiência Energética | |
| Competências | Desenvolver um projeto de pesquisa aplicando conhecimentos da área específica e agregando conhecimentos das unidades curriculares anteriores. | |
| Habilidades | <p>Aplicar métodos técnico-científicos em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.</p> <p>Redigir e elaborar documentação técnico-científica de acordo com as normas vigentes.</p> <p>Apresentar seminários, defender projetos e relatórios, utilizando os recursos tecnológicos.</p> <p>Saber trabalhar em equipe.</p> | |
| Bibliografia Básica | Todas as citadas na sétima fase. | |
| Bibliografia Complementar | Todas as citadas na sétima fase. | |

9º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|---|---|---------------|---------------|
| Planejamento Integrado de Recursos Energéticos | | 36h 40h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | <p>Planejamento integrado de recursos energéticos: conceitos e aplicação no planejamento integrado da expansão da distribuição, da transmissão e da geração; conceitos e aplicação de técnicas de gerenciamento pelo lado da demanda, demanda responsável e usos finais; análise econômica e financeira de projetos envolvendo a expansão do sistema interligado de energia elétrica por meio de fontes de energia fotovoltaica, eólioelétrica, hidrelétrica e biomassa; avaliação da expansão da oferta e da gestão pelo lado da demanda; análise de modelos, técnicas e metodologias aplicadas a previsão de demanda. Aplicação de técnicas e metodologias para o auxílio ao Planejamento Integrado de Recursos Energéticos: modelos econométricos pautados na economia dos recursos naturais e do meio ambiente e na teoria de jogos e equilíbrio de Nash; otimização combinatória e evolutiva; otimização e modelagem de problemas multiobjetivo; métodos de apoio a decisão multicriteriais; métodos de quantificação pela teoria da utilidade multiatributo; métodos de avaliação do custo/utilidade. Aplicação e Implementação do Planejamento integrado de recursos energéticos em estudo dirigido.</p> | | |
| Requisitos: | Introdução a Otimização para Engenharia; Sistemas de Transmissão e Distribuição; Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | |
| Competências | <p>Conhecer e elaborar modelos de planejamento integrado para análise de alternativas e de cenários.</p> <p>Conhecer modelos de gestão com opções de oferta e de demanda com a finalidade de: minimizar custos econômicos, sociais e ambientais endógenos e exógenos ao objeto de planejamento.</p> <p>Conhecer alternativas de planejamento, incorporando múltiplos critérios quantitativos e qualitativos.</p> | | |
| Habilidades | <p>Aplicar os conceitos de planejamento integrado para identificar e valorar oportunidades de conservação e racionalização no uso da energia e de expansão da oferta, no âmbito de plantas industriais e da matriz energética nacional.</p> <p>Utilizar e aplicar modelos de análise de planejamento integrado caracterizados por: alternativas de oferta, incluindo fontes convencionais e renováveis; gestão pelo lado da demanda; e otimização de múltiplos objetivos e critérios.</p> <p>Valorar as alternativas de planejamento, incorporando múltiplos critérios quantitativos e qualitativos.</p> <p>Aplicar modelos baseados na Teoria de Jogos e modelos econométricos clássicos e pautados nos recursos naturais.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] JANNUZZI, Gilberto de Martino; SWISHER, Joel N. P. Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas: Autores Associados, 1997. 246p.</p> <p>[2] LORA, Electo Eduardo Silva. Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais. Coordenação de Jamil Haddad. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.</p> <p>[3] REIS, Lineu Belico dos. Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade. 3. ed. Barueri: Manole, 2003.</p> <p>[4] JANNUZZI, Gilberto de Martino. Políticas públicas para eficiência energética e energia renovável no novo contexto de mercado: uma análise da experiência recente dos EUA e do Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.</p> <p>[5] LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do. Geração Termelétrica: planejamento, projeto e operação. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[6] ARAYA, Marcela Cecilia González; CARIGNANO, Claudia. Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 168 p.</p> <p>[7] TAHA, Hamdy, A. Pesquisa Operacional. São Paulo: Prentice Hall. 2008.</p> | | |

[8] FLETCHER, R. Practical methods of optimization. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. 436 p.,

[9] BÊRNI, Duilio de Avila; FERNANDEZ, Brena Paulo Magno. Teoria dos jogos: crenças, desejos, escolhas. São Paulo: Saraiva, 2014. 304 p.

[10] FORTUNATO, Luiz A. M. et. al. Introdução ao planejamento da expansão e operação de sistemas de produção de energia elétrica. Rio de Janeiro: EDUFF - Ed. Universitaria, 1990. 227p.

[11] BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. Gerenciamento de energia: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. São Paulo: Érica, 2010.

[12] KAGAN, Nelson et al. Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência. São Paulo: Blucher, 2009.

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------------|---------------|
| Planejamento da Operação de Sistemas Elétricos | | 54h 60h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Introdução à operação de sistemas elétricos de potência. Objetivos do planejamento da operação do sistema elétrico brasileiro. Planejamento energético e planejamento elétrico. Características operativas de reservatórios e unidades geradoras hidrelétricas e termelétricas. Despacho econômico de unidades termelétricas. Operação hidrotérmica. Custo futuro de operação. | | |
| Requisitos: | Introdução a Otimização para Engenharia; Sistemas de Energia I; Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | |
| Competências | <p>Conhecer os conceitos de planejamento da operação de sistemas hidrotérmicos e as etapas de planejamento da operação de sistemas de energia.</p> <p>Conhecer o processo de operação de sistemas interligados, intercâmbios de energia e fundamentos para formação de preços de energia elétrica.</p> | | |
| Habilidades | <p>Aplicar os conhecimentos de planejamento e operação de sistemas elétricos.</p> <p>Analisar os processos de formação de preços no mercado de energia e de otimização na geração de energia elétrica.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] SILVA, E. da. Formação de Preços em Mercados de Energia Elétrica, Editora Sagra Luzzatto, 2001.</p> <p>[2] FORTUNATO, L. A. M.; NETO, T. A. A.; ALBUQUERQUE, J. C. R.; PEREIRA, M. V. F., Introdução ao Planejamento da Expansão e Operação de Sistemas de Produção de Energia Elétrica, Editora Universitária, Universidade Federal Fluminense, RJ, 1990.</p> <p>[3] WOOD, A. J.; WOLLENBERG, B. F., Power Generation, Operation and Control, Second Edition, John Wiley & Sons, INC, 1996.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, 2015; Brasília: EPE, 2015. 310 p.</p> <p>[5] LORA, E. E. S., NASCIMENTO, M. A. R. Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Vols. 1 e 2. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2004.</p> <p>[6] MONTICELLI, A., Introdução a Sistemas de Energia Elétrica, Reedição da edição Clássica, Campinas; Editora da Unicamp, 2003.</p> <p>[7] KAGAN, Nelson. Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência. São Paulo: Blucher, 2009. 216 p.</p> <p>[8] PINTO, Milton de Oliveira. Energia elétrica: geração, transmissão e sistemas interligados. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>[9] SANTOS, Afonso Henriques Moreira; BORTONI, Edson da Costa; SOUZA, Zulcy de. Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.</p> <p>[10] VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações, 1.ed. São Paulo/SP. 2012</p> <p>[11] ALDABÓ, Ricardo. Energia eólica. São Paulo: Artliber, 2002. 156 p</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------------|-------------|
| Comercialização de Energia Elétrica I | | 54h 60h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Modelos de mercados de energia. Modelo do setor elétrico brasileiro. Câmara de comercialização de energia elétrica. Procedimentos de comercialização. Regras de mercado: geração e consumo dos agentes, ajustes de perdas, custo marginal de operação, preço de liquidação de diferenças, despacho econômico, contratos CCEE. Mecanismo de Realocação de Energia. Exposição entre subsistemas. Encargos de Serviços do Sistema. Contabilização de Contratos. | | |
| Requisitos: | Regulamentação e Mercado de Energia Elétrica; Geração de Energia Elétrica | | |
| Competências | <p>Conhecer o processo de formação de preço em sistemas de energia.</p> <p>Conhecer os ambientes de comercialização de energia.</p> <p>Conhecer mecanismos de realocação de energia (MRE) para sistemas hidrotérmicos.</p> <p>Conhecer técnicas de análise e gerenciamento de risco.</p> | | |
| Habilidades | <p>Interpretar contratos e planilhas de compra e venda de energia.</p> <p>Identificar as particularidades do sistema elétrico brasileiro (MRE).</p> <p>Identificação dos parâmetros que impactam no processo de formação do preço de energia.</p> <p>Identificar os tipos de comercialização de energia.</p> <p>Calcular os riscos associados aos diversos insumos energéticos e contratuais.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] SILVA, Edson Luiz. Formação de preços em mercados de energia elétrica. 1ª Ed. Porto Alegre – RS. Editora Sagra Luzzato. 2001.</p> <p>[2] HASENCLEVER, Lia; KUPFER, David. Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.</p> <p>[3] TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, 2015; Brasília: EPE, 2015. 310 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Legislação Básica do Setor Elétrico Brasileiro, Disponível em http://www.aneel.gov.br.</p> <p>[5] CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. Visão Geral das Operações na CCEE. Disponível em http://www.ccee.org.br.</p> <p>[6] NERY, E. Mercados e regulação de energia elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.</p> <p>[7] MAYO, R. Mercados de eletricidade. Rio de Janeiro: Synergia, 2012.</p> <p>[8] TAHA, H. A. Pesquisa operacional. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 359 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|---------------|-------------|
| Administração da Produção | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Considerações históricas relevantes para a compreensão dos sistemas produtivos. Natureza e apresentação da Tipologia dos sistemas de produção/serviços. Processo de transformação, característica e tipos de operações de produção em ambientes de manufatura e de prestação de serviços. Sistemas de produção e a relação com arranjo físico e tecnologias de processo em ambientes produtivos. Tecnologia de Produção; Serviço agregado a produtos industriais; Planejamento, Controle e Melhoria de operações de serviços e de produção (CEP, MRP-I, MRP-II e ERP). | | |
| Requisitos: | Administração para Engenharia; Estatística e Probabilidade | | |
| Competências | Compreender através da teoria e prática da Gestão da Produção, como abordar tarefas, analisar problemas e tomar decisões que aprimoram a organização de todo trabalho desenvolvido nas organizações, empresariais | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| | Compreender os processos produtivos da oferta e garantia de seus produtos e serviços ao consumidor final, através, principalmente, de técnicas e ferramentas de planejamento e controle. |
| Habilidades | <p>Identificar todas partes da estrutura do Modelo Geral da Administração da Produção</p> <p>Compreender o significado, a importância e o objetivo de cada uma, para poder decidir ou subsidiar decisões que otimizem ou organizem o trabalho desde o seu projeto até sua execução de fato.</p> <p>Identificar a diferença entre planejamento e controle, de forma a diagnosticar suas características para tomar decisões de gestão de capacidade de produção, de estoque e suprimento.</p> <p>Aprender a utilizar técnicas ou ferramentas de planejamento e controle de produção tais como MRP-I, MRP-II e ERP, além de analisar a filosofia Just in time e conseguir inseri-la na concepção ou alteração das práticas de operações produtivas tradicionais.</p> |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert (Coautor). Administração da produção. 2. ed. [S.l.]: Atlas, 2002. 747 p.</p> <p>[2] BUFFA, Elwood S. Administração da produção. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977. 2 v.</p> <p>[3] MACHLINE, Claude [et al]-autores (Coautor). Manual de administração da produção. 5. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 2 v.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] IIDA, Itiro. Aplicações da engenharia de produção. São Paulo: Pioneira, 1972. 287 p.</p> <p>[5] LEME, Ruy Aguiar da Silva. Controles na produção. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1973. 280 p.</p> <p>[6] MARTINS, Petrônio G. Administração da produção. 2 rev. aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005. 562 p.</p> <p>[7] MAYER, Raymond R. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1977. 719 p.</p> <p>[8] MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 624 p.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|------------------------------|--|----------------|----------------|
| Manutenção Industrial | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Importância da Manutenção. Aspectos de segurança em manutenção industrial. Tipos de manutenção. Diagramas de planejamento da manutenção. Arranjo físico. Organograma. Organização da manutenção. Práticas em: manutenção em motores elétricos monofásicos e trifásicos; manutenção em transformadores de potência; manutenção de equipamentos de subestação e linhas de transmissão. | | |
| Requisitos: | Sistemas de Distribuição e Transmissão; Projetos de Instalações Elétricas Industriais | | |
| Competências | <p>Conhecer os tipos de manutenção e as condicionantes envolvidas em processos industriais.</p> <p>Saber identificar oportunidade de melhorias na gestão da qualidade da produção e gerenciamento da manutenção.</p> <p>Conhecer conceitos básicos na prática de manutenção de motores e equipamentos elétricos de potência.</p> | | |
| Habilidades | <p>Identificar oportunidades de melhorias na gestão da produção e da manutenção de uma indústria</p> <p>Aplicar conhecimentos para planejar e acompanhar manutenções industriais.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] NEPOMUCENO, L. X., 2002. Técnicas de Manutenção Preditiva. v. 1 e 2, São Paulo: Edgard Blucher, 524p.</p> <p>[2] SANTOS, V. A., 1997. Manual Prático da Manutenção Industrial. 2ª ed. São Paulo: Ícone, 301p.</p> <p>[3] PINTO, A. K., 2009. Manutenção: Função Estratégica. 3ª ed., São Paulo: Novo Século, 361p.</p> | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Bibliografia Complementar | <p>[4] BRANCO FILHO, Gil. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 257 p.</p> <p>[5] XENOS, Harilaus Georgius d'Philippus. Gerenciando a manutenção produtiva. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.</p> <p>[6] BRANCO FILHO, Gil. Indicadores e índices de manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 148 p.</p> <p>[7] HIGGINS, Lindley R. Maintenance engineering handbook. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1988.</p> <p>[8] SANTOS, Valdir Aparecido dos. Manual prático da manutenção industrial. São Paulo: Ícone, 1999. 301 p.</p> |
|----------------------------------|--|

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------------|-------------|
| Engenharia, Sociedade e Cidadania | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Educação e Cidadania. A Engenharia e a formação do cidadão. Estudos das contribuições dos diversos povos para a construção da sociedade. Definições de ciência, tecnologia e técnica. Revolução industrial. Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social. Modelos de produção e modelos de sociedade. Difusão de novas tecnologias. Aspectos da implantação da C&T no Brasil. Questões éticas e políticas. Multiculturalismo, identidades e relações étnico-raciais. Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Acessibilidade e desenho universal. | | |
| Requisitos: | Engenharia e Sustentabilidade | | |
| Competências | Conhecer os impactos sociais e políticos da Engenharia na construção social da cidadania | | |
| Habilidades | Compreender a importância do engenheiro na sociedade e no desenvolvimento tecnológico Compreender que o engenheiro é parte indissociável da cultura e do desenvolvimento de uma sociedade ética, multicultural e justa. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. 2. ed. rev. atual. Barueri: Manole, 2014. 262 p.</p> <p>[2] SACHS, I. Desenvolvimento Includente, Sustentável e Sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.</p> <p>[3] HINRICH, Roger; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. Energia e meio ambiente. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 764 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. Ecologia Industrial: Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.</p> <p>[5] ALMEIDA, F. Os Desafios da Sustentabilidade. São Paulo: Editora Campus, 2007.</p> <p>[6] BECKER, B.; BUARQUE, C.; SACHS, I. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Garamond, 2007.</p> <p>[7] MENDONÇA, Francisco (Org.). Cidade, ambiente e desenvolvimento: abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e RMC. Curitiba: ED. DA UFPR, 2004. 273 p.</p> <p>[8] BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. 3 ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011. 254 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|---|-------------|---------------|
| Trabalho de Conclusão de Curso I | | 0h 0h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Orientação sobre as normas e avaliação do TCC. Discussão e apresentação dos temas e orientadores. Definição do cronograma e metodologia do trabalho a ser desenvolvido. | | |
| Requisitos: | Trabalho de conclusão de curso somente após 2520 horas-efetivas (2760 horas-aula) de unidades curriculares aprovadas no curso. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Competências | Consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso; Desenvolver autoconfiança e as competências e habilidades que constituem o perfil do egresso através da geração de soluções e do desenvolvimento e execução de um projeto teórico e/ou prático em laboratório ou indústria. |
| Habilidades | Aprimorar habilidades pessoais e profissionais. |
| Bibliografia Básica | [1] SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2009. [2] IFSC. Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos: Monografias e TCC. 2ª Ed. IFSC. Florianópolis, 2014. [3] IFSC. Regulamento de TCC aprovado pelo colegiado do curso de Engenharia Elétrica. |
| Bibliografia Complementar | [4] MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2010. [5] NORTHEDGE, Andrew. Técnicas para estudar com sucesso. Tradução Susana Maria Fontes, Arlene Dias Rodrigues. The Open univestity; Florianópolis: UFSC, 1998. [6] RUIZ, J. A. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 5ed. São Paulo: Ática, 2002. [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002. [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 2003. [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: referências. Rio de Janeiro, 2002. [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6027: sumário. Rio de Janeiro, 2003. [11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: resumo. Rio de Janeiro, 2003. [12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011. [13] MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2007. |

10º SEMESTRE

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------|---------|
| Estágio Curricular Obrigatório | | 0h | 160h |
| | | 0h.a. | 180h.a. |
| Ementa: | Orientação geral sobre as normas e avaliação do estágio, Discussão e apresentação dos estágios e orientadores, definição do cronograma e metodologia do trabalho a ser desenvolvido. | | |
| Requisitos: | Estágio obrigatório somente após 2160 horas-efetivas (2360 horas-aulas) de unidades curriculares aprovadas no curso. | | |
| Competências | <p>Propiciar ao educando um contato real no desempenho de suas funções na área de controle e automação, dando-lhe outras perspectivas a respeito da mesma além das acadêmicas;</p> <p>Integrar a teoria e prática preparando o profissional para desenvolver melhor suas competências e habilidades e assim se adaptar mais rapidamente ao mercado de trabalho; Posicionar-se criticamente como profissional, a partir da compreensão clara do seu papel no contexto social, dentro de uma perspectiva emancipatória;</p> <p>Evidenciar a formação de profissionais com competência técnica, social e administrativa, capazes de intervir na realidade social e organizacional.</p> | | |
| Habilidades | Aprimorar habilidades pessoais e profissionais. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] FREITAS, Helena Costa Lopes de: O Trabalho como princípio articulador na prática de ensino e nos estágios. Campinas: Papyrus, 2006.</p> <p>[2] NISKIER, Arnaldo; NATHANAEL, Paulo: Educação, Estágio e Trabalho. São Paulo: Integrare Editora, 2006. 232p.</p> <p>[3] IFSC. Regulamento de Estágio aprovado pelo colegiado do curso de Engenharia Elétrica.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] REIS, Jair Teixeira dos: Relações de Trabalho - Estágio de Estudantes. 2ª Ed. São Paulo: Ltr, 2012. 204p.</p> <p>[5] BRASIL. Lei n. 11.788 de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm</p> <p>[6] OLIVEIRA, Raquel Gomes de: Estágio Curricular Supervisionado. Jundiaí/SP: Paco e Littera Editorial, 2011. 260 p.</p> <p>[7] GONÇALVES, Eliane Salette Baretta; BIAVA, Lurdete Cadornin. Manual para elaboração do relatório de estágio curricular. Florianópolis: CEFET, 2005. 53p.</p> <p>[8] IFSC. Modelo e informações sobre o estágio. Disponível em: http://florianopolis.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=128.</p> | | |
| Trabalho de Conclusão de Curso II | | 0h | 140h |
| | | 0h.a. | 160h.a. |
| Ementa: | Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso. | | |
| Requisitos: | Trabalho de Conclusão de Curso I | | |
| Competências | <p>Consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso;</p> <p>Desenvolver autoconfiança e as competências e habilidades que constituem o perfil do egresso através da geração de soluções e do desenvolvimento e execução de um projeto teórico e/ou prático em laboratório ou indústria.</p> | | |
| Habilidades | Aprimorar habilidades pessoais e profissionais. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2009.</p> <p>[2] IFSC. Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos: Monografias e TCC. 2ª Ed. IFSC. Florianópolis, 2014.</p> <p>[3] IFSC. Regulamento de TCC aprovado pelo colegiado do curso de Engenharia Elétrica.</p> | | |

**Bibliografia
Complementar**

- [4] MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [5] NORTLEDGE, Andrew. Técnicas para estudar com sucesso. Tradução Susana Maria Fontes, Arlene Dias Rodrigues. The Open university; Florianópolis: UFSC, 1998.
- [6] RUIZ, J. A. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 5ed. São Paulo: Ática, 2002.
- [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 2003.
- [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: referências. Rio de Janeiro, 2002.
- [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6027: sumário. Rio de Janeiro, 2003.
- [11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: resumo. Rio de Janeiro, 2003.
- [12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011.
- [13] MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2007.

3.2.11.2 Unidades Curriculares Optativas – Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica

As unidades curriculares optativas serão todas denominadas de “Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica”. Ao Coordenador de Curso, em consonância com o Chefe do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, caberá determinar quais disciplinas estarão disponíveis em cada semestre, com base na alocação dos docentes e da infraestrutura disponível. Dentro das disponíveis, o educando escolherá as disciplinas que irá cursar, dentro do assunto que melhor lhe aprouver, sempre atendendo a carga horária mínima exigida na Matriz Curricular em 180 horas-efetivas, equivalentes a 200 horas-aulas.

Ademais, inclui-se neste item as unidades curriculares regulares e optativas do curso de bacharelado de Engenharia Eletrônica, do Departamento Acadêmico de Eletrônica, sendo passíveis de serem cursadas pelo estudante matriculado no curso de Engenharia Elétrica, desde que satisfeitos os pré-requisitos da Matriz Curricular do Curso de Engenharia Eletrônica. Isto é exequível ao estudante que desejar obter a habilitação em Eletrônica, previsto no sistema CREA/CONFEA.

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------|---------|
| Libras – Linguagem Brasileira de Sinais | | 36h | 36h |
| | | 40h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | <p>Desmistificação de ideias recebidas relativamente às línguas de sinais. A língua de sinais enquanto língua utilizada pela comunidade surda brasileira. Introdução à língua brasileira de sinais: usar a língua em contextos que exigem comunicação básica, como se apresentar, realizar perguntas, responder perguntas e dar informações sobre alguns aspectos pessoais (nome, endereço, telefone). Conhecer aspectos culturais específicos da comunidade surda brasileira. Legislação específica: a Lei n. 10.436, de 24/04/2002 e o Decreto n. 5.626, de 22/12/2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identidades e Culturas Surdas - História das línguas de sinais - Comunidades usuárias da língua brasileira de sinais - Lições em língua de sinais: <ul style="list-style-type: none"> a) reconhecimento de espaço de sinalização b) reconhecimento dos elementos que constituem os sinais c) reconhecimento do corpo e das marcas não-manuais d) batismo na comunidade surda e) situando-se temporalmente em sinais f) interagindo em sinais em diferentes contextos cotidianos | | |
| Requisitos: | Não há | | |
| Competências | Compreender os principais aspectos da Língua Brasileira de Sinais – Libras, língua oficial da comunidade surda brasileira, contribuindo para a inclusão educacional dos alunos surdos. | | |
| Habilidades | <p>Utilizar a Língua Brasileira de Sinais (Libras) em contextos escolares e não escolares.</p> <p>Conhecer aspectos básicos da estrutura da língua brasileira de sinais;</p> <p>Iniciar uma conversação por meio da língua de sinais com pessoas surdas;</p> <p>Conhecer a história da língua brasileira de sinais no Brasil.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir Becker. Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004. 221 p.</p> <p>[2] FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. Material de apoio para o aprendizado de libras. São Paulo: Phorte, 2011. 339 p.</p> <p>[3] QUADROS, R. M. (organizadora) Série Estudos Surdos. Volume 1. Editora Arara Azul. 2006. Disponível para download na página da Editora Arara Azul: www.ediotra-arara-azul.com.br</p> <p>[4] QUADROS, R. M. & PERLIN, G. (organizadoras) Série Estudos Surdos. Volume 2. Editora Arara Azul. 2007. Disponível para download na página da Editora Arara Azul: www.ediotra-arara-azul.com.br</p> | | |
| Bibliografia Complementar | [5] GESSER, Audrei. Libras?: que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. | | |

[6] BÄR, Eliana Cristina; MASUTTI, Mara Lúcia (Org.). Educação bilíngue (libras/português): pesquisa e fazer educativo. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2015. 146 p. Disponível em: http://www.ifsc.edu.br/arquivos/pesquisa/publicacoes/livros_do_ifsc/livros_paraosite_2017/pdf/livro_educacao_bilingue_de_surdos_producao.pdf

[7] QUADROS, R. M. & VASCONCELLOS, M. (organizadoras) Questões teóricas de pesquisas das línguas de sinais. Editora Arara Azul. 2008. Disponível para download: www.editora-arara-azul.com.br

[8] RAMOS, Clélia. LIBRAS: A língua de sinais dos surdos brasileiros. Disponível para download na página da Ediotra Arara Azul: <http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo2.pdf>

[9] SOUZA, R. Educação de Surdos e Língua de Sinais. Vol. 7, N° 2 (2006). Disponível no site <http://143.106.58.55/revista/viewissue.php>.

[10] SACKS, Oliver. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. 215 p.

[11] ALBRES, Neiva de Aquino. História da Língua Brasileira de Sinais em Campo Grande – MS. Disponível para download na página da Editora Arara Azul: <http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo15.pdf>

[12] BRASIL. Lei nº 10.436, de 24/04/2002.

[13] BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22/12/2005.

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Proteção de Sistemas Elétricos de Potência | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, Relés de proteção, proteção de linhas de transmissão, transformadores e geradores. , Sistemas EAT, Zona de Proteção, Teleproteção e Coordenação de Proteção. | | |
| Requisitos: | Sistemas de Energia II; Sistema de Transmissão e Distribuição | | |
| Competências | Conhecer dos elementos básicos de proteção da Rede Básica e de subestações, dos principais tipos de relés de proteção e da coordenação da proteção. | | |
| Habilidades | Identificar o comportamento do sistema de proteção de sistemas elétricos de potência. Especificar e parametrizar equipamentos e processos para proteção de sistemas elétricos de potência | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KINDERMANN, G. Proteção de sistemas elétricos de potência. Florianópolis: Edição do Autor, 2006.</p> <p>[2] CAMINHA, A. C. Introdução à proteção dos sistemas elétricos. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.</p> <p>[3] NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KINDERMANN, G. Curto circuito. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1992.</p> <p>[5] IEEE Std C37.108-2002 - IEEE Guide for the Protection of Network Transformers.</p> <p>[6] IEEE Std C37.230-2007 - IEEE Guide for Protective Relay Applications to Distribution Lines.</p> <p>[7] CREDER, H. Instalações elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>[8] NERY, Noberto. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed. 3. reimpr. São Paulo: Érica, 2012.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------|---------|
| Projeto de Rede de Distribuição de Energia Elétrica | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Ementa: | Normas Técnicas da CELESC. Projeto de uma rede de distribuição de energia elétrica. |
| Requisitos: | Sistemas de Transmissão e Distribuição |
| Competências: | Conhecer e elaborar um projeto de rede de distribuição. |
| Habilidades: | Projetar uma rede de distribuição. |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos Barioni de; ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. São Paulo: E. Blucher, 2005.</p> <p>[2] Normas Técnicas da CELESC – Especificação de Equipamentos e Materiais, disponível em http://www.celesc.com.br/.</p> <p>[3] MONTICELLI, Alcir Jose; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: UNICAMP, 2000. 251p.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. 1ª Ed. Editora do autor. 1999.</p> <p>[5] ZANETTA. L. C., Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência, Primeira edição, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2006.</p> <p>[6] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Desempenho de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[7] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Manutenção e operação de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[8] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Planejamento de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[9] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Controle de tensão de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1985.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------|---------|
| Arranjos Físicos de Subestações | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Análise da operação e de funcionamento de subestações, Equipamentos de uma subestação, Principais arranjos físicos e manobras operativas | | |
| Requisitos: | Materiais e Equipamentos Elétricos; Sistemas de Transmissão e Distribuição | | |
| Competências: | Conhecer os principais arranjos físicos Compreender a atuação da proteção de subestações | | |
| Habilidades: | Associar os equipamentos da subestação com a utilização no arranjo físico Interpretar plantas baixas e diagramas unifilares de subestações Avaliar ações operativas para manutenção e ligamento/desligamento de equipamentos Entender os fundamentos da atuação da proteção associada ao arranjo físico | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos Barioni de; ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. São Paulo: E. Blucher, 2005.</p> <p>[2] KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência – 3ª Ed. Florianópolis: Editora do autor. 2008.</p> <p>[3] MAMEDE FILHO, J. Manual de Equipamentos Elétricos. 3ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] CAMINHA, A. C. Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos – Editora Edgar Blucher Ltda. 1977.</p> <p>[5] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Desempenho de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> <p>[6] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Manutenção e operação de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.</p> | | |

[7] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Planejamento de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1982.

[8] ELETROBRÁS. COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO. Controle de tensão de sistemas de distribuição. Rio de Janeiro: Campus, 1985.

| | | Teórica | Prática |
|---|---|----------------|----------------|
| Sistemas Preventivos Contra Descargas Atmosféricas e Aterramento | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Sistemas preventivos contra descargas atmosféricas. Sistemas de aterramentos especiais. Projetos normatização da CELESC, ANEEL e Corpo de Bombeiros. | | |
| Requisitos: | Projetos de Instalações Elétricas Industriais ; Circuitos Elétricos III ; Eletromagnetismo II | | |
| Competências | Conhecer sistemas preventivos contra descargas atmosféricas; Conhecer sistemas de aterramentos especiais. | | |
| Habilidades | Projetar sistemas preventivos contra descargas atmosféricas e de aterramento especiais | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 8ª ed. 656p</p> <p>[2] COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</p> <p>[3] NBR 5419 - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] Normas Técnicas CELESC, ANEEL e Corpo de Bombeiros</p> <p>[5] KINDERMANN, G., Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, Edição do Autor, Florianópolis, 2011, 604p.</p> <p>[6] LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. 1. ed. São Paulo: Érica. ISBN: 8571944172.</p> <p>[7] NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. Instalações Elétricas: Projetos Prediais em Baixa Tensão. 3ª ed.</p> <p>[8] CREDER, Helio. Instalações elétricas. 14ª ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|---|----------------|----------------|
| Hidrologia Aplicada ao Setor de Energia Elétrica | | 54h 60h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Introdução a hidrologia básica: precipitação, escoamento superficial, infiltração, evapotranspiração e vazão; Introdução aos modelos hidrológicos de simulação; Gerenciamento dos recursos hídricos, usos múltiplos e balanço hídrico; Economia dos recursos hídricos. | | |
| Requisitos: | Geração de Energia Elétrica; Regulação e Mercados de Energia Elétrica | | |
| Competências | Compreender a hidrologia, os usos múltiplos e o serviço ambiental hidrológico para produção de energia elétrica. | | |
| Habilidades | Desenvolver projetos e modelos de simulação e gestão de recursos hídricos para produção de energia elétrica, sob usos múltiplos das águas. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] GARCEZ, Lucas Nogueira. Elementos de engenharia hidráulica e sanitária. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.</p> <p>[2] GOMIDE, F. L. S; PINTO, N. L. S.. Hidrologia básica. São Paulo: E. Blucher, c1976, 2010.</p> <p>[3] TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Ed. ABRH, 2009.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KALNAY, Eugenia. Atmospheric modeling, data assimilation and predictability. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 341 p.</p> <p>[5] RIGHETTO, Antônio Marozzi. Manejo de águas pluviais urbanas. Coordenação de. Rio de Janeiro: ABES, 2009. v. 4 . 396 p.</p> | | |

- [6] SIMONE, Gilio Aluisio. Centrais e aproveitamento hidrelétricos: uma introdução ao estudo. São Paulo: Érica, 2010. 246 p.
- [7] HAESTAD Methods Engineering Staff et al. Computer applications in hydraulic e engineering. 5.ed. [S.l.]: HAESTAD PRESS, 2002.
- [8] GRIBBIN, John B. Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- [9] WISLER, C. O.; BRATER, E. F. Hidrologia. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1964.

| | | Teórica | Prática |
|-------------------------------------|--|----------------|----------------|
| Redes Elétricas Inteligentes | | 18h 20h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Bases para implantação de redes elétricas inteligentes, infraestrutura avançada de medição, medição fasorial sincronizada, aplicações de tecnologias de comunicação e informação, gerenciamento de energia, eficiência energética, casos reais projetos de redes elétricas inteligentes. | | |
| Requisitos: | Microprocessadores I; Programação de Computadores II; Sistemas de Energia I | | |
| Competências | Conhecer tecnologias que integram redes elétricas inteligentes Conhecer gerenciamento de dados, sistemas de comunicação, sistemas eletrônicos e eficiência energética associados a redes elétricas inteligentes | | |
| Habilidades | Identificar os principais elementos da arquitetura de redes elétricas inteligentes Identificar ferramentas técnicas de desenvolvimento de redes elétricas inteligentes Identificar oportunidades de inovação tecnológica em redes elétricas inteligentes | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] IEEE Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads.</p> <p>[2] MILLER, R. H. Operação de sistemas de potência. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.</p> <p>[3] HADDAD, J. A.; LORA, E. E. S. Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais. Coordenação de Jamil Haddad. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] KAGAN, N. Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência. São Paulo: Blucher, 2009.</p> <p>[5] SHAHIDEHPOUR, M.; ZUYI, L. A World-Class Smart Grid Education and Workforce Training Center. IEEE PES General Meeting, Julho 2010.</p> <p>[6] BARROS, B. F.; GEDRA, R. L., BORELLI, R. Gerenciamento de energia: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</p> <p>[7] Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Redes elétricas inteligentes: contexto nacional. Brasília: CGEE Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012. Disponível em: http://www.cgee.org.br.</p> <p>[8] KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos Barioni de; ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. São Paulo: E. Blucher, 2005.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|----------------|----------------|
| Harmônicas em Sistemas de Potência | | 36h 40h.a. | 0h 0h.a. |
| Ementa: | Conceito de Harmônicos. Consequências. Simetria, Sequência de Fase e Independência. Compensação de Potências Não-Ativas (harmônica, de desequilíbrio, etc.). Proteção em sistemas de potência para perturbações harmônicas. Regulamentação e Normatização. | | |
| Requisitos: | Eletrônica de Potência I; Sistemas de Energia I; Qualidade e Eficiência Energética | | |
| Competências | Compreender o efeito de harmônicas em sistemas de potência | | |
| Habilidades | Projetar soluções para mitigar harmônicas em sistemas de potência. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Bibliografia Básica | <p>[1] IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems (IEEE Std 519). IEEE, pp.1-213, 2014. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/document/7047985/.</p> <p>[2] ZANETTA JUNIOR, L. Fundamentos de sistemas elétricos de potência. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 312 p.</p> <p>[3] ALDABÓ, R. Qualidade na energia elétrica. São Paulo: Artliber, 2001. 252 p.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] VISACRO FILHO, Silvério. Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação, filosofias de aterramento. São Paulo: Artliber, 2002. 159 p.</p> <p>[5] KINDERMANN, G., CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento elétrico. 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1992. 203 p.</p> <p>[6] LORA, E. E. S., NASCIMENTO, M. A. R. Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Vols. 1 e 2. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2004.</p> <p>[7] CAPELLI, A. Energia elétrica: qualidade e eficiência para aplicações industriais. São Paulo: Érica, 2013. 272 p.</p> <p>[8] BARROS, B. F., BORELLI, R. Gerenciamento de energia: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. São Paulo: Érica, 2010. 176 p.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|--|---------------|---------------|
| | | 36h 40h.a. | 36h 40h.a. |
| Eletrônica de Potência II | | | |
| Ementa: | Condicionadores de energia: estabilizadores de tensão, filtros ativos, correção de fator de potência, sistema de alimentação ininterrupta e outros; Fontes de alimentação chaveadas; Acionamento de máquinas elétricas: chaves de partida estática, inversores de frequência, acionamento de motores em corrente contínua e alternada; Circuitos de eletrônica de potência com aplicação em energias renováveis; Outras aplicações: conversores de frequência, carregadores de bateria, reatores eletrônicos, filtros passivos. | | |
| Requisitos: | Eletrônica de Potência I; Microprocessadores I; Qualidade e Eficiência Energética. | | |
| Competências | Compreender o funcionamento, analisar qualitativa e quantitativamente. Projetar aplicações envolvendo conversão eletrônica de energia considerando aspectos de qualidade, eficiência energética e viabilidade econômica. | | |
| Habilidades | Aplicar e dimensionar os principais dispositivos semicondutores e demais componentes eletrônicos em aplicações de eletrônica de potência. Analisar e dimensionar circuitos conversores de energia para resolução de problemas envolvendo eletrônica de potência. Aplicar ferramentas de simulação eletrônica na análise e projeto de conversores estáticos; projetar e implementar aplicações para eletrônica de potência. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] AHMED, A. Eletrônica de potência. São Paulo: Prentice Hall, 2000.</p> <p>[2] RASHID, Muhammad H. Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações. Tradução de Leonardo Abramowicz. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.</p> <p>[3] BARBI, I. Projeto de fontes chaveadas. Florianópolis: Edição do Autor, 2003.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] BARBI, I. Eletrônica de potência. 5ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2005.</p> <p>[5] ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Conversores de energia elétrica CC/CC para aplicações em eletrônica de potência: conceitos, metodologia de análise e simulação. São Paulo: Érica, 2013. 156 p.</p> <p>[6] ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC): teoria, prática e simulação. São Paulo: Érica, 2011. 334 p.</p> <p>[7] MOHAN, N. et al. Power electronics converters, applications and design. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1995.</p> <p>[8] MELLO, Luiz Fernando Pereira de. Projetos de fontes chaveadas: teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011. 284 p.</p> | | |

[9] MARQUES, Angelo Eduardo B.; CHOUERI JR., Salomão; CRUZ, Eduardo César Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. 9.ed./2004. São Paulo: Érica, 2002.

| | | Teórica | Prática |
|--------------------------------------|---|---------|---------|
| Comercialização de Energia II | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Análise e otimização de portfólios de compra e venda de energia. Análises de risco na contratação de energia. Leilões de energia. Ferramentas computacionais para previsão de preço de energia (Newave) | | |
| Requisitos: | Comercialização de Energia I | | |
| Competências | Conhecer o processo de análise e otimização de portfólios de compra e venda de energia. Conhecer técnicas de análise e gerenciamento de risco. | | |
| Habilidades | Identificar as particularidades do sistema elétrico brasileiro (MRE). Identificar os tipos de comercialização de energia. Calcular os riscos associados aos diversos insumos energéticos. Utilizar ferramentas computacionais para previsão de preço de energia | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] SILVA, Edson Luiz. Formação de preços em mercados de energia elétrica. 1ª Ed. Porto Alegre – RS. Editora Sagra Luzzato. 2001.</p> <p>[2] HASENCLEVER, Lia; KUPFER, David. Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.</p> <p>[3] TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, 2015; Brasília: EPE, 2015. 310 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Legislação Básica do Setor Elétrico Brasileiro, Disponível em http://www.aneel.gov.br.</p> <p>[5] CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. Visão Geral das Operações na CCEE. Disponível em http://www.ccee.org.br.</p> <p>[6] NERY, E. Mercados e regulação de energia elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.</p> <p>[7] MAYO, R. Mercados de eletricidade. Rio de Janeiro: Synergia, 2012.</p> <p>[8] TAHA, H. A. Pesquisa operacional. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 359 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Introdução à Inteligência Artificial | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Construção de modelos matemáticos e técnicas de soluções numéricas utilizando computadores para analisar e resolver problemas. Modelagem e simulação de sistemas físicos. Otimização Mono e Multiobjetivo. Análise de sensibilidade. Computação evolucionária. Resolução de problemas inversos. Aprendizado de máquina: supervisionado e não supervisionado. Complexidade de modelos versus erros. Superfície de erros. Métodos de classificação. Máquina de vetores de suporte (SVN). Introdução às Redes Neurais. Programação em Matlab e Python para computação científica. Proposição e resolução de problemas da engenharia elétrica. | | |
| Requisitos: | Cálculo Numérico | | |
| Competências | Modelar computacionalmente modelos físicos. Utilizar ferramentas numéricas para resolução dos modelos propostos. Utilizar técnicas de aprendizado de máquina. Utilizar técnicas de inteligência artificial. | | |
| Habilidades | Criar modelos computacionais que simulam e resolvam problemas científicos e de engenharia. | | |

| Bibliografia Básica | <p>[1] ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo Numérico – Aprendizagem com apoio de Software, Editora Thomson Learning, São Paulo, 2008.</p> <p>[2] NOCEDAL, J., WRIGHT, S. J., Numerical Optimization, Springer Series in Operations Research, 2nd Edition Springer Science+Business, 2006.</p> <p>[3] BAZARAA, Mokhtar S.; SHERALI, Hanif D.; SHETTY, C. M. Nonlinear programming: theory and algorithms. 3. ed. New Jersey: Wiley-Interscience, 2015. 853 p.</p> <p>[4] YONEYAMA, Takashi. Inteligencia artificial em controle e automação. São Paulo: Blucher/Fapesp, 2004.</p> <p>[5] NOCEDAL, J.; WRIGHT, S. J. Numerical optimization. 2. ed. United States of America: Springer, 2006.</p> | | | | | | |
|--|---|---------|---------|-----|----|--------|-------|
| Bibliografia Complementar | <p>[6] CHAPRA C. Steve. N Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas, Editora AMGH, 2006.</p> <p>[7] FLETCHER, R. Pratical Methods of Optimization, Second Edition, John Wiley & Sons Ltda, 2007.</p> <p>[8] TAHA, Hamdy A. Pesquisa Operacional, São Paulo, 8ª Ed. Pearson Prentice Hall, 2008.</p> <p>[9] CHOW, T. W. S.; CHO, S. Neural Networks And Computing: Learning Algorithms And Applications. Series: Series in Electrical and Computer Engineering, v. 7. London : Imperial College Press. 2007. eBook (Acervo Virtual).</p> <p>[10] MANZANO, J. A. N.G., OLIVEIRA, J. F. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores, 22ª Edição, São Paulo: ERICA, 2009.</p> | | | | | | |
| Gestão de Pessoas em Organizações | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Teórica</th> <th>Prática</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>54h</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>60h.a.</td> <td>0h.a.</td> </tr> </tbody> </table> | Teórica | Prática | 54h | 0h | 60h.a. | 0h.a. |
| Teórica | Prática | | | | | | |
| 54h | 0h | | | | | | |
| 60h.a. | 0h.a. | | | | | | |
| Ementa: | <p>Motivação: Conceitos de motivação; Teorias da motivação; Motivação e o contexto organizacional. Comunicação: Processo e elementos de comunicação; A percepção na comunicação; Comunicação verbal e não verbal; As barreiras físicas e interpessoais; Feedback. Trabalho em equipe e relacionamento interpessoal: Compreendendo as equipes de trabalho; Fundamentos do comportamento em grupo e equipes; Crenças, Valores, Atitudes e Percepção e seus impactos nas relações; A equipe no contexto organizacional. Liderança: Modelos de liderança; Competências e habilidades requeridas do líder; A relação entre líder e equipes; Gerência e Liderança; Ferramentas de desenvolvimento de equipes; Ferramentas para o desenvolvimento de competências de liderança; Gerenciamento de conflitos no ambiente organizacional.</p> | | | | | | |
| Requisitos: | Administração para Engenharia | | | | | | |
| Competências | <p>Compreender o que é motivação e como ela acontece no contexto organizacional;</p> <p>Possuir capacidade de se comunicar assertivamente;</p> <p>Capacidade de manter relacionamentos saudáveis em equipe.</p> <p>Ser capaz de compreender como crenças e valores influenciam nas relações interpessoais</p> | | | | | | |
| Habilidades | <p>Entender os estilos de liderança e saber avaliar qual o melhor estilo para determinado contexto;</p> <p>Avaliar competências, habilidades e atitudes requeridas para um líder;</p> <p>Utilizar ferramentas para o desenvolvimento de equipes e de competências de liderança;</p> <p>Gerenciar conflitos dentro das organizações.</p> | | | | | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BERGAMINI, C. W. Psicologia aplicada à administração de empresas. SP, Atlas, 1990</p> <p>[2] CHIAVENATO, Id. Gerenciando com as Pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005</p> <p>[3] COVEY, Stephen R. Liderança Baseada em Princípios. Rio de Janeiro. Editora Campus, 2002.</p> | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] HERSEY, Paul e BLANCHARD, Keneth H. Psicologia para Administradores - A Teoria e as Técnicas da Liderança Situacional. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 3ª ed. 1996.</p> | | | | | | |

- [5] SPECTOR, Paul. Psicologia nas Organizações. São Paulo: Saraiva, 2002.
 [6] SABBAG, P. Y. Gerenciamento de Projetos e Empreendedorismo . Saraiva, 2010.
 [7] LOPES, R. M. (Org.). Educação empreendedora : conceitos, modelos e práticas. Rio de Janeiro: Elsevier; São Paulo: SEBRAE, 2010.
 [8]

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| Empreendedorismo | | 18h 20h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Empreendedorismo. Gestão de desenvolvimento de produtos. Ciclo de vida dos produtos. Concepção dos produtos. Projetos e Processos. Projeto de um produto. Gerenciamento de projetos. Inovação. Captação de recursos. Estudos de viabilidade técnica, econômica e comercial de projetos. | | |
| Requisitos: | Administração para Engenharia | | |
| Competências | Conhecer a filosofia e ferramentas do profissional empreendedor. | | |
| Habilidades | Reconhecer o ciclo de desenvolvimento e vida de produtos; Utilizar ferramentas e boas práticas de gestão de projetos; Captar recursos para inovação. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] HISRICH, Robert D; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. Empreendedorismo. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 456 p.</p> <p>[2] SABBAG, P. Y. Gerenciamento de Projetos e Empreendedorismo . Saraiva, 2010.</p> <p>[3] DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 267 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK guide). 5. ed. Pennsylvania: ANSI, 2013. 589 p.</p> <p>[5] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.</p> <p>[6] CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. - Análise de Investimentos. São Paulo: Ed. Atlas, 9a Edição, 2000, 458 p.</p> <p>[7] CHIAVENATO, I. Empreendedorismo: Dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo, Saraiva, 2008</p> <p>[8] LOPES, R. M. (Org.). Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas. Rio de Janeiro: Elsevier; São Paulo: SEBRAE, 2010.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|----------------|----------------|
| Gerenciamento de Projetos | | 18h 20h.a. | 18h 20h.a. |
| Ementa: | Fundamentos em gestão de projetos. Desenvolvimento de plano de projeto. Ciclo de vida do projeto: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. Áreas de conhecimento | | |
| Requisitos: | Administração para Engenharia | | |
| Competências | Conhecimentos e práticas em gestão de projetos Conhecimento em gestão de projetos em empresas de características distintas Conhecer o modelo PMBOK de gerenciamento de projetos | | |
| Habilidades | Identificar os principais aspectos de gerenciamento de projeto Identificar as principais partes interessadas de um projeto Desenvolver e conduzir um projeto dentro das melhores práticas pelo modelo PMBOK Elaborar um Plano de Projeto | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Bibliografia Básica | <p>[1] VALERIANO, Dalton. Moderno Gerenciamento de projetos. São Paulo: Prentice Hall, 2005, 254 p.</p> <p>[2] VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 6ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.</p> <p>[3] DINSMORE, Paul Campbell. Gerenciamento de Projetos - Como Gerenciar Seu Projeto Com Qualidade, Dentro do Prazo e Custos Previstos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004, 152 p.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] RABECHINI JUNIOR, Roque et al. Gerenciamento de projetos na prática: casos brasileiros. São Paulo: Atlas, 2006. 212 p.</p> <p>[5] SABBAG, Paulo Yazigi. Gerenciamento de projetos e empreendedorismo. São Paulo: Saraiva, 2009, 244 p.</p> <p>[6] CARVALHO, Marly Monteiro de, RABECHINI Jr., Roque. Gerenciamento de Projetos na Prática - Casos Brasileiros. São Paulo: Atlas, 2006. 212 p., il. ISBN 8522445230.</p> <p>[7] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK guide). 5. ed. Pennsylvania: ANSI, 2013. 589 p.</p> <p>[8] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|----------------------------------|---|--|---------|
| | | Instrumentação Virtual Aplicada | |
| | | 18h | 36h |
| | | 20h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | <p>Conceito de instrumentação virtual – uso do computador para medição e controle; caracterização de sistemas de medição; transdução de grandezas elétricas e mecânicas; conversão analógica-digital e digital-analógica; teoria da amostragem de sinais; técnicas de processamento de sinais em instrumentação para medição e controle; atuadores; desenvolvimento de software de aquisição e processamento de sinais em medição e controle; arquiteturas de sistemas de aquisição de sinais; projeto e desenvolvimento de bancadas automatizadas.</p> | | |
| Requisitos: | Eletrônica I; Programação de Computadores I. | | |
| Competências | <p>Conhecer sistemas de aquisição de sinais de grandezas elétricas e mecânicas.</p> <p>Desenvolver conhecimento na integração entre hardware e software.</p> <p>Desenvolver conhecimento experimental em controle de processos.</p> | | |
| Habilidades | Projetar, implementar e analisar experimento contendo aquisição, processamento e controle de grandezas elétricas e mecânicas. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] BOLTON, W. Instrumentação e controle: sistemas, transdutores, condicionadores de sinais, unidades de indicação, sistemas de medição, sistemas de controle, respostas de sinais. Curitiba: Hemus, 2002.</p> <p>[2] BALBINOT, A. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>[3] AGUIRRE, L. A. Fundamentos de Instrumentação. São Paulo: Pearson, 2013.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] NATIONAL INSTRUMENTS. Introdução ao LabVIEW. Manual técnico com conceitos básicos de LabVIEW e programação gráfica. Disponível em: https://www.ni.com/gettingstarted/labviewbasics/pt/</p> <p>[5] DOEBELIN, O. E. Measurement systems. 5th edition. New York: McGraw-Hill, 2003.</p> <p>[6] FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. Theory and design for mechanical measurements. 4th edition. New York: Wiley, 2002.</p> <p>[7] MARANGONI, R. D.; LIENHARD V, J. H. Mechanical Measurements. 6 . ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>[8] MORRIS, A. S. Measurement and Instrumentation Principles. Oxford [England]: Butterworth-Heinemann. 2001. eBook (Acervo Virtual).</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------|---------|
| Programação Orientada a Objetos | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Introdução ao paradigma da orientação a objetos. Introdução a uma linguagem de programação orientada a objetos. Introdução à linguagem de modelagem unificada (UML). Desenvolvimento de projetos orientados a objetos. | | |
| Requisitos: | Programação de Computadores II | | |
| Competências | Compreender as etapas necessárias para o desenvolvimento de programas utilizando o paradigma de orientação a objetos. | | |
| Habilidades | Desenvolver projetos e programas utilizando orientação a objeto. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, pascal, c/c++ e java. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 569 p.</p> <p>[2] DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J. C++: como programar. 5. ed. atual. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 1163 p.</p> <p>[3] STROUSTRUP, Bjarne. Princípios e práticas de programação com C++. Porto Alegre: Bookman, 2012. 1216 p.</p> | | |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] SILVA FILHO, Antonio Mendes da. Introdução à programação orientada a objetos com C++. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 283 p.</p> <p>[5] ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; ARAÚJO, Graziela Santos de. Estruturas de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 432 p.</p> <p>[6] HORSTMANN, Cay S.; CORNELL, Gary. Core Java 2: volume 1 : fundamentos. 7. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004. v. 1 . 568 p.</p> <p>[7] HUBBARD, John R. Teoria e problemas de programação em C++. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 392p.</p> <p>[8] MANZANO, José Augusto N. G. Programação de computadores com C / C++. São Paulo: Érica, 2014. 120 p.</p> | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Estruturação de Dados Aplicada ao Planejamento do Setor Elétrico | | 36h | 18h |
| | | 40h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Introdução ao Planejamento Setorial; Introdução ao Gerenciamento pelo Lado da Demanda e Demanda Responsável; Noções sobre a inserção da micro e da mini geração de energia elétrica, fotovoltaica, eólica e pequenas centrais hidrelétricas; Introdução ao banco de dados; Estruturação dos dados; Manipulação de banco de dados, operacionalização e gerenciamento do banco de dados; Linguagem SQL; Estudo dirigido com a estruturação de um banco de dados sobre um estudo de caso do setor de energia elétrica | | |
| Requisitos: | Programação de Computadores I | | |
| Competências | Conhecer a forma com que os dados são estruturados; Conhecer o funcionamento de banco de dados. | | |
| Habilidades | Estruturar os dados em um Banco de Dados, incluindo a aquisição, o processamento e a saída; Utilizar e operacionalizar informações registradas em banco de dados. | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] KORTH, Henry F.; SILBERSCHATZ, Abraham. Sistema de bancos de dados. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 754 p.</p> <p>[2] ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de banco de dados. 4. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2005. 724p.</p> | | |

[3] ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; ARAÚJO, Graziela Santos de. Estruturas de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 432 p.

| | |
|----------------------------------|---|
| Bibliografia Complementar | [4] SOARES, Wallace. PHP 5: Conceitos, Programação e Integração com Banco de Dados. 4.ed. São Paulo: Érica, 2007. 524p. |
| | [5] UEHRING, Steve. MYSQL; a Bíblia. possui CD-Rom. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 674p. |
| | [6] GILMORE, W. Jason. Dominando PHP e MySQL: do iniciante ao profissional. Trad.da 3.ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008. 769p. |
| | [7] MILANI, André. MySQL: guia do programador. São Paulo: Novatec, 2006. 397 p. |
| | [8] DATE, C. J. Introdução a sistemas de banco de dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 865 p. |

Análise de Sistemas Dinâmicos

| Teórica | Prática |
|---------|---------|
|---------|---------|

| | |
|--------|-------|
| 36h | 0h |
| 40h.a. | 0h.a. |

Ementa: Definição de espaço e variáveis de estado, pontos de equilíbrio, estabilidade no sentido de Lyapunov. Análise qualitativa de sistemas lineares em tempo contínuo empregando autovalores e autovetores; projetos de sistemas de controle aplicados. Análise qualitativa de sistemas não lineares em tempo contínuo; teorema de Hartman-Grobman; método direto de Lyapunov; projetos de sistema de controle. Estabilidade estrutural: introdução à teoria de bifurcações.

Requisitos: Sistemas de Controle I

Competências: Conhecer e aplicar técnicas de análise qualitativa de equações diferenciais lineares e não lineares.

Habilidades: Avaliar sistemas dinâmicos.
Projetar sistemas de controle aplicados à Engenharia Elétrica.
Empregar Técnicas de controle não Linear.

Bibliografia Básica

[1] KUNDUR, P.; BALU, N. J.; LAUBY, M. G. Power system stability and control. New York: McGraw-Hill, 1993.

[2] DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de controle modernos. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

[3] OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia Complementar

[4] BOLTON, W. Engenharia de controle. São Paulo: Makron Books, 1995.

[5] NISE, Norman S. Engenharia de Sistemas de Controle. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002

[6] MELLO, F. P. Dinâmica das máquinas elétricas. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1979.

[7] LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. Tradução de Gustavo Guimarães Parma. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

[8] PHILLIPS, C.; LNAGLE, H. T. Digital control system analysis and design. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

Redes Neurais Artificiais

| Teórica | Prática |
|---------|---------|
|---------|---------|

| | |
|--------|--------|
| 18h | 18h |
| 20h.a. | 20h.a. |

Ementa: Introdução e conceitos básicos de redes neurais, algoritmo do perceptron, rede neural sob o ponto de vista estatístico, algoritmo de LMS, Algoritmo da Retropropagação, Redes de Funções de Base Radial, Redes Recursivas (Rede de Hopfield), Algoritmos de aprendizado auto-organizado, SVM (Support Vector Machine) aplicações de redes neurais (aproximação e reconhecimento de padrões).

| | |
|----------------------------------|---|
| Requisitos: | Cálculo Numérico e Programação de Computadores II |
| Competências | Implementar algoritmos de Buscas Inteligentes. Identificar e interpretar Agentes Inteligentes. Elaborar projetos de Redes Neurais Artificiais. Identificar aplicações práticas da Inteligência Artificial. |
| Habilidades | Conhecer a matemática envolvida na construção de Redes Neurais e nos problemas de otimização computacional. Interpretar problemas de otimização. Construir e classificar algoritmos de busca inteligente. Identificar arquiteturas de Redes Neurais Artificiais (RNA). Conhecer ferramentas para a manipulação de RNAs. Desenvolver e compreender algoritmos de aprendizagem. Interpretar e verificar o emprego da Inteligência Artificial, com a utilização dos recursos aprendidos. |
| Bibliografia Básica | [1] HAYKIN, Simon. Neural networks and learning machines. 3. ed. New York: Prentice Hall, 2009. [2] YONEYAMA, Takashi. Inteligencia artificial em controle e automação. São Paulo: Blucher/Fapesp, 2004. [3] GRAUPE, D. Principles Of Artificial Neural Networks. Series: Advanced Series in Circuits and Systems, vol. 7. Edition: 3rd edition. Singapore : World Scientific. 2013. eBook (Acervo Virtual). [4] NOCEDAL, J.; WRIGHT, S. J. Numerical optimization. 2. ed. United States of America: Springer, 2006. |
| Bibliografia Complementar | [5] BEALE, M. H.; HAGAN, M. T.; DEMUTH, H. B. MATLAB Neural Network Toolbox - User's Guide. The MathWorks, Inc. 2017. Disponível em: https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/nnet/nnet_ug.pdf . [6] ZAKNICH, A. Neural Networks For Intelligent Signal Processing. Series: Series on Innovative Intelligence, v. 4. River Edge, NJ : World Scientific. 2003. eBook (Acervo Virtual). [7] ABLAMEYKO, S. Neural Networks for Instrumentation, Measurement and Related Industrial Applications. Series: NATO Science Series. Series III, Computer and Systems Sciences, v. 185. Amsterdam : IOS Press. 2003. eBook (Acervo Virtual). [8] CHOW, T. W. S.; CHO, S. Neural Networks And Computing: Learning Algorithms And Applications. Series: Series in Electrical and Computer Engineering, v. 7. London : Imperial College Press. 2007. eBook (Acervo Virtual). [9] MANZANO, J. A. N.G., OLIVEIRA, J. F.. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores, 22ª Edição, São Paulo: ERICA, 2009. |

| | | Teórica | Prática |
|---|---|---------|---------|
| Introdução à Programação em Matlab | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Introdução e conceitos básicos de programação com Matrizes; Operações básicas, variáveis e operações com vetores e matrizes; Banco de Dados com Matlab; Operação de arquivos de som e imagem; Introdução a GUIDE do Matlab; Funções Especiais e exemplos de aplicações em engenharia. | | |
| Requisitos: | Não há | | |
| Competências | Implementar algoritmos com Matlab. Identificar e interpretar operações com Matrizes. Elaborar projetos e programas com Matlab. Identificar aplicações práticas da Engenharia usando Matlab. | | |
| Habilidades | Conhecer a matemática envolvida na operação de vetores e Matrizes. | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>Solucionar problemas de vetores e Matrizes com Matlab. Conhecer ferramentas para a manipulação de Matrizes. Desenvolver e compreender algoritmos com Matlab.</p> |
| Bibliografia Básica | <p>[1] HANSELMAN, Duane; LITTLEFIELD, Bruce. MATLAB 6: curso completo. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</p> <p>[2] MANZANO, J. A. N.G., OLIVEIRA, J. F.. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores, 22ª Edição, São Paulo: ERICA, 2009.</p> <p>[3] CHAPMAN, S. J. Programação em MATLAB para Engenheiros, Thomson, 2003. HANSELMAN, D. Matlab 6: Curso Completo, Makron Books, 2003.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] MATSUMOTO, Élia Yathie. MATLAB 6.5: fundamentos de programação. [S.l.]: Érica, 2002. 341 p.</p> <p>[5] HANSELMAN, D., LITTLEFIELD B., Mastering MATLAB 6, A Comprehensive Tutorial and Reference, Prentice-Hall, 2001.</p> <p>[6] OGATA, Katsuhiko. MATLAB for control engineers. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008. 433 p.</p> <p>[7] ALVES, William Pereira. Linguagem e lógica de programação. São Paulo: Érica, 2014.</p> <p>[8] MATHWORKS. Documentação do software MATLAB. Disponível em: https://www.mathworks.com/help/matlab/</p> |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------|---------|
| Programação em Matlab para Engenharia | | 18h | 18h |
| | | 20h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Visão geral do MATLAB: janelas, comandos, variáveis, memória, arquivos, help; Scripts e funções; Arranjos numéricos e operações com matrizes; Algoritmos e estruturas de controle de fluxo; Vetorização como alternativa à loops; Plotagem de gráficos; Estruturas de dados; Importação e exportação de dados; Resolução de problemas de otimização utilizando MATLAB; Simulação de circuitos elétricos e sistemas físicos através do SIMULINK; Análise harmônica através do MATLAB. | | |
| Requisitos: | Álgebra Linear, Programação de Computadores I | | |
| Competências | <p>Conhecer comandos de controle de fluxo e algoritmos no MATLAB.</p> <p>Conhecer operações em matrizes e o conceito de vetorização.</p> <p>Conhecer ferramentas de plotagem gráfica.</p> <p>Conhecer estruturas de dados e ferramentas para importação e exportação de dados.</p> <p>Conhecer ferramentas do MATLAB de otimização numérica.</p> <p>Conhecer ferramentas do MATLAB de simulação numérica.</p> <p>Conhecer ferramentas do MATLAB para análise harmônica.</p> | | |
| Habilidades | <p>Desenvolver e compreender algoritmos com Matlab.</p> <p>Aplicar ferramentas computacionais para geração de gráficos e exibição de dados.</p> <p>Aplicar ferramentas computacionais para resolver problemas de otimização.</p> <p>Aplicar ferramentas computacionais para simulação de sistemas.</p> <p>Aplicar ferramentas computacionais para realizar análise harmônica.</p> <p>Identificar problemas práticos que podem ser solucionados com o auxílio do MATLAB.</p> | | |
| Bibliografia Básica | <p>[1] CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 477 p.</p> <p>[2] MATSUMOTO, Élia Yathie. MATLAB 6.5: fundamentos de programação. [S.l.]: Érica, 2002. 341 p.</p> <p>[3] OGATA, Katsuhiko. MATLAB for control engineers. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008. 433 p.</p> | | |

Bibliografia Complementar

[4] LITTLEFIELD, Bruce (Autor Principal). MATLAB 6: curso completo. Tradução de Cláudia Sant'Ana Martins. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

[5] WEEKS, Michael. Processamento digital de sinais utilizando MATLAB e Wavelets. Tradução de Edson Tanaka. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 409 p.

[6] ALVES, William Pereira. Linguagem e lógica de programação. São Paulo: Érica, 2014. 136 p., il. (Eixos). Inclui bibliografia.

[7] OLIVEIRA, Suely; STEWART, David E. Desenvolvimento de programas científicos: um guia para um bom estilo. Tradução de Sueli Cunha; Revisão de Sérgio Gilberto Taboada. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 269 p., il. Inclui bibliografia.

[8] MATHWORKS. Documentação on-line do software MATLAB. Disponível em: <https://www.mathworks.com/help/matlab/>

| | Teórica | Prática |
|---|----------------|----------------|
| Estudos de Macros e Automação em Planilha Eletrônica | 18h 20h.a. | 18h 20h.a. |

Ementa: Planilhas eletrônicas. Macros em Visual Basic. Conexão de planilhas eletrônicas com as macros em Visual Basic. Processos gerenciados por meio de planilhas eletrônicas. Tratamento de dados por meio macros em planilhas eletrônicas.

Requisitos: Cálculo Numérico

Competências Conhecer tabelas e seu grau de importância, sua conectividade e sua síntese para colaborar na tomada de decisão bem como scripts e interface com o usuário.

Habilidades Modificar e/ou adaptar métodos de armazenamento e tratamento da informação, para adequá-la à empresa.
Operar planilhas eletrônicas por meio de macros (scripts) em Visual Basic.
Identificação e tratamento da informação necessárias para um processo.
Reconhecer os sistemas de informações gerenciais, por meio de planilhas eletrônicas utilizadas pelas organizações relacionando-os com os devidos processos.
Implementar macros (Visual Basic) usando o pacote computacional Microsoft Office, LibreOffice (ou equivalente).

Bibliografia Básica

[1] LIBREOFFICE. Guia do Iniciante do LibreOffice, LibreOffice Foundation, 2011. Disponível em: <https://wiki.documentfoundation.org/002F>

[2] LIBREOFFICE. Guia de introdução às funções do LibreOffice Calc, LibreOffice Foundation, 2013. Disponível em: <https://wiki.documentfoundation.org/>

[3] LIBREOFFICE. Ajuda off-line. Disponível no próprio aplicativo.

Bibliografia Complementar

[4] BLUMER, Fernando Lobo. BrOffice.org Calc 2.4:trabalhando com planilhas. Rio Pardo: Viena, 2008. 188p.

[5] SALEH, Júlio César Scheiffer. Relatórios avançados com Excel 2013. São Paulo: Novatec, 2013. 175 p.

[6] FORBELLONE, A. L. V. Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

[7] MANZANO, J. A. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 13.ed. São Paulo: Érica, 2002.

[8] BENINI FILHO, Pio Armando; MARÇULA, Marcelo. Informática: conceitos e aplicações. 4. ed., rev. São Paulo: Érica, 2013. 406 p.

| | Teórica | Prática |
|--|----------------|----------------|
| Controladores Digitais de Sinal Aplicados aos Conversores Estáticos de Potência | 36h 40h.a. | 18h 20h.a. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Ementa: | Arquitetura básica da família C28x; Ambiente integrado de desenvolvimento Code Composer Studio; Operação e configuração de periféricos específicos para conversores estáticos (conversor A/D, pinos de entrada/saída de uso geral, interrupções, temporizador, modulador PWM digital); Aritmética de ponto fixo e ponto flutuante; Aspectos básicos de modulação e controle de conversores estáticos; Estudo e programação de algoritmos de modulação e controle aplicados à eletrônica de potência. |
| Requisitos: | Programação de Computadores I; Sistemas de Controle I; Microprocessadores I; Eletrônica de Potência I. |
| Competências | <p>Conhecer a arquitetura C28x e identificar os principais periféricos aplicáveis a conversores estáticos de potência.</p> <p>Dominar as ferramentas para desenvolvimento e depuração de firmware.</p> <p>Compreender a aritmética de ponto fixo e ponto flutuante.</p> <p>Compreender o uso de controladores digitais de sinal em conversores estáticos de potência.</p> |
| Habilidades | <p>Analisar requisitos de operação e configurar os recursos periféricos do dispositivo para aplicações simples com conversores estáticos.</p> <p>Desenvolver algoritmos elementares utilizando aritmética de ponto fixo e ponto flutuante.</p> <p>Projetar e implementar filtros digitais e algoritmos elementares para controle de conversores estáticos.</p> |
| Bibliografia Básica | <p>[1] SILVA, Eduardo Antônio Barros da; LIMA NETTO, Sérgio. Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas. Porto Alegre: Bookman, 2004. 590 p.</p> <p>[2] SCHILDT, Herbert. C, completo e total. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Makron Books, 1996; Pearson Education do Brasil. 427 p.</p> <p>[3] LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 856 p.</p> |
| Bibliografia Complementar | <p>[4] DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. Tradução de Jackson Paul Matsuura. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 724 p.</p> <p>[5] BUSO, Simone; MATTAVELLI, Paolo. Digital control in power electronics. United States of America: Morgan&Claypool, c2006. 151 p.</p> <p>[6] MOHAN, NED. Power electronics: converters, applications, and design. 3. ed. Minnesota: John Wiley and Sons INC, 2003. 802 p.</p> <p>[7] ERICKSON, Robert W.; MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power electronics. 2. ed. United States of America: Kluwer Academic, 2000. 883 p.</p> <p>[8] TMS320F2806x Piccolo Microcontrollers datasheet (Rev. F). Disponível em: <http://www.ti.com/product/TMS320F28069>.</p> <p>[9] TMS320x2806x Piccolo Technical Reference Manual (Rev. G). Disponível em: <http://www.ti.com/product/TMS320F28069>.</p> <p>[10] LAUNCHXL-F28069M Overview User's Guide. Disponível em: <http://www.ti.com/product/TMS320F28069>.</p> |

| | | Teórica | Prática |
|------------------------------|--|---------|---------|
| Introdução ao AutoCad | | 0h | 18h |
| | | 0h.a. | 20h.a. |
| Ementa: | Fundamentos do AutoCAD; Espaço de trabalho SOFTWARE e HARDWARE, fundamentos do AUTOCAD; Tela do AUTOCAD; Comandos de desenho; Método de seleção de objeto; Comandos de visualização; Comandos de precisão; Comandos de edição; Leyers; Texto; Plotagem; Trabalho de conclusão: Projeto de Instalação Elétrica. | | |
| Requisitos: | Não há | | |
| Competências | Utilizar o computador como ferramenta para executar desenhos técnicos e projetos elétricos. | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Habilidades | Utilizar software para representação gráfica de projeto elétrico. |
| Bibliografia Básica | [1] SILVEIRA, S. J. Aprendendo AutoCAD 2011: simples e rápido. Florianópolis: Visiual Books, 2011. 318 p. [2] SOUZA, A. F., ULBRICH, C. B. Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. São Paulo: Artliber, 2013. 358 p. [3] BALDAN, R. L., COSTA, L. AutoCAD 2008: utilizando totalmente. São Paulo: Érica, 2008. 460 p. |
| Bibliografia Complementar | [4] SILVA, A. Desenho técnico moderno. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. [5] LIMA J., WIRTH, A. AutoCAD 2000/2002: 2D & 3D. [S.l.]: Alta Books, 2002. 259 p. [6] ZANIN, Ney D. Autocad 14-Tecnicas básicas em 2D. Florianópolis: Bookstore, 1997. 213 p. [7] BALAGTAS, D. S., BEALL, M. AutoCAD release 13 para principiantes. Rio de Janeiro: Axcel Books, 1995. 667 p. [8] PAIM, A. L. AutoCAD architectural Desktop R3.3. [S.l.]: Bookstore, 2001. v. 1. |

| Projetos e Protótipos com Controladores Lógicos Programáveis | | Teórica | Prática |
|---|--|----------------|----------------|
| | | 0h | 72h |
| | | 0h.a. | 80h.a. |
| Ementa: | Sistemas Flexíveis de Manufatura; Linhas de Produção Automatizadas; Automação por Software de Simulação; Aplicação de linguagem GRAFCET, Controladores Lógico Programáveis e simulação computacional para projetos de máquinas e processos automatizados; Normas e sistemática para elaboração de projetos e construção de protótipos. | | |
| Requisitos: | Acionamentos Industriais. | | |
| Competências | Utilizar metodologia de trabalho de projeto para conceber e desenvolver experiências e produtos que envolvam conhecimentos de automação por Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), culminando em protótipos didáticos que aproximem as atividades acadêmicas das do mundo do trabalho, integrando-as e atribuindo significados aos conteúdos de ensino. | | |
| Habilidades | Investigar e delinear soluções para problemas reais de prototipação de plantas didáticas que representem, em escala reduzida, similaridade com máquinas ou processos produtivos reais. Projetar, simular e construir protótipos de plantas didáticas propostas. Programar Controladores Lógico Programáveis. Documentar etapas de projeto e execução. Elaborar artigo científico à ser submetido em evento de área correlata. | | |
| Bibliografia Básica | [1] NOVAIS, J. M. A. Programação De Automatos Método Grafcet. Calouste Gulbenkian, Rio de Janeiro: 5ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. [2] COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas. 4ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. [3] MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 656p. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] BAXTER, M. Projeto de Produto Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos; São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1998. [5] MERCER NETO, I.; VOLPATO, N.; JUNQUEIRA, S. L. de M. O papel de protótipos virtuais e físicos no desenvolvimento de produto: um estudo de caso. Tecnologia & Humanismo, Curitiba, v. 20, n. 30, p.96-110, 1/2006. [6] FRANCHI, C.M. Acionamentos Elétricos. Editora Érica, 1ª edição, 250p, 2007. [7] CAMPOS, M.C.M.M; TEIXEIRA, H.C.G. Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003. 366p. [8] BRASIL. Norma Reguladora NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. D.O.U. de 08 de dezembro de 2004. | | |

[9] BACK, N. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008. 601 p.

| | | Teórica | Prática |
|-----------------------------------|---|---------|---------|
| Leitura e Produção Textual | | 0h | 36h |
| | | 0h.a. | 40h.a. |
| Ementa: | A leitura e a produção textual. A estrutura do texto acadêmico. Textualidade e argumentação na produção do texto acadêmico. Formulação da introdução, desenvolvimento e conclusão textual. Elaboração de texto dissertativo. Tópicos Gramaticais. Revisão de enunciados a partir de aspectos como: coesão, coerência, clareza, concisão, consistência e progressão temática. | | |
| Requisitos: | Comunicação e Expressão | | |
| Competências | Desenvolver a prática de produção de textos acadêmicos. | | |
| Habilidades | Redigir e elaborar textos técnico-científicos. Produzir tópicos de introdução, desenvolvimento e conclusão. Desenvolver habilidades de argumentação. Utilizar linguagem adequada em textos acadêmicos. | | |
| Bibliografia Básica | [1] FIORIN, J.L. & SAVIOLI, F. P. Para entender o texto. 16ed. São Paulo: Ática, 2001. [2] KOCH, Ingedore G. Villaça. A Coesão Textual. 13. ed. São Paulo: Contexto, 2000 (Repensando a Língua Portuguesa). [3] PLATÃO & FIORIN. Lições de texto: leitura e redação. 4a edição. São Paulo: Editora Ática, 2001. | | |
| Bibliografia Complementar | [4] BECHARA, Evanildo. Moderna gramática Portuguesa. 37ed.rev.ampl. Rio de Janeiro: Lucerna,1999. [5] FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler. 23a edição. São Paulo: Cortez, 1989. [6] BAMBERGER, Richard. Como incentivar o hábito de leitura. 2. ed. São Paulo: Ática, 1986. 109 p. [7] ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 158 p. [8] GAELZER, Vejane. Leitura e produção textual. Florianópolis: IF-SC, 2010. 95 p. | | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--------------------------------------|---------|---------|
| Tópicos Especiais em Eletrotécnica | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Tópicos Especiais em Eletrotécnica | | |
| Requisitos: | 2.500h | | |
| Competências | Conforme demanda específica do curso | | |
| Habilidades | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Básica | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Complementar | Conforme demanda específica do curso | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--|---------|---------|
| Tópicos Especiais em Eletrônica | | 36h | 0h |

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------|
| | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Tópicos Especiais em Eletrônica | |
| Requisitos: | 2.500h | |
| Competências | Conforme demanda específica do curso | |
| Habilidades | Conforme demanda específica do curso | |
| Bibliografia Básica | Conforme demanda específica do curso | |
| Bibliografia Complementar | Conforme demanda específica do curso | |

| | | Teórica | Prática |
|---|--|---------|---------|
| Tópicos Especiais em Sistemas de Energia | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Tópicos Especiais em Sistemas de Energia | | |
| Requisitos: | 2.500h | | |
| Competências | Conforme demanda específica do curso | | |
| Habilidades | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Básica | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Complementar | Conforme demanda específica do curso | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|---|---------|---------|
| Tópicos Especiais em Sistemas de Potência | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Tópicos Especiais em Sistemas de Potência | | |
| Requisitos: | 2.500h | | |
| Competências | Conforme demanda específica do curso | | |
| Habilidades | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Básica | Conforme demanda específica do curso | | |
| Bibliografia Complementar | Conforme demanda específica do curso | | |

| | | Teórica | Prática |
|--|--------------------------------------|---------|---------|
| Tópicos Especiais em Tecnologia | | 36h | 0h |
| | | 40h.a. | 0h.a. |
| Ementa: | Tópicos Especiais em Tecnologia | | |
| Requisitos: | 2.500h | | |
| Competências | Conforme demanda específica do curso | | |
| Habilidades | Conforme demanda específica do curso | | |

Bibliografia Básica Conforme demanda específica do curso

Bibliografia Complementar Conforme demanda específica do curso

3.3 Sistema de Matrícula, Validação e Transferências

O sistema de matrícula adotado neste curso será por unidade curricular, ou seja, caberá ao educando realizar as matrículas nas unidades curriculares de seu interesse. Para realizar a matrícula em uma unidade curricular, o educando deverá, obrigatoriamente, já ter cumprido todos os pré-requisitos.

A renovação da matrícula deverá ser realizada a cada período letivo pelo educando ou seu representante legal, nos prazos estabelecidos pelo calendário acadêmico, a saber:

- ✓ A efetivação da matrícula em uma unidade curricular somente ocorrerá se não houver conflitos de horários e com o cumprimento de todos os pré-requisitos;
- ✓ O conjunto de unidades curriculares cursadas de um educando deverá respeitar os limites de carga horária mínima e máxima previstos em regulamento(s) vigente(s) do IFSC;
- ✓ Na ausência de matrícula dentro dos prazos estabelecidos no calendário acadêmico, considera-se automaticamente educando desistente, caso em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC;
- ✓ Será permitido o cancelamento ou ajuste de matrículas em unidades curriculares em prazos estabelecidos pelo calendário acadêmico, desde que respeitados os limites de cargas horárias, em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC;
- ✓ Não será permitida ao educando matrícula em outro curso de mesmo nível oferecido pelo IFSC, exceto estágio curricular, em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC;
- ✓ Na matrícula da primeira fase, o educando deverá comprovar, de acordo com a legislação pertinente, a conclusão do ensino médio, em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

Além da matrícula do educando regular, também será permitida a matrícula de educandos oriundos de Transferências Interna, Externa ou Retorno de Graduado. Para tanto, haverá editais e regulamentos específicos, em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

A organização e dimensionamento das turmas serão realizadas pelo Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, observando a otimização dos espaços físicos, laboratórios, recursos humanos e, principalmente, os aspectos didáticos.

No tocante às unidades curriculares optativas, quando houver um número reduzido de matrículas o Departamento Acadêmico poderá cancelar a unidade curricular naquele período letivo em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

O educando poderá requerer o trancamento de matrícula de todo o período letivo. Para tanto, serão observados os prazos determinados no calendário acadêmico e as normas previstas em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

3.3.1 Validação de Unidades Curriculares

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, no que diz respeito a validação de unidades curriculares realizadas em outras Instituições de Ensino Superior ou mesmo em outros cursos superiores do IFSC, far-se-á de acordo com as normas estabelecidas em conformidade com regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

3.3.2 Transferências Internas, Externas e Retornos

As transferências internas, externas e retornos, far-se-ão de acordo com as normas estabelecidas em conformidade com editais e regulamento(s) vigente(s) do IFSC.

4 Docentes, Discentes e Técnico-Administrativos

O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica possui 50 profissionais. O corpo docente constitui-se de 41 docentes, fundamentalmente de engenheiros com qualificação em Eletrotécnica, Eletrônica, Máquinas Elétricas, Sistemas de Energia Elétrica e Sistemas de Produção.

Na grande maioria, os discentes são oriundos da cidade de Florianópolis e do interior do estado de Santa Catarina. Esses educandos buscam na instituição um ensino profissional de qualidade, respaldado por uma instituição construída há 100 anos.

O corpo técnico-administrativo é composto por 09 profissionais com formação na área técnica e administrativa e experiência nas atividades que exercem junto ao departamento, tais como, o suporte às atividades acadêmicas e à administração escolar.

4.1 Corpo Docente

O curso de graduação em Engenharia Elétrica prevê em suas fases iniciais unidades curriculares de Núcleo Básico. Essas unidades são atendidas conjuntamente com docentes dos Departamentos Acadêmicos de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência; Eletrotécnica; Eletrônica; Metal-Mecânica e Construção Civil.

Os Núcleos Profissionalizante e Específico serão atendidos principalmente pelos docentes do DAE. Todavia, no intuito de otimizar a gestão de recursos, algumas unidades curriculares serão ministradas em parcerias com os Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Construção Civil. Nesses departamentos, há uma série de unidades curriculares equivalentes ao planejado neste Projeto que podem ser ministradas em conjunto. Nesse sentido, os departamentos envolvidos planejaram-se para esta nova situação, atendendo as necessidades dessas unidades curriculares.

A Tabela 13 a seguir mostra o perfil de formação do corpo docente do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica que atua no curso de Engenharia Elétrica, referente ao primeiro semestre de 2017, que estrutura o curso.

Tabela 13 - Corpo Docente – Resumo da Formação e Experiência Profissional

| NOMES | GRADUAÇÃO | TITULAÇÃO | TEMPO DE MAGISTÉRIO (ANOS) |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Adriano de A. Bresolin | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 20 |
| André Luiz Fuerback | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 2 |
| Antonio A. Morini | Engenharia Mecânica | Mestrado em Engenharia Mecânica | 7 |
| Bruno S. Dupczak | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 3 |
| Carlos Ernani da Veiga | Engenharia de Produção Elétrica | Mestrado em Engenharia Elétrica | 25 |
| Cesar Alberto Penz | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Mecânica | 20 |
| Daniel Tenfen | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 2 |
| Edison A. C. Aranha Neto | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 5 |
| Enio Valmor Kassick | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 35 |
| Everthon Taghori Sica | Engenharia Industrial Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 12 |
| Fabrcio Y. K. Takigawa | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 9 |

| | | | |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|----|
| Humberto F. Beirão Junior | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 24 |
| Jackson Lago | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 2 |
| James Silveira | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 25 |
| João Carlos Martins Lúcio | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 23 |
| Márcio Silveira Ortmann | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 2 |
| Murilo Reolon Scuzziato | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 2 |
| Orlando José Antunes | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 27 |
| Plínio Cornélio Filho | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia de Produção | 26 |
| Rafael Nilson Rodrigues | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 11 |
| Ricardo Luiz Alves | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 10 |
| Rubipiara C. Fernandes | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 27 |
| Sérgio Luciano Avila | Engenharia Elétrica | Doutorado em Engenharia Elétrica | 8 |

A Figura 3 a seguir demonstra um resumo da titulação dos docentes do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica para o curso de Engenharia Elétrica.

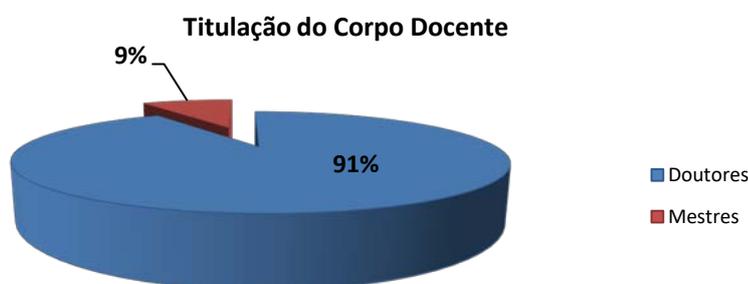


Figura 3 - Titulação do Corpo Docente

4.2 Políticas de Capacitação do Corpo Docente

O DAE entende que a capacitação docente é um dos pilares da melhoria da qualidade do ensino e do aperfeiçoamento didático-pedagógico. Algumas políticas de incentivo à qualificação são:

- ✓ Investir na capacitação docente, favorecendo a formação de doutores;
- ✓ Identificar e incentivar o uso de novas tecnologias, utilizando-as em equipes interdisciplinares e estimulando o desenvolvimento de programas voltados ao processo de ensino-aprendizagem; e
- ✓ Incentivar ações de pesquisa e extensão, agregando valores aos docentes, conhecimento científico, produção técnica e, principalmente, atualizando as unidades curriculares ministradas no departamento.

Ao longo dos anos, os recursos destinados à capacitação docente pelo governo federal são a principal forma de qualificação dos docentes. O atual plano de carreira do servidor federal também propicia interesses aos docentes em elevarem-se ao título de doutores.

A carreira dos docentes do IFSC é regulada pela legislação:

- ✓ Lei n. 8.112 de 11/12/1990, que “Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais”;
- ✓ Decreto n. 94.664 de 23/07/1987, que “Aprova o Plano Único de Classificação e Retribuição de Cargos e Empregos de que trata a Lei n. 7.596, de 10 de abril de 1987”;

- ✓ Portaria Ministerial n. 0475 de 26/08/1987, que “Expede Normas Complementares para a execução do Decreto n. 94.664, de 23 de julho de 1987”;
- ✓ Lei n. 11.344, de 08/09/2006, que “Dispõe sobre a reestruturação das carreiras de Magistério de 1º e 2º Grau e da remuneração dessas carreiras”, para as os servidores públicos federais que atuam nas Instituições Federais de Ensino;
- ✓ Lei n. 11.784, de 22/09/2008, que “Dispõe da estruturação do Plano de Carreira e Cargos de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, composto pelos cargos de nível superior do Quadro de Pessoal das Instituições Federais de Ensino, subordinadas ou vinculadas ao Ministério da Educação, que integram a Carreira de Magistério de 1º e 2º Graus do Plano Único de Classificação e Retribuição de Cargos e Empregos de que trata a Lei n. 7.596, de 10 de abril de 1987.

4.3 Corpo Discente

O corpo discente do curso de Engenharia Elétrica, bem como de todo o DAE, é incentivado a participar de diversos eventos extras para fortalecer sua formação profissional e pessoal. De forma breve, cita-se: palestras, viagens técnicas, atividades culturais, debates políticos e eventos científicos. Em específico sobre o último tema, os discentes de Engenharia Elétrica são motivados a participar das jornadas, congressos e reuniões científicas da área em nível estadual e nacional. Em algumas situações o IFSC apoia, na medida do orçamento que lhe é disponibilizado, com transporte, estadia e confecção de material para apresentação; em outras situações, o próprio educando, motivado pela relevância do trabalho, pode contribuir com suporte financeiro também.

De acordo com o PDI (realizar eventos próprios na área de ensino, pesquisa e extensão voltados à tecnologia), o DAE proporciona aos discentes a participação em eventos internos direcionados para o aprimoramento profissional, tais como:

- Semana de Iniciação Científica do DAE;
- Semana de Sistemas de Energia do DAE;
- Seminário de Avaliação de Engenharia Elétrica;
- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT);
- Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (IFSC); e
- Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (UFSC).

4.4 Corpo Técnico-Administrativo

O corpo técnico-administrativo do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica é composto atualmente pelos profissionais constantes na Tabela 14 em que estão detalhadas a formação e a experiência profissional.

Tabela 14 - Técnico-Administrativos

| Funcionários | Função ou Cargo | Experiência Profissional (anos) |
|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Artur Brandi A. Ferreira | Auxiliar de Laboratório | 2 |
| Caroline Moresco | Auxiliar de Laboratório | 20 |
| Danilo Policarpo | Técnico em Lab. de Eletrotécnica | 4 |
| Débora Maria da Silva | Assistente em Administração | 9 |
| Douglas Deni Alves | Técnico em Lab. de Eletrotécnica | 10 |
| Leandro Sebastião Silva | Auxiliar de Laboratório | 2 |
| Luciane D'Agostini | Assistente em Administração | 11 |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| Marcos Cezar Kossoski | Auxiliar de Administração | 4 |
| Simone da Silva | Assistente em Administração | 8 |

As políticas de capacitação para pessoal técnico-administrativo estão explicitadas no Plano de Desenvolvimento dos Integrantes da Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação - alinhado com as diretrizes do PDI da instituição e a Lei n. 11.091 de 12 de janeiro de 2005 que dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreira dos Cargos.

4.5 Plano de Capacitação e Atualização do Corpo Docente e Técnico-Administrativo

O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica conta com 41 Docentes e 9 Técnico Administrativos em Educação (TAE) em seu quadro geral permanente, além de três professores com contrato temporário, que substituem os professores atualmente em capacitação.

Dentro do planejamento se estimula o constante aprimoramento do corpo docente e TAEs, com a possibilidade de afastamento de 10% do quadro docente utilizando a substituição legal, inclusive nos estágios pós-doutorais (pós-doc) para o fortalecimento dos grupos de pesquisa. Os afastamentos parciais são concedidos quando há possibilidade de absorção da carga horária pelos demais professores, ou servidores TAEs. Os critérios para afastamento dos servidores são definidos no âmbito do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, seguindo os referenciais do IFSC.

A atualização do corpo docente e de TAEs por conta das aposentadorias está sendo feita por meio de concursos públicos, e os novos contratados, no caso dos docentes, já tem como pressuposto a titulação mínima de mestrado, para que possam em pouco tempo ministrar aulas no Curso de Engenharia Elétrica.

5 Estrutura Física

O Câmpus Florianópolis está situado na Av. Mauro Ramos nº 950, Florianópolis/SC, local este inaugurado em 1962. Em 2006, o Câmpus expandiu-se com a criação de sua unidade Continente. A sede insular está construída num terreno de 49.544,15 m² e área total construída de 20.416,95 m². Com o objetivo de descrever a organização estrutural do Câmpus Florianópolis com ênfase ao Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, este capítulo será dividido nos seguintes tópicos:

- ✓ Infraestrutura do Câmpus Florianópolis;
- ✓ Organograma Atual;
- ✓ Cursos Oferecidos;
- ✓ Grupos de Pesquisa e Extensão;
- ✓ Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

5.1 Organograma Atual

O IFSC é caracterizado por uma estrutura organizacional administrativa e didático-pedagógica independente. Essa estrutura é conjugada sob a forma de Sistema, buscando a integração e o padrão nas ações de planejar e executar. Por outro lado, possibilita a descentralização, flexibilizando e tornando possível a autonomia para os campi na operacionalização de suas ações. A Figura 4 apresenta o organograma do Câmpus Florianópolis.

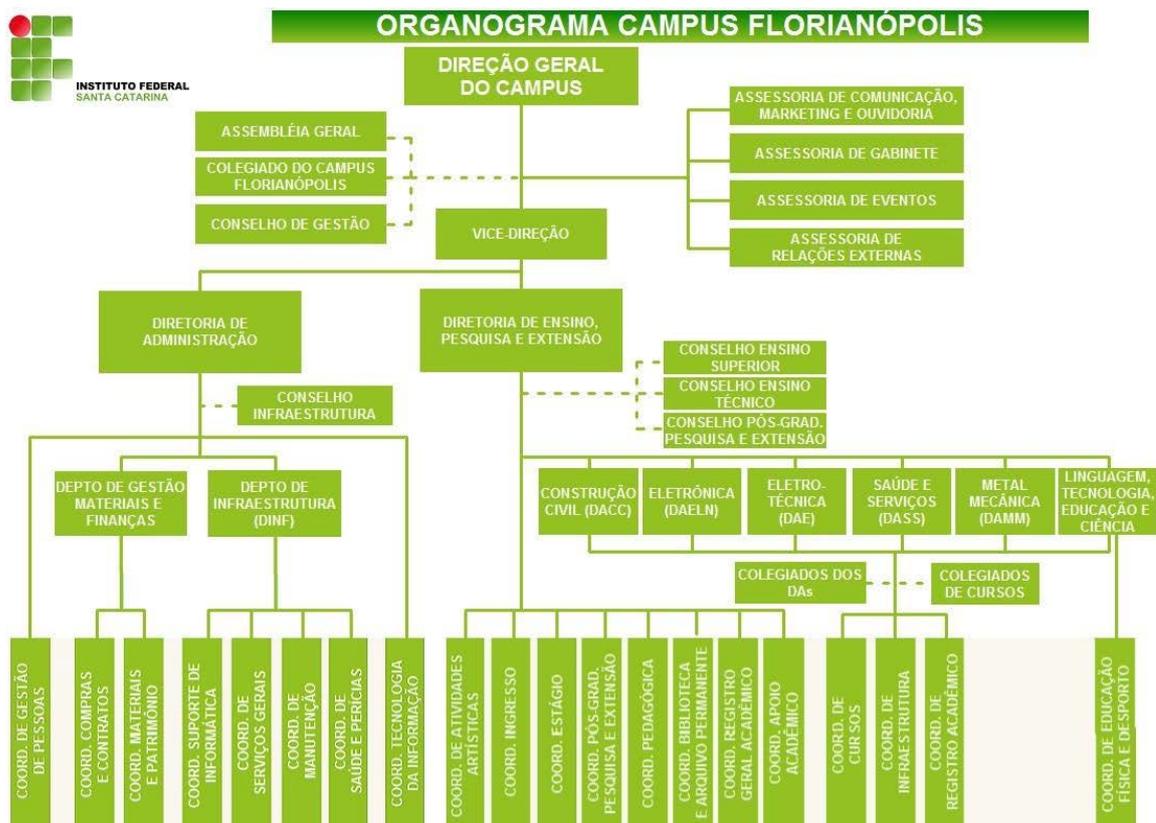


Figura 4 - Organograma Câmpus Florianópolis

5.2 Infraestrutura do Câmpus Florianópolis

5.2.1 Cursos Oferecidos

O Câmpus Florianópolis oferece cursos técnicos, superior de tecnologia e pós-graduação, além de cursos de formação continuada (FICs) conforme demanda. A Tabela 15 apresenta os principais cursos oferecidos pelo Câmpus Florianópolis.

Tabela 15 - Principais Cursos Oferecidos Câmpus Florianópolis

| CURSOS TÉCNICOS | CURSOS SUPERIORES | PÓS-GRADUAÇÃO |
|-----------------------|------------------------------------|---|
| Eletrotécnica | Eletrônica Industrial | Especialização em Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos |
| Eletrônica | Engenharia Civil | Especialização em Ensino de Ciências |
| Edificações | Engenharia Elétrica | Mestrado Profissional em Mecatrônica |
| Agrimensura | Engenharia Eletrônica | Mestrado Profissional em Radiologia |
| Saneamento | Engenharia Mecatrônica | Mestrado Profissional em Sistemas de Energia |
| Manutenção Automotiva | Sistemas de Energia | Mestrado Profissional em Radiologia |
| Informática | Design de Produtos | Mestrado Profissional em Sistemas de Energia |
| Mecânica Industrial | Gestão Pública | |
| Meio Ambiente | Gestão da Tecnologia da Informação | |
| Meteorologia | Radiologia | |
| Segurança do Trabalho | | |
| Química | | |

5.2.2 Grupos de Pesquisa e Extensão

O IFSC tem passado por uma significativa mudança sistemática nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Desde o avançar da Escola Técnica para CEFET/SC e posteriormente IFSC, a instituição vive uma nova realidade que incentiva a criação de novos cursos de graduação e grupos de pesquisa e extensão. Assim, recentes grupos de pesquisa e extensão têm se formado na instituição, voltados principalmente a pesquisas básicas, pesquisas aplicadas, projetos de pesquisa & desenvolvimento, inovação tecnológica, etc. A Tabela 16 a seguir mostra os grupos de pesquisa e extensão existentes no IFSC, no primeiro semestre de 2017.

Tabela 16 - Grupos de Pesquisa

| | Nome do Grupo | Área Predominantes |
|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Administração, Empreendedorismo e Sustentabilidade | Administração |
| 2 | Agrimensura, Geodésia, Geoprocessamento e Meio Ambiente | Geociências |
| 3 | Algas Nocivas e Ficotoxinas | Oceanografia |
| 4 | Amapô Odara: grupo de estudos sobre Educação, Gêneros, Corpos e Identidades | Educação |
| 5 | Análise Inteligente de Dados | Ciência da Computação |
| 6 | Avaliação Do Desempenho De Motores De Combustão Interna | Engenharia Mecânica |
| 7 | Biotecnologia | Biologia Geral |
| 8 | Biotecnologia para Conservação da Natureza | Agronomia |
| 9 | Ciência e Tecnologia de Alimentos | Ciência e Tecnologia de Alimentos |

| | | |
|----|--|-----------------------------------|
| 10 | Ciência e Tecnologia de Alimentos | Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| 11 | CIMASUS - Ciência, Meio Ambiente e Sustentabilidade | Química |
| 12 | Clima e Ambientes Costeiros | Geociências |
| 13 | Conservação e uso sustentável de recursos naturais | Agronomia |
| 14 | CONSERVE - Conforto Ambiental, Sustentabilidade e Energias Renováveis em Edificações | Engenharia Civil |
| 15 | Controle e Instrumentação | Engenharia Elétrica |
| 16 | Controle, automação e eficiência energética para o ensino | Engenharia Mecânica |
| 17 | CSI - Controle e Supervisão Inteligente | Engenharia Elétrica |
| 18 | CTAgro - Ciência e Tecnologia Agroalimentar | Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| 19 | Cultura digital e formação docente | Comunicação |
| 20 | Cultura, Educação e Tecnologias em Língua de Sinais | Educação |
| 21 | Desenvolvimento Agrícola e Agroindustrial da Região Serrana Catarinense | Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| 22 | Design e suas Interfaces | Desenho Industrial |
| 23 | Direitos Humanos e singularidades | Educação |
| 24 | DZART: Estudos de imagem, design, artesanaria e práticas educativas | Educação |
| 25 | ECT - Educação, Cidadania e Trabalho | Sociologia |
| 26 | EDMTA - Estudo e Desenvolvimento de Materiais e Tecnologias Automotiva | Engenharia Mecânica |
| 27 | EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS | Educação |
| 28 | Educação e Bilinguismo Libras/Português | Educação |
| 29 | EDUCAÇÃO FÍSICA: ESTILO DE VIDA, EDUCAÇÃO E SAÚDE (EFEES) | Educação Física |
| 30 | Educação Matemática do Ensino Médio ao Superior | Matemática |
| 31 | Educação Saude e Trabalho - EST | Enfermagem |
| 32 | Educação, Ciência e Tecnologia | Educação |
| 33 | Educação, Meio Ambiente e Sociedade | Educação |
| 34 | Educando com Estilo | Educação |
| 35 | Educar IFSC | Educação |
| 36 | Eletrônica Aplicada | Engenharia Elétrica |
| 37 | Energias Renováveis | Engenharia Elétrica |
| 38 | Ensino, Tecnologia e Cultura | Divulgação Científica |
| 39 | Ergonomia, Segurança e Saúde Ocupacionais | Engenharia de Produção |
| 40 | Escultura - Grupo de Pesquisa Sociedade, Cultura e Educação | Educação |
| 41 | ETNA - Educação e Tecnologia em Ciências Naturais | Educação |
| 42 | Eventos Meteorológicos de Alto Impacto | Geociências |
| 43 | GDTEC Gestão e Desenvolvimento de Tecnologias Industriais | Engenharia de Produção |
| 44 | GEMCO - Grupo de Engenharia em Compatibilidade Eletromagnética | Engenharia Elétrica |

| | | |
|----|--|------------------------|
| 45 | GENERAL - Grupo de Energias Alternativas | Engenharia Mecânica |
| 46 | Geotecnologias Aplicadas - GTA | Engenharia Civil |
| 47 | GEPAI - Grupo de Pesquisas em Eletrônica de Potência e Acionamentos Industriais | Engenharia Elétrica |
| 48 | GEPEI - Grupo de Estudos e Pesquisas em Empreendedorismo e Inovação | Administração |
| 49 | GEPEJAT | Educação |
| 50 | GEPETE - Grupo de Estudos em Políticas Educacionais, Trabalho e Educação | Educação |
| 51 | GEPRO - Grupo de Pesquisa de Epidemiologia e Promoção a Saúde | Saúde Coletiva |
| 52 | GERAC - Grupo de Pesquisa em Eficiência Energética | Engenharia Mecânica |
| 53 | Gerações: Grupo de Estudos e Pesquisas sobre os Sujeitos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) | Educação |
| 54 | Gestão Ambiental: Estudos e Análises | Geociências |
| 55 | Gestão das Organizações em Saúde | Administração |
| 56 | Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação | Ciência da Computação |
| 57 | Gestão, Organizações e Inovação | Administração |
| 58 | GILM - Grupo de Pesquisa em Informática, Lógica e Matemática | Ciência da Computação |
| 59 | GITTEXMOD-SUL - Gestão, Inovação e Tecnologia em Empresas Têxteis e de Moda do Extremo Sul Catarinense | Engenharia de Produção |
| 60 | GNI - Gestão, Negócios e Inovação | Administração |
| 61 | GPAM - Grupo de Pesquisa em Aplicações Matemáticas | Matemática |
| 62 | GPAMOPI - Grupo de Pesquisa em Aplicação de Matemática e Otimização na Resolução de Problemas da Indústria | Matemática |
| 63 | GPCEBio - Grupo de Pesquisa em Conservação e Exploração Racional de Bioenergia | Engenharia Mecânica |
| 64 | GPEB - Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica | Engenharia Biomédica |
| 65 | GPGTUR - Grupo de Pesquisa em Gestão do Turismo | Turismo |
| 66 | GPTR - Planejamento e Inovações Tecnológicas em Transportes | Engenharia Civil |
| 67 | Grupo de Automação Aplicada - GRA | Engenharia Elétrica |
| 68 | Grupo de Desenvolvimento de Máquinas Automáticas Especiais | Engenharia Mecânica |
| 69 | Grupo de Desenvolvimento de Produtos e Processos Químicos e Biológicos | Química |
| 70 | GRUPO DE DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE | Engenharia Mecânica |
| 71 | Grupo de estudo dos processos de fabricação em moldes, matrizes e caracterização dos materiais GEFAMAC. | Engenharia Mecânica |
| 72 | Grupo de Estudo e Pesquisa em Currículo Integrado | Educação |
| 73 | Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens e Imigrações - GEPLI | Linguística |
| 74 | Grupo de Estudos de Novas Tecnologias - GENTec | Engenharia Elétrica |
| 75 | Grupo de Estudos e Pesquisa Identidade e Formação Docente - GRIFO | Educação |
| 76 | GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM METODOLOGIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS | Divulgação Científica |
| 77 | Grupo de Estudos em Competitividade e Inovação | Administração |

| | | |
|-----|--|---------------------------------------|
| 78 | Grupo de Estudos em Educação Profissional e Tecnológica | Educação |
| 79 | Grupo de Estudos em Sistemas de Energia - GESE | Engenharia Elétrica |
| 80 | Grupo de Estudos em Tópicos de Física | Física |
| 81 | Grupo de Mecânica dos Fluidos e Máquinas Térmicas. | Engenharia Mecânica |
| 82 | Grupo de Pesquisa Científica e Tecnológica em Produção e Gestão | Engenharia de Produção |
| 83 | Grupo de Pesquisa de práticas pedagógicas interdisciplinares na EPT | Educação |
| 84 | Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em Sistemas de Telecomunicações | Engenharia Elétrica |
| 85 | Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em Sistemas Embarcados - GPDSE | Engenharia Elétrica |
| 86 | Grupo de Pesquisa e Estudos em Acessibilidade e Tecnologia Assistiva | Educação |
| 87 | Grupo de Pesquisa em Computação Científica para Engenharia - PECCE | Ciência da Computação |
| 88 | Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento de Objetos de Ensino e Aprendizagem Bilingües | Ciência da Computação |
| 89 | Grupo de Pesquisa em Educação Tecnológica | Educação |
| 90 | Grupo de Pesquisa em Eletromagnetismo e Acionamentos Elétricos | Engenharia Elétrica |
| 91 | Grupo de Pesquisa em Eletrônica e Informática Aplicada - GPEIA | Engenharia Elétrica |
| 92 | Grupo de Pesquisa em Ensino de Física Experimental | Educação |
| 93 | Grupo de Pesquisa em Ensino, Experiências Docentes e Interdisciplinaridade | Educação |
| 94 | Grupo de Pesquisa em Epistemologia e História da Ciência no Ensino de Física | Educação |
| 95 | Grupo de Pesquisa em Instrumentação e Processamento de Sinais Biomédicos | Engenharia Biomédica |
| 96 | Grupo de pesquisa em materiais poliméricos termoplásticos injetados e extrudados | Engenharia de Materiais e Metalúrgica |
| 97 | Grupo de Pesquisa em Produção Agropecuária | Agronomia |
| 98 | Grupo de Pesquisa em Proteção Radiológica - GPR | Medicina |
| 99 | Grupo de Pesquisa em Redes Elétricas Inteligentes | Engenharia Elétrica |
| 100 | GRUPO DE PESQUISA EM SEGURANÇA E QUALIDADE DE ENERGIA | Engenharia Elétrica |
| 101 | Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação | Ciência da Computação |
| 102 | Grupo de Pesquisa em Ventilação e Qualidade do Ar de Ambientes Internos | Engenharia Mecânica |
| 103 | Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Sociais Aplicadas e da Linguagem - GESIGN | Administração |
| 104 | Grupo de Pesquisa Metal Mecânica | Engenharia de Materiais e Metalúrgica |
| 105 | Grupo de Pesquisas em Educação Profissional Tecnológica - "O Círculo de Florianópolis" | Educação |
| 106 | Grupo de Pesquisas em Letramento e Numeramento | Educação |
| 107 | Grupo de Processamento Eletrônico de Energia - GPPE | Engenharia Elétrica |
| 108 | Habitat | Engenharia Civil |
| 109 | História, língua e cultura Latino-americana | Letras |
| 110 | IDD - Identities, Development and Democracy | Educação |
| 111 | Informática e Tecnologia da Informação Aplicadas | Ciência da Computação |
| 112 | Infraestrutura - Edificações | Engenharia Civil |

| | | |
|-----|--|---|
| 113 | Inovação e desenvolvimento de alimentos e bebidas na região serrana de SC | Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| 114 | Interfaces da Educação | Educação |
| 115 | LABICON | Engenharia Elétrica |
| 116 | LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO EM ESPORTE, SAÚDE E EDUCAÇÃO - LABINOVE | Educação Física |
| 117 | Língua(gem) e Comunicação | Linguística |
| 118 | Manejo de Fruteiras Temperadas e Vitivinicultura de Regiões de Altitude Elevada | Agronomia |
| 119 | Mecatrônica e Sistemas de Energia | Engenharia Elétrica |
| 120 | Meios Computacionais e Aprendizagem | Educação |
| 121 | MESPE - Metodologia de Ensino, Saberes e Práticas Educativas | Educação |
| 122 | Microbiologia aplicada no desenvolvimento de sistemas e processos biotecnológicos | Microbiologia |
| 123 | Mídias e Educação | Educação |
| 124 | Modelagem do Conhecimento - GMOC | Ciência da Informação |
| 125 | NANOTEC - Nanotecnologias para diagnóstico, proteção radiológica, terapia e remediação ambiental. | Química |
| 126 | NeDEC - Núcleo de Estudo e Divulgação de Ensino de Ciências | Física |
| 127 | NEETA - Núcleo de Estudos em Educação, Tecnologia e Ambiente | Educação |
| 128 | NEPES - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação de Surdos | Educação |
| 129 | NERSD - Grupo de Sistemas Embarcados e Distribuídos (Antigo Núcleo de Engenharia de Redes e Sistemas Distribuídos) | Ciência da Computação |
| 130 | NESC - Núcleo de Estudos em Sistemas de Computação | Ciência da Computação |
| 131 | Núcleo de Estudos e Projetos na Construção Civil | Engenharia Civil |
| 132 | Núcleo de Estudos em Construção Civil | Engenharia Civil |
| 133 | Núcleo de Estudos em Educação Profissional e Tecnológica | Educação |
| 134 | Núcleo de Estudos em Gastronomia | Turismo |
| 135 | Núcleo de Estudos em Gerenciamento de Projetos do IFSC - NGP/IFSC | Ciência da Informação |
| 136 | Núcleo de Estudos em Gerenciamento, Sustentabilidade e Responsabilidade Socioambiental | Ciências Ambientais |
| 137 | Núcleo de Estudos em Leitura - NEL | Letras |
| 138 | Núcleo de estudos em Patrimônio, Gastronomia e Cultura | Turismo |
| 139 | Núcleo de Mecânica Aplicada | Engenharia Mecânica |
| 140 | Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura Sul IV | Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca |
| 141 | Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Sistemas de Informação do IF-SC | Ciência da Computação |
| 142 | Núcleo de Pesquisa em Moda e Tecnologia | Desenho Industrial |
| 143 | Núcleo de Pesquisa em Nutrição | Nutrição |
| 144 | Núcleo de Pesquisas Aplicadas a Construção Civil | Engenharia Civil |
| 145 | Núcleo de Pesquisas em Agropecuária e Aquicultura no Oeste Catarinense | Zootecnia |
| 146 | Núcleo de Tecnologia Clínica | Medicina |

| | | |
|-----|--|---|
| 147 | Núcleo Techné | Educação |
| 148 | NUIPE : Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação | Educação |
| 149 | Organização Espacial e Social no Norte de Santa Catarina. | Geografia |
| 150 | Pesca e Aquicultura com enfoque agroecológico no Médio Vale do Itajaí | Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca |
| 151 | PFBMAT - Grupo de pesquisa em processos de fabricação e tecnologia dos materiais | Engenharia Mecânica |
| 152 | Plantas Medicinais | Farmacologia |
| 153 | Práxis Pedagógicas Interdisciplinares no Ensino Médio Integrado | Educação |
| 154 | Produção e Controle Industrial em Eletromecânica e Construção Naval | Engenharia Mecânica |
| 155 | Produções Tecnológicas | Engenharia de Produção |
| 156 | ProMat - Tecnologia em Materiais | Engenharia de Materiais e Metalúrgica |
| 157 | PSIUD - Processos e Sistemas Inteligentes no Universo Digital | Ciência da Computação |
| 158 | Saúde Pública | Enfermagem |
| 159 | Sistemas e Processos Industriais | Engenharia de Produção |
| 160 | Tecnologia de Alimentos na Panificação e Confeitaria | Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| 161 | Tecnologia, cultura e os processos de ensino e aprendizagem | Educação |
| 162 | Tecnologias Computacionais para Agricultura | Ciência da Computação |
| 163 | Textualidades babélicas: arte e cultura na educação tecnológica | Educação |

5.2.3 Biblioteca Dr. Hercílio Luz

A biblioteca Dr. Hercílio Luz localizada no Câmpus Florianópolis do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) está disponível a todos os discentes e tem os seguintes objetivos:

- ✓ Ensinar as técnicas de recuperação da informação, assegurando habilidade permanente e bons resultados na sua utilização;
- ✓ Informar ao usuário como manipular as informações para melhor realizar suas pesquisas e atividades; e
- ✓ Conscientizar os usuários da importância de conservar o material bibliográfico existente na biblioteca para utilizá-lo de acordo com seu regulamento.

A Biblioteca possui climatização, uma área útil de 850m² e está localizada no Centro de Convivência. Possui acesso aos portadores de necessidades físicas especiais, com iluminação, com extintor de incêndio e sinalização. As condições de armazenamento, de preservação e de disponibilidade do acervo são adequadas para o atendimento.

O acervo é constituído por livros, CD-ROM, periódicos, dissertações, revistas, jornais, trabalhos de conclusão de curso, teses, folhetos, catálogos de fabricantes, apostilas, coleções, dicionários, enciclopédias e disquetes. O atendimento da biblioteca Dr. Hercílio Luz do Câmpus Florianópolis é de segunda-feira a sexta-feira das 7h30min às 22h00min. e sábados das 7h30min. às 11h30min.

Os principais serviços disponibilizados são:

- ✓ Orientação para possibilitar o acesso e utilização do acervo bibliográfico, a recuperação e a disseminação da informação;

- ✓ Empréstimo de exemplares do acervo;
- ✓ Atendimento à comunidade escolar em geral para consulta local;
- ✓ Levantamento bibliográfico;
- ✓ Acesso a Internet somente para consultas educacionais e culturais;
- ✓ Acesso a consulta do acervo, por meio de terminal para pesquisa on-line.

O acervo da biblioteca possui base de dados digital que pode ser acessada pelo endereço <http://biblioteca.ifsc.edu.br/>, que proporciona o acesso às bibliotecas dos demais câmpus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

5.2.4 Adequação do Acervo à Proposta do Curso

A Biblioteca Dr. Hercílio Luz, passa por um processo de reestruturação, a fim de melhorar os serviços oferecidos. O acervo geral bibliográfico procura seguir as exigências do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES, Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação (Bacharelado e Licenciatura).

Para a atualização do acervo, os investimentos para ampliação do acervo da Biblioteca são realizados de forma contínua conforme as necessidades apresentadas pelos docentes em seus Planos de Curso, que subsidia o trabalho em cada unidade curricular. A atualização do acervo ocorre por meio da aquisição de livros, da assinatura de revistas especializadas, de CD-ROM, de jornais e demais materiais afins que o corpo docente julgar necessário ao pleno desenvolvimento do curso. Ao constatar a necessidade de aquisição de novos títulos ou exemplares, cabe ao Coordenador do Curso solicitar à Coordenaria de Infraestrutura do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, a qual procede as cotações de preços e prepara o edital de licitação.

No tocante à atualização de periódicos, jornais e revistas, a Biblioteca possui assinaturas de periódicos de diversas áreas do conhecimento, além de um sistema de aquisição por exemplar avulso. Os periódicos que subsidiam o trabalho em unidades curriculares oferecidas no Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Energia são adquiridos de acordo com as sugestões e solicitações dos docentes e conforme as necessidades dos discentes.

5.2.5 Plano de Atualização da Bibliografia Básica e Complementar

A bibliografia indicada para as unidades curriculares do Curso de Engenharia Elétrica é avaliada permanentemente pelos professores e coordenação do curso, que em caso de necessidade de alteração ou reposição, indicam as obras e quantitativo para aquisição. O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, assim como os demais Departamentos Acadêmicos do IFSC, contam com dotação orçamentária para aquisição de acervo bibliográfico, que posteriormente fica sob a guarda da biblioteca, que é de responsabilidade da Direção de Ensino.

5.3 Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

Para o curso de Engenharia Elétrica, o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica conta como uma série de salas de aulas climatizadas, equipadas com computadores e recursos multimídia, e de laboratórios para atividades de ensino e pesquisa. No tocante aos laboratórios, o departamento conta com os Laboratórios de Informática, Instalações Elétricas, Circuitos Elétricos, Sistemas de Potência, Desenvolvimento de Projetos, Manutenção Eletromecânica, Máquinas Elétricas, Eletrônica Industrial, Medidas Elétricas, Comandos Industriais, Eficiência Energética, Laboratório de Planejamento Integrado de Recursos Energéticos e Desenho. Para que os educandos possam estudar e consolidar as atividades de ensino-aprendizagem, o departamento ainda dispõe de ambientes como a sala de meios, a sala de recursos de informática, sala de apoio didático, sala da coordenação, além das instalações administrativas.

As instalações hidráulicas, elétricas, eletrônicas e de telecomunicações são adequadas às necessidades cotidianas dos cursos e às normas de segurança exigidas. As instalações de telecomunicações integram todo o Câmpus Florianópolis com os serviços de telefonia e Internet. O

Departamento responsável por esta infraestrutura é o Departamento de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Os discentes têm a disposição os serviços de telefonia pública, localizado no pátio do Câmpus Florianópolis, e a maioria das salas de aula possuem pontos de internet e rede sem fio que podem ser utilizados para acessar a rede administrativa e serviço de internet.

O Câmpus Florianópolis ainda possui um auditório com Recursos Audiovisuais para palestras, fóruns de discussão, apresentação de trabalhos de conclusão de curso, atividades de extensão, jornadas de informática, dentre outros. Este ambiente está equipado com computadores e recursos multimídia e possui capacidade para 120 pessoas.

Para atender as necessidades dos novos cursos, está em fase final de construção dois blocos: um com 30 salas de aula/laboratório e outro para abrigar parte do sistema administrativo do Câmpus Florianópolis. Essa expansão será necessária para comportar adequadamente os educandos para as unidades curriculares de formação geral, formação profissionalizante e formação específica. No bloco administrativo encontra-se espaço destinado à nova biblioteca, centro de convivência, salas de atendimento aos educandos, centro de convivência, departamentos e outros.

5.3.1 Laboratórios de Ensino e Pesquisa

Os ambientes e recursos disponíveis no DAE são formados para propiciar unidades curriculares principalmente nas áreas de concentração: Ciências de Engenharia, Eletrotécnica, Eletrônica Básica e Industrial, Sistemas de Energia Elétrica (geração, transmissão, distribuição e consumo), Comercialização de Energia, Projetos e Instalações Elétricas, Inovação Tecnológica e Oportunidades de Negócios.

Para o desenvolvimento dessas unidades curriculares, são realizadas aulas teóricas e experimentais, em salas de aulas climatizadas com multimídia e dos laboratórios de ensino e pesquisa. A seguir, são apresentados alguns quadros com o resumo dos recursos/equipamentos existentes nos laboratórios de ensino e pesquisa.

Salas de aula

| Identificação | <i>DAE – Sala de Aula</i> |
|------------------------------|---|
| Quantidade | 4 |
| Capacidade de discentes | 45 |
| Área Total (m ²) | 58 m ² |
| Descrição | Sala de aula com 45 carteiras, ambiente climatizado, com projetor multimídia, quadro branco, mesa e cadeira para o docente. |

| Identificação | <i>DAE – Sala de Desenho Técnico</i> |
|------------------------------|---|
| Quantidade | 1 |
| Capacidade de discentes | 40 |
| Área Total (m ²) | 58 m ² |
| Descrição | Sala climatizada para atividades teóricas e práticas de desenho técnico com conjuntos de mesa e banquetas para desenho. |

Laboratórios didáticos gerais:

| Identificação | <i>DAE – Laboratório de Computação Científica Aplicada (LCCA)</i> |
|------------------------------|--|
| Capacidade de discentes | 40 |
| Área Total (m ²) | 58,49 m ² |
| Descrição | Laboratório de Computação Científica Aplicada para atividades práticas de UCs que necessitam de ambiente computacional. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, com 40 bancadas e 40 computadores para discentes, mesa e computador para o docente e armário. |

| | |
|------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Recursos de Informática (LRCI) |
| Capacidade de discentes | 33 |
| Área Total (m ²) | 51,87 m ² |
| Descrição | Laboratório de Recursos de Informática para atividades práticas de UCs que necessitam de ambiente computacional. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, 22 computadores para discentes, 11 posições adicionais em bancadas para os discentes que desejam utilizar seus próprios computadores portáteis, mesa e computador para o docente e armário. |

Laboratórios didáticos especializados:

| | |
|------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Instalações Elétricas |
| Quantidade | 2 |
| Capacidade de discentes | 20 |
| Área Total (m ²) | 89,4 m ² |
| Descrição | Laboratório para atividades práticas de instalações elétricas residenciais, climatizado, com as seguintes bancadas: 12 trifásicas com motores monofásicos e trifásicos; 2 de simulação de defeitos de comandos elétricos; 1 de kits de domótica (CFTV, central de alarme, controle de acesso, sensores). 4 boxes com kits didáticos de eletroduto e quadro de medição. |
| | Anexo: sala de aula (48,85 m ²) climatizada, com projetor, 20 carteiras com apoio de braço; mesa, cadeira e computador para o docente. |

| | |
|------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Circuitos Elétricos (LCEL) |
| Capacidade de discentes | 35 |
| Área Total (m ²) | 58,49 m ² |
| Descrição | Laboratório para atividades práticas e teóricas com 35 cadeiras com apoio de braço, climatizado, contendo quadro branco, projetor multimídia, cadeira, mesa e computador para uso do docente, caixas de som para computador, fonte AC e CC, painel com amperímetros e voltímetros, cabos, mesa em forma de bancada, galvanômetros, multímetros e osciloscópio. |

| | |
|------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Eletrônica Digital (LEDI) |
| Capacidade de discentes | 20 |
| Área Total (m ²) | 58,49 m ² |
| Descrição | Laboratório para atividades práticas e teóricas de Eletrônica Digital. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, cadeiras de estudo e bancadas, Kit's para eletrônica digital com circuitos integrados, osciloscópios digitais e multímetros de bancada. |

| | |
|------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Eficiência Energética (LEFE) |
| Capacidade de discentes | 30 |
| Área Total (m ²) | 58,49 m ² |
| Descrição | Laboratório para atividades de eficiência, qualidade e UCs da área de sistema de energia elétrica. Ambiente climatizado, com projetor multimídia e 17 computadores com acesso à internet. Principais equip.: 2 analis. de qualidade de energia elétrica (fluke 434/435 e minipa et-5060c); 1 medidor de vazão (ientek uft-7240); 4 multimed. (minipa et-3710 e et4080); 4 termômetros digitais (minipa mt-525 e mt-600); 1 analisador de gases (tempest 100); 1 medidor de ph (minipa mph-1100). |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Eletrônica Industrial (LELI) |
| Capacidade de discentes | 20 |
| Área Total (m²) | 58,49 m ² |
| Descrição | <p>Laboratório para atividades práticas das UCs que envolvem eletrônica analógica. Ambiente climatizado, com proj. multimídia, ar cond., rede trifásica, Switch gigabit ethernet com 24 portas e 8 bancadas. Cada bancada é composta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computador Desktop - Osciloscópio Tektronix TBS1042 - Multímetro de bancada TRUE RMS Politerm Pol-79C - Fonte de tensão DC 30V/5^a - Gerador de função <p>Bancada para prática dos principais conversores de tensão</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de kits didáticos para as aulas práticas |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Eletromagnetismo (LELM) |
| Capacidade de discentes | 35 |
| Área Total (m²) | 58,49 m ² |
| Descrição | <p>Laboratório para atividades práticas e teóricas de eletromagnetismo com 35 cadeiras com apoio de braço, climatizado, contendo quadro branco, projetor multimídia, cadeira, mesa e computador para uso do docente, fonte AC e CC, quatro kits com experiências diversas de eletromagnetismo e uma mesa móvel para apresentação de experimentos.</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Máquinas Elétricas (LMAQ) |
| Capacidade de discentes | 20 |
| Área Total (m²) | 192,72 m ² (sendo 100,85 m ² para aula + 83,13 m ² para docentes e 12,74 m ² para pesquisa) |
| Descrição | <p>Laboratório para atividades teóricas e práticas de ensaios de máquinas transformadores máquinas elétricas rotativas. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, 01 PC, bancadas WEG de acionamento para geradores e motores, contendo: 06 módulos CFW11, 06 módulos CFW900, 06 módulos SSW06, 06 módulos SCA06, 06 módulos SWA, 06 freios de Foucault, 06 motores de indução trifásicos, 06 motores de corrente contínua, 06 carrinhos de transporte de motores, 06 painéis de armazenagem de equipamentos.</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Sistemas de Potência (LSIP) |
| Capacidade de discentes | 38 |
| Área Total (m²) | 52 m ² |
| Descrição | <p>Laboratório para atividades práticas e teóricas de Sistemas de Potência. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, quadro branco, armários e um computador para o docente. Os principais equipamentos usados nas aulas práticas de Sistemas de Potência são: isoladores da rede de distribuição e transmissão, transformadores de corrente e de tensão, diferentes cabos para distribuição e transmissão de energia, chave seccionadora, fusíveis, bastão de manobra, mini poste e uma cruzeta.</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Identificação | DAE – Laboratório de Simulação e Instrumentação Virtual (LSIV) |
| Capacidade de discentes | 40 |
| Área Total (m²) | 58,49 m ² |
| Descrição | <p>Laboratório para atividades práticas de simulação computacional e instrumentação virtual assistida por computador. O laboratório dispõe de ambiente climatizado; projetor multimídia; 30 (trinta) computadores para discentes; 10 (dez) posições adicionais em bancadas para os discentes que desejam utilizar seus próprios computadores portáteis; 1</p> |

computador para o docente; quadro branco. Os principais softwares utilizados nesse ambiente são: Matlab, Labview, Autocad.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Instrumentação e Medidas Elétricas (LIME) |
| Capacidade de discentes | 24 |
| Área Total (m²) | 93,87 m ² (térreo) + 40,52 m ² (mezanino) = 134,39 m ² (total) |
| Descrição | Laboratório para atividades teóricas e práticas dos conteúdos de instrumentação e medidas elétricas. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, 6 bancadas para realização de atividades práticas com módulos de utilização vertical – voltímetros CA, amperímetros CA, freqüencímetros, watímetros, varímetros, cosfímetros, multimedidores digitais, medidores de demanda digitais, transformadores de corrente e de potencial além de diversos outros equipamentos de instrumentação e medidas elétricas. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Manutenção Elétrica (LME) |
| Capacidade de discentes | 20 |
| Área Total (m²) | 51,98 m ² (interna) + 32,64 m ² (externa) = 84,62 m ² (total) |
| Descrição | Laboratório para atividades práticas de manutenção eletromecânica. Ambiente climatizado, com projetor multimídia, tela para projeção e 01 computador. Equipado com 06 bancadas com 0,73x1,60m com gavetas para ferramentas e instrumentos, 02 bancadas de 1,10x2,00m munidas de painel de alimentação e 01 carrinho com ferramentas e plataforma para trabalho. Furadeira de bancada, esmeril, compressor de ar, serra policorte, lavadora de peças, furadeira manual, esmerilhadeira angular, lixadeira manual. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Identificação | DAE – Laboratório de Acionamentos e Comandos Industriais (LACI) |
| Capacidade de discentes | 24 |
| Área Total (m²) | 93,87 m ² (térreo) + 40,52 m ² (mezanino) = 134,39 m ² (total) |
| Descrição | Laboratório p/ atividades práticas de acionamentos e comandos industriais. Climatizado, com projetor multimídia, tela de projeção, 13 computadores para simulação (Automation Studio 6.1). Equipado com 06 bancadas com 02 postos de trabalho; Motores de indução trifásicos e monofásicos; Clic02 com expansão; TP03; Chave de partida; Inversor de Frequência; Conversor CA/CC. Contator, botão, fim de curso, sinalização, fusível, sobrecarga, temporizador etc. 02 Esteiras classificatórias eletropneumáticas. |

5.3.2 Plano de Atualização e Manutenção dos Equipamentos

Os laboratórios do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica são modernizados por meio da aquisição de novos equipamentos, novos módulos didáticos e outros aparelhos. Uma das possibilidades de melhoria foi viabilizada pela implementação do Programa de Expansão da Educação profissional - PROEP. A outra fonte de recursos financeiros para aquisição de equipamentos é do próprio orçamento do IFSC.

A equipe de manutenção é composta de dois servidores, ambos com o cargo de Auxiliar de laboratório, além de bolsistas. O planejamento consiste em Manutenção Periódica Preventiva, com vistorias nos laboratórios e equipamentos. O mesmo procedimento é adotado pelos docentes ou usuários.

O abastecimento dos laboratórios com material de consumo é efetuado com recursos financeiros do próprio orçamento do IFSC. Quando se trata de uma emergência, os

materiais/equipamentos são adquiridos com recursos do suprimento de fundos, pelo próprio Departamento.

5.3.3 Normas e Procedimentos de Segurança

Todos os laboratórios possuem procedimentos específicos para a operação dos equipamentos e realização dos experimentos. Essas normas são afixadas em local visível e enfatizadas pelos docentes e laboratoristas.

Atualmente, o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica busca a adequação de todas as normas e procedimentos de segurança à Norma Regulamentadora 10. Trata-se de uma norma que visa a Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, desde os projetos, execuções, manobras, procedimentos, classificação de áreas de risco, controle de pessoal e estabelecendo claramente responsabilidades.

6 Considerações Finais

O projeto pedagógico apresentado serve com documento orientador para todos os servidores ligados ao curso de Engenharia Elétrica no dia-a-dia de suas ações pertinentes. Dotado de mecanismos de avaliação permanente, deverá ser renovado e melhorado sempre.

A efetividade de um projeto desse porte depende da ação interativa contínua de todos os setores envolvidos, de forma direta ou indireta. O êxito esperado dos educandos com o perfil profissional e currículo definidos são o grande objetivo de tudo que foi apresentado.

Tem-se a certeza de que este projeto pedagógico é o ponto de partida para um processo mais amplo de reflexão sobre o ensino de engenharia, com posturas arrojadas e estratégicas que contribuam para a evolução do IFSC como um centro de excelência em formação de profissionais técnicos, tecnólogos, engenheiros e pós-graduados.

7 Anexos
