

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

**PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA**

PROJETO PEDAGÓGICO

1 INTRODUÇÃO

A competitividade imposta pela globalização, as evoluções tecnológicas e econômicas vivenciadas nas últimas décadas e as crises do setor energético brasileiro causaram mudanças radicais na estrutura do setor elétrico nacional e em suas áreas de influência.

A importância do setor elétrico brasileiro extrapola seus próprios limites, isto é, sua influência é determinante em vários outros setores de atividades sócio-econômicas e industriais da nação. Isto dá às atividades relacionadas à produção e utilização de energia elétrica uma importância fundamental e ímpar nas atividades econômicas do país. Qualquer plano de desenvolvimento, de incremento industrial e mesmo as atividades do dia-a-dia da nação dependem da atuação e desempenho do setor elétrico, como ficou evidenciado.

É notório que o programa de formação em Engenharia Elétrica é um elemento propulsor do desenvolvimento socioeconômico regional e, neste contexto beneficia a implantação de empresas de base tecnológica, a atração de parcerias estratégicas e a incubação de empresas locais. Estas atividades, seguramente, gerarão empregos e desenvolvimento regional. E não menos importante, é sabido que, para o desenvolvimento do país, é crucial o domínio de tecnologias inovadoras, muitas das quais estão relacionadas com a Engenharia Elétrica.

Todos estes fatos demandam e suportam a existência do programa de formação em Engenharia Elétrica, o qual busca formar profissionais com uma formação sólida e adequada ao contexto social, tecnológico e econômico do país, com virtudes humanas e competências científicas para enfrentar os desafios desta nova realidade do mercado.

Este projeto pedagógico tem como principal objetivo apresentar a filosofia de formação do engenheiro electricista, que serve de fundamentação para as práticas do processo de ensino-aprendizagem em Engenharia Elétrica pela UNIFEI. Cumpre, pois, citar as célebres frases do fundador da UNIFEI:

“Se a ciência é filha da observação e da experiência, estes são em verdade, os processos pelos quais principalmente ela deve ser ensinada”.

“Revelemo-nos, mais por atos do que por palavras, dignos de possuir este grande país”.

Dr. Theodomiro Carneiro Santiago

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Programa de formação em Engenharia Elétrica – Universidade Federal de Itajubá

- Criação: Decreto Federal 9.990 de 08/01/1913
- Reconhecimento: Lei Federal 3.232 de 05/01/1917
- Duração: mínimo 10 semestres, máximo 18 semestres
- Período: diurno
- Vagas: 85 por ano

2.1 CONTEXTO ATUAL DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

O corpo docente do programa de formação em engenharia elétrica é constituído de profissionais dos vários institutos da Universidade Federal de Itajubá.

No curso de Engenharia Elétrica a maioria das disciplinas, as quais compõem os núcleos de conteúdos básicos, específicos, específicos de ênfase, humanísticos e sociais, de sua grade curricular, é ministrada por mestres ou doutores do Instituto de Sistemas Elétricos e Energia (ISEE).

A Figura 1 apresenta um gráfico que ilustra a distribuição percentual de participação dos institutos da Universidade Federal de Itajubá na carga horária do programa de formação em Engenharia Elétrica. Considerando o desdobramento das turmas práticas, tem-se a seguinte distribuição percentual:

- Instituto de Sistemas elétricos e Energia (ISEE) – 50,4 %;
- Instituto de Matemática e Computação (IMC) – 12,8%;
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologia da Informação (IESTI) – 12,4 %;
- Instituto de Física e Química (IFQ) – 12,0 %;
- Instituto de Engenharia Mecânica (IEM) – 6,4 %;
- Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG) – 4,3 %;
- Instituto de Recursos Naturais (IRN) – 1,7 %.

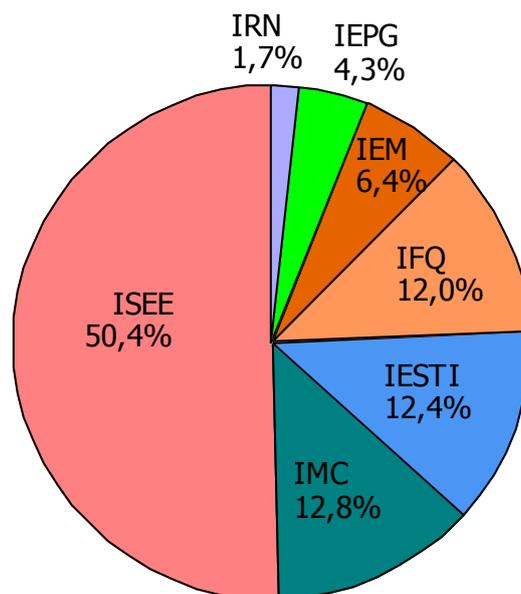


Figura 1: Distribuição percentual de participação dos institutos da Universidade Federal de Itajubá na carga horária do programa de formação em Engenharia Elétrica.

2.2 INFRAESTRUTURA

O programa de formação em Engenharia Elétrica faz uso, quando necessário e dentro da disponibilidade, da infraestrutura presente nos vários institutos da Universidade Federal de Itajubá. Diversos laboratórios didático-científicos da UNIFEI oportunizam aos alunos uma aprendizagem teórico-prática:

- Laboratórios de Fundamentos de Programação;
- Laboratórios de Física;
- Laboratório de Química;
- Laboratório de Eletricidade Básica;
- Laboratórios de Eletrônica Analógica;
- Laboratório de Eletrônica Digital;
- Laboratório de Medidas Elétricas;
- Laboratório Eletromecânico de Pequenas Centrais Hidrelétricas;
- Laboratório de Máquinas Elétricas;
- Laboratórios de Controle e Automação;
- Laboratório de Instalações Elétricas;
- Laboratório de Eletrônica de Potência;
- Laboratório de Acionamentos Elétricos;
- Laboratório de Alta Tensão.

2.3 ASPECTOS LEGAIS

O curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI atende às resoluções do Ministério de Educação e do sistema CONFEA/CREA, no que se refere às atividades do engenheiro eletricitista e ao currículo mínimo exigido.

2.4 QUALIFICAÇÃO DO ENGENHEIRO ELETRICISTA

O engenheiro eletricitista é capacitado, qualificado e apto a ser habilitado no sistema de registro profissional para atuar nas diversas áreas que compõem o campo da Engenharia Elétrica: geração (a partir de diversas fontes primárias renováveis ou não, tais como hidrelétrica, termelétrica, solar, eólica, nuclear, etc.), transmissão, distribuição, comercialização e utilização da energia elétrica e seus serviços afins e correlatos, incluindo a educação profissionalizante.

O engenheiro eletricitista deve usar o seu conhecimento técnico na solução de problemas que possam surgir tanto num circuito como numa rede elétrica, independente de suas dimensões. Ele pode empreender ou trabalhar em empresas que lidem com a geração (concentrada ou distribuída), transmissão e distribuição de energia elétrica em seus aspectos técnicos, econômicos e regulatórios; instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais; projeto e desenvolvimento de máquinas elétricas; equipamentos de controle, proteção e segurança; eletrônica industrial; planejamento, operação e manutenção de sistemas elétricos em geral.

2.5 MERCADO POTENCIAL

Empresas concessionárias de energia elétrica e de outros serviços públicos, empresas públicas ou privadas, no setor tecnológico, industrial ou de serviços especializados como consultoria, pesquisa aplicada e inovação, e instituições de ensino e pesquisa ligadas à área de engenharia elétrica ou áreas afins. À vista de sua ampla formação humana e técnico-científica, também pode ser empreendedor de novos negócios, na criação e liderança de novos empreendimentos em sua área de atuação.

3 PERFIL DO EGRESSO

O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

O currículo do Programa de Formação em Engenharia Elétrica permitirá a seus egressos adquirir competências e habilidades para:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;
- o) continuar sua capacitação através de programas de pós-graduação em níveis de especialização, mestrado ou doutorado e dedicar-se ao ensino e pesquisa.

4 MISSÃO DA UNIVERSIDADE E O PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Promover, de forma ininterrupta, a formação de profissionais para atuarem na área de engenharia elétrica, conforme as diretrizes do Ministério da Educação (MEC), e em consonância com a missão da Universidade Federal de Itajubá, que é a de gerar, sistematizar, aplicar e difundir conhecimento, ampliando e aprofundando a formação de cidadãos e profissionais qualificados e empreendedores, e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país, visando à melhoria da qualidade da vida.

5 OBJETIVOS

O objetivo deste PPC é explicitar os princípios teórico-metodológicos, a estrutura e as condições de oferta do curso bem como o conjunto de ações sócio-políticas e técnico-pedagógicas necessário à sua execução.

O programa de formação em Engenharia Elétrica da UNIFEI está estruturado tendo como características:

- Flexibilidade e atualidade;
- Formação de qualidade e relevância;
- Atratividade e responsabilidade social.

5.1 FLEXIBILIDADE E ATUALIDADE

Apresentar opções para uma formação em conformidade com o interesse profissional futuro do discente, com um currículo atualizável. Para alcançar os objetivos de flexibilidade e atualidade propõe-se:

- A adaptação do conteúdo (obrigatório) das disciplinas a tópicos fundamentais à formação do engenheiro eletricitista;
- A criação de áreas de concentração no programa de formação em Engenharia Elétrica;
- Disponibilizar disciplinas de outras áreas de concentração ou de outros programas de formação e flexibilizar a opção pelas mesmas;
- Otimizar o posicionamento cronológico das disciplinas na grade curricular.

5.2 FORMAÇÃO DE QUALIDADE E RELEVÂNCIA

Formar um engenheiro eletricitista com elevado conteúdo técnico, desenvolver sua capacidade de auto-aprendizado e consciência de sua relevância como elemento transformador social para o bem estar da sociedade. Para atingir esses objetivos propõe-se:

- Aumento da responsabilidade e disciplina do aluno no processo de aprendizagem;
- Ampliar, nas disciplinas, a utilização de pesquisas e o desenvolvimento de projetos aplicados;
- Incentivar o desenvolvimento das habilidades de comunicação oral e escrita;
- Valorizar as atividades extracurriculares e empreendedoras.

5.3 ATRATIVIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL

O programa de formação será atrativo à medida que preparar o estudante para atuar nos diversos segmentos da Engenharia Elétrica e, adicionalmente, motivá-lo para uma vida profissional de contínua atualização. O programa de formação apresentará aos alunos uma proposta pedagógica atrativa, mostrando-lhes o desafio intelectual que é atuar na área de engenharia elétrica.

Simultaneamente, a responsabilidade social será incentivada e valorizada com uma grade curricular que apresente meios para a integração dos alunos com a comunidade.

Para atender esses objetivos, propõe-se:

- Uma formação básica sólida;
- Assegurar uma formação profissionalizante de ampla abrangência;
- Uma formação que contemple o estado da arte em Engenharia Elétrica;
- Incentivar a execução de projetos multidisciplinares;
- Incentivar a realização de projetos de interesse e em parceria com a sociedade;

- Incentivar a realização de estágios relevantes para a formação dos alunos, mas também com contribuição social;
- Incentivar a produção de trabalhos de conclusão de curso relevantes para as engenharias e a sociedade.

6 FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS

A proposta de aprendizagem para o programa de formação em engenharia elétrica possibilitará, aos discentes, o desenvolvimento das habilidades mencionadas como alternativa a um enfoque de treinamento técnico normalmente adotado.

A motivação dos discentes e de todos os participantes do processo educacional é um aspecto primordial para o sucesso na formação profissional de engenharia. Partindo do pressuposto de que os alunos escolhem seus programas de formação espontaneamente, e o fazem por vocação e convicções próprias, conclui-se que eles iniciam naturalmente motivados essa etapa de suas vidas. As impressões iniciais sobre a área de atuação e as suas atividades profissionais, seguramente, é que lhes são atraentes. É mister, ao programa de formação em engenharia, manter e fortalecer essa motivação, fazendo com que a percepção dos estudantes sobre sua formação seja ampliada.

O programa de formação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá adota uma postura e filosofia de aprendizagem que possibilitam a manutenção da motivação inicial dos alunos, ao colocá-los em contato com as atividades de engenharia desde o início de seu curso. No entanto, é preciso evidenciar aos discentes que o conhecimento dos fundamentos básicos – matemática, física, química, programação e outros – é, entre outras, uma ferramenta indispensável, que lhes possibilita engendrar e consolidar suas idéias. Logo, cabe ao aluno adquirir e sedimentar o conhecimento do conjunto de ferramentas básicas e, por consequência, ter segurança na escolha da mais apropriada a cada tarefa a ser realizada e utilizá-la com propriedade.

Fazer uma contextualização do programa de formação em Engenharia Elétrica, na sua totalidade, é uma necessidade para manter e intensificar a motivação inicial dos discentes. Essa contextualização deve ser pontual, ao focar determinada tarefa necessária ao cumprimento das metas de uma atividade curricular e, simultaneamente, ser global ao possibilitar ao estudante tornar-se capaz de compreender e organizar mentalmente, desde o início, o papel de sua formação dentro da sociedade até a função de cada conhecimento adquirido em sua formação. Esta meta requer mudanças, em geral, uma inversão na ordem do aprendizado. No modelo hoje existente, os conhecimentos básicos são transferidos ao aluno com premissa de que serão úteis num futuro próximo na solução de vários problemas. E esse é o fator de motivação usado para a transferência do conhecimento básico.

Adotar desafios e problemas de engenharia, desde o início do programa de formação, é uma solução a ser testada. A solução desses desafios, de forma genérica e superficial, proporcionará ao aluno uma visão e compreensão dos sistemas como um todo, do arsenal de ferramentas e conhecimentos, de análise e de síntese, necessários à solução de problemas.

Um aspecto importante a ser considerado é a constante atualização dos conhecimentos e suas aplicações. Os temas abordando novas tecnologias podem despertar grande interesse nos estudantes bem como de suas relações com a comunidade. As diversas áreas da Engenharia Elétrica desenvolvem-se rapidamente e a abordagem desses tópicos é importante

para que se tenha uma formação de qualidade e comprometida com a realidade vigente.

Além dos conhecimentos básicos e específicos oferecidos aos estudantes, outras atividades dentro do programa de formação devem proporcionar meios para o desenvolvimento de habilidades complementares hoje, desejáveis nos profissionais de engenharia. Para esta meta, deve-se criar e oferecer disciplinas específicas e para elas criar ou adaptar as metodologias de ensino já utilizadas. O planejamento, a distribuição e aplicação dessas metodologias devem ser executados, em consonância, pela coordenação do programa de formação e seu corpo docente. Essa atitude será uma prática salutar para que as metas sejam plenamente alcançadas em uma universidade pública de qualidade e democrática como a Universidade Federal de Itajubá. O êxito deste projeto tem um requisito fundamental: o respeito às peculiaridades de cada disciplina ou atividade didática e, ainda, à capacidade e experiência de cada docente. A motivação em aprimorar esses aspectos deve ser perseguida com o objetivo de proporcionar, sempre, a melhor qualidade do processo de formação profissional.

7 PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Várias metodologias para o processo de aprendizagem serão utilizadas ao longo do programa de formação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá. A título de exemplo, citam-se:

- Aulas expositivas com a presença de professor;
- Apresentação de vídeos para auxiliar e facilitar a visualização de temas específicos;
- Aulas práticas em laboratórios dedicados visando atividades técnicas;
- Atividades envolvendo ambientes virtuais de aprendizagem;
- Elaboração de relatórios individuais;
- Desenvolvimento de trabalhos (pesquisa, projetos, etc.) individuais e em grupos de temas específicos;
- Apresentação de seminários;
- Palestras;
- Avaliações individuais e em grupos (de natureza teórica e ou prática);
- Visitas técnicas;
- Realização de estágios.

Os métodos de ensino e aprendizagem usados em cada disciplina da grade curricular, do programa de formação em Engenharia Elétrica, são especificados nos planos de ensino de cada disciplina. Esses métodos visam o desenvolvimento das seguintes habilidades:

- Concentração e atenção;
- Aprimorar a expressão escrita e oral;
- Trabalho em grupo;
- Planejamento;
- Prática profissional;
- Análise de problemas e proposição de soluções;
- Socialização;
- Criatividade e avaliação crítica;
- Capacidade de pesquisa;
- Auto-aprendizado.

8 ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA CURRICULAR

A estrutura curricular desenvolvida foi elaborada através de um esforço conjunto, dos docentes do curso de Engenharia Elétrica. A experiência de mais de um século na formação de engenheiros teve um papel decisivo, culminando em uma estrutura curricular como a ilustrada na figura 2. Pode-se observar claramente a inclusão de conteúdo de formação profissionalizante a partir do segundo semestre do curso visando a motivação por parte dos alunos ingressantes. Os conteúdos de formação específica são observados após o quinto semestre.

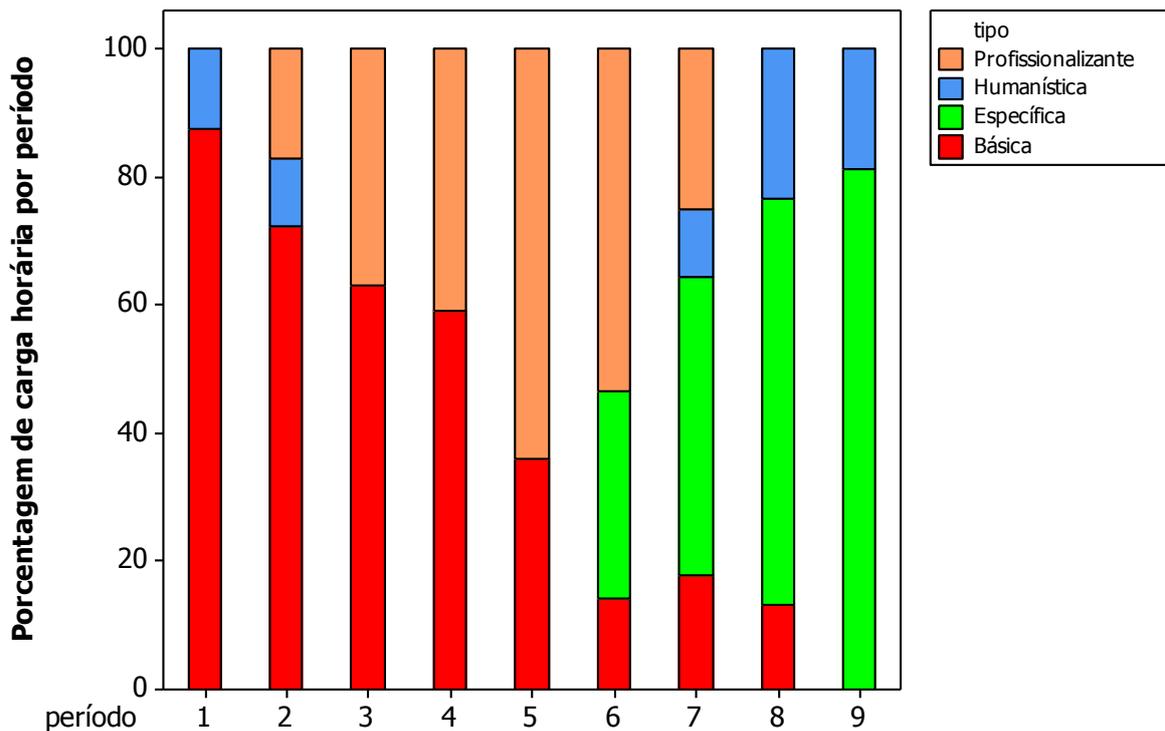


Figura 2. Estrutura curricular do curso.

O estágio supervisionado de, no mínimo 360 horas, pode ser realizado a partir do final do oitavo semestre, sendo que o décimo semestre é reservado para a realização de um estágio em tempo integral.

A partir do nono semestre o aluno realizará o trabalho final de graduação com uma carga horária de 128 horas. O aluno será estimulado a utilizar os conhecimentos na solução de problemas da engenharia elétrica em seu panorama atual.

A formação transversal e empreendedora é estimulada com a inclusão de conteúdos de formação complementar a partir do primeiro semestre do programa de formação. A formação complementar objetiva estimular a formação integral do profissional, valorizando atividades de fundamental importância para seu crescimento integral como ser humano. As atividades de formação complementar são:

- Projetos institucionais.
- Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.
- Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber.
- Atuação como monitor de disciplina.

- Apresentação de artigos em congressos ou seminários.
- Participação em eventos científicos.
- Atuação em um dos órgãos colegiados da Universidade Federal de Itajubá relacionados a seguir: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso.
- Atuação em outros órgãos ou colegiados da UNIFEI.
- Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da UNIFEI.
- Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da UNIFEI.
- Atuação na UNIFEI-Jr e/ou projetos relacionados à UNIFEI que visam a incubação de empresas.
- Atuação como representante de turma.
- Representação, em eventos, da UNIFEI e/ou do Programa de formação em Engenharia Elétrica.
- Atuação na organização de eventos científicos relacionados à UNIFEI.
- Atuação na organização de eventos que promovam a UNIFEI na sociedade.
- Outras atividades que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI considerar pertinente;

Para as atividades de formação complementar é estipulada a relação de carga horária especificada na tabela 1. Para efeito de registro dessas atividades fica estipulado a documentação e os prazos especificados na tabela 2.

TABELA 1	
ATIVIDADE	CARGA HORÁRIA
Projetos institucionais.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora para cada hora registrada de projeto concluído.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora para cada hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.
Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora para cada hora de disciplina cursada com aproveitamento.
Atuação como monitor de disciplina.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora para cada hora atuando como monitor de disciplina.
Apresentação de artigos em congressos ou seminários.	<input type="checkbox"/> 18 (dezoito) horas para cada artigo apresentado.
Participação em eventos científicos.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas para cada participação.
Atuação em um dos órgãos colegiados da Universidade Federal de Itajubá relacionados a seguir: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso.	<input type="checkbox"/> 27 (vinte e sete) horas para cada semestre de atuação.
Atuação em outros órgãos ou colegiados da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 27 (vinte e sete) horas para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 18 (dezoito) horas para cada semestre de atuação.
Atuação na UNIFEI-Jr e/ou projetos relacionados à Universidade Federal de Itajubá que tem por objetivo a incubação de empresas.	<input type="checkbox"/> 18 (dezoito) horas para cada semestre de atuação.
Atuação como representante de turma.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas para cada semestre de atuação.
Representação, em eventos, da Universidade Federal de Itajubá e/ou do curso de Engenharia Elétrica.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas para cada representação.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas para cada dia de evento realizado.
Atuação na organização de eventos que promovam a Universidade Federal de Itajubá na sociedade.	<input type="checkbox"/> 9 (nove) horas para cada dia de evento realizado.
Outras atividades que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá considerar pertinente.	<input type="checkbox"/> A ser estipulada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica.

TABELA 2	
ATIVIDADE	DOCUMENTAÇÃO E PRAZO PARA O REGISTRO DA ATIVIDADE
Projetos institucionais.	<ul style="list-style-type: none"> ● Registro na PRCEU ○ O prazo para o registro segue as normas da PRCEU.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Registro na PRPPG. ○ O prazo para o registro segue as normas da PRPPG.
Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber.	<ul style="list-style-type: none"> ● Matrícula na disciplina. ○ O prazo para a matrícula segue as normas da PRG.
Atuação como monitor de disciplina.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do Departamento de Pessoal da Universidade Federal de Itajubá. ○ A declaração deverá ser registrada na PRG no final de cada semestre letivo.
Apresentação de artigos em congressos ou seminários.	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprovante de apresentação e relatório sobre a atividade. ○ O comprovante de apresentação e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Participação em eventos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprovante de participação e relatório sobre a atividade. ○ O comprovante de participação e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Atuação em um dos órgãos colegiados da Universidade Federal de Itajubá relacionados a seguir: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente do órgão colegiado e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.
Atuação em outros órgãos ou colegiados da Universidade Federal de Itajubá.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente do órgão colegiado e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente do Diretório Acadêmico e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente do Diretório Acadêmico em conjunto com do presidente do Centro Acadêmico e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.
Atuação na UNIFEI-Jr ou projetos relacionados à Universidade Federal de Itajubá que tem por objetivo a incubação de empresas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente da UNIFEI-Jr ou do órgão da Universidade Federal de Itajubá responsável pelo projeto, juntamente com o relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.

TABELA 2 (continuação)	
ATIVIDADE	DOCUMENTAÇÃO E PRAZO PARA O REGISTRO DA ATIVIDADE
Atuação como representante de turma.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do coordenador do curso e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no final de cada semestre letivo.
Representação, em eventos, da Universidade Federal de Itajubá e/ou do curso de Engenharia Elétrica.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do órgão que nomeou a representação e relatório sobre a atividade. ○ A declaração e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente da comissão organizadora do evento, declaração do órgão da Universidade Federal de Itajubá responsável pelo evento e relatório sobre a atividade. ○ As declarações e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Atuação na organização de eventos que promovam a Universidade Federal de Itajubá na sociedade.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do presidente da comissão organizadora do evento, declaração do órgão da Universidade Federal de Itajubá responsável pelo evento e relatório sobre a atividade. ○ As declarações e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Outras atividades que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá considerar pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Declaração do Colegiado do Curso de Engenharia da Computação. ○ A declaração deverá ser registrada na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.

Observação: As atividades que obrigam a apresentação do relatório sobre ela, para o seu devido registro, deverão ter o mesmo aprovado pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica.

A figura 3 ilustra o resumo da grade do programa de formação em Engenharia Elétrica, onde se pode observar a distribuição das disciplinas por semestre do programa. Ainda mostra as informações das respectivas siglas e cargas horárias das disciplinas. Nesta figura não aparece a formação complementar, a qual o discente pode desenvolver em qualquer momento de sua formação.

Programa de Formação em Engenharia Elétrica

1º período	2º período	3º período	4º período	5º período	6º período	7º período	8º período	9º período	optativas
MAT001 - 96h Cálculo I	MAT002 - 64h Cálculo II	MAT003 - 64h Cálculo III	MAT012 - 64h Cálculo Numérico	FIS503 - 64h Física Geral IV	EME205 - 64h Fenômenos de Transporte	QUI102 - 64h Química Geral	MAT013 - 64h Probabilidade e Estatística	EEL912 - 48h Subestações	ADM082 - 48h Criação de Novos Negócios
MAT011 - 64h Geometria Analítica e Álgebra Linear	ELE204 - 64h Álgebra Linear Aplicada	MAT021 - 64h Equações Diferenciais I	MAT022 - 64h Equações Diferenciais II	FIS513 - 16h Física Experimental IV	ELE606 - 64h Conversão Eletromecânica de Energia II	QUI112 - 16h Química Experimental	EEL801 - 64h Análise de Sistemas de Energia Elétrica II	EEL903 - 64h Estabilidade de Sistemas de Potência	ADM083 - 64h Introdução ao Empreendedorismo
FIS104 - 32h Metodologia Científica	FIS213 - 16h Física Experimental I	FIS303 - 64h Física Geral II	FIS403 - 64h Física Geral III	FIS502 - 64h Eletromagnetismo	EEL057 - 16h Laboratório de Conversão II	EEL701 - 64h Análise de Sistemas de Energia Elétrica I	EEL804 - 64h Proteção de Sistemas Elétricos	EEL809 - 48h Distribuição de Energia Elétrica	ELE731 - 32h Técnicas de Alta Tensão
FIS114 - 16h Laboratório de Metodologia Científica	FIS203 - 64h Física Geral I	FIS313 - 16h Física Experimental II	FIS413 - 16h Física Experimental III	EEL503 - 48h Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	EEL602 - 32h Instrumentação	EME801 - 48h Geração de Energia Elétrica	EEL805 - 48h Condicionamento de Energia	EEL913 - 48h Acionamentos Elétricos	ELE741 - 32h Práticas de Técnicas de Alta Tensão
ELE103 - 64h Fundamentos de Programação I	ELE202 - 64h Fundamentos de Programação II	EME311 - 64h Mecânica dos Sólidos	EME402 - 48h Dinâmica dos Sólidos I	ELE506 - 64h Conversão Eletromecânica de Energia I	EEL605 - 48h Instalações Elétricas	EEL703 - 48h Transmissão de Energia Elétrica	EEL702 - 64h Eletrônica de Potência I	EPR002 - 48h Organização Industrial e Administração	EEL059 - 48h Eficiência Energética em Sistemas Elétricos
BAC002 - 64h Comunicação e Expressão	DES201 - 64h Desenho Técnico Básico	EEL301 - 64h Eletrotécnica Geral I	ELE401 - 48h Circuitos Magnéticos	EEL056 - 16h Laboratório de Conversão I	EEL615 - 16h Laboratório de Instalações Elétricas	EEL704 - 48h Qualidade de Energia Elétrica	EEL712 - 16h Eletrônica de Potência Experimental I		TES903 - 48h T. E. em Sis. Elétricos de Potência III
ELE101 - 48h Introdução à Engenharia Elétrica	EEL203 - 64h Introdução à Análise de Circuitos	EEL311 - 16h Eletrotécnica Geral e Experimental I	ELE402 - 48h Circuitos Polifásicos	ELE505 - 48h Medidas	ECA602 - 64h Sistemas de Controle	ECA703 - 32h Automação de Sistemas	EEL037 - 48h Materiais Elétricos		EEL905 - 64h Instalações Elétricas Industriais
	ELE211 - 16h Laboratório de Introdução à Análise de Circuitos	ELT303 - 64h Eletrônica Analógica I	ELE411 - 16h Lab. de Circuitos Magnéticos e Polifásicos	ELE515 - 16h Laboratório de Medidas	ECA612 - 16h Laboratório de Sistemas de Controle	ECA713 - 32h Práticas de Automação de Sistemas	EPR003 - 48h Engenharia Econômica		EEL055 - 64h Confiabilidade de Sistemas Elétricos
	SOC002 - 48h Ciências Humanas e Sociais	EEL313 - 16h Laboratório de Eletrônica Analógica I	ELT403 - 48h Eletrônica Analógica II	ELT502 - 48h Eletrônica Digital I	EEL049 - 64h Segurança no Trabalho	ECA704 - 32h Sistemas de Controle Digital	EAM002 - 64h Ciências do Ambiente		ELE936 - 64h Otimização Aplicada a Sistemas Elétricos Potência
			ELT413 - 16h Laboratório de Eletrônica Analógica II	ELT512 - 16h Laboratório de Eletrônica Digital I	EEL604 - 48h Transitórios Elétricos	ECA714 - 16h Práticas de Sistemas de Controle Digital		Trabalho Final de Graduação 128h	
					EEL614 - 16h Práticas de Transitórios Elétricos	ECN001 - 48h Economia		Estágio Supervisionado 360h	

Figura 3 – Grade de disciplinas do curso.

Desta forma, a estrutura do curso apresenta a seguinte distribuição de carga horária nas áreas de formação:

- Total de 3980 horas:
 - Formação Básica 1422,67 horas;
 - Formação Profissionalizante 938,67 horas;
 - Formação Específica 792 horas;
 - Formação Humanística e Social 278,67 horas;
 - Formação Complementar mínimo de 60 horas;
 - Estágio Supervisionado mínimo de 360 horas;
 - Trabalho Final de Graduação 128 horas.

A figura 4 ilustra a distribuição de conteúdos por área de formação em um gráfico com as respectivas porcentagens.

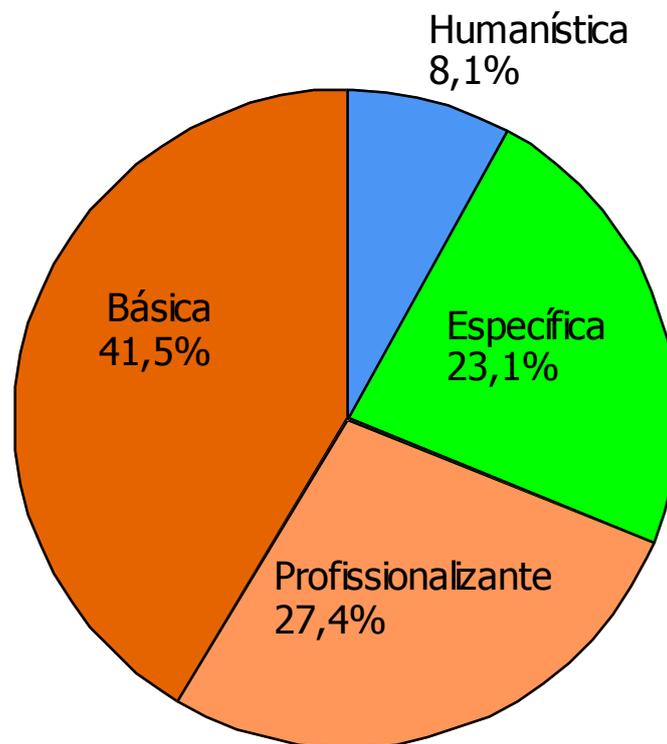


Figura 4: Distribuição dos conteúdos por área de formação em porcentagem da ênfase em sistemas elétricos

A figura 5 ilustra a distribuição dos conteúdos teóricos e práticos para o programa de formação em Engenharia Elétrica.

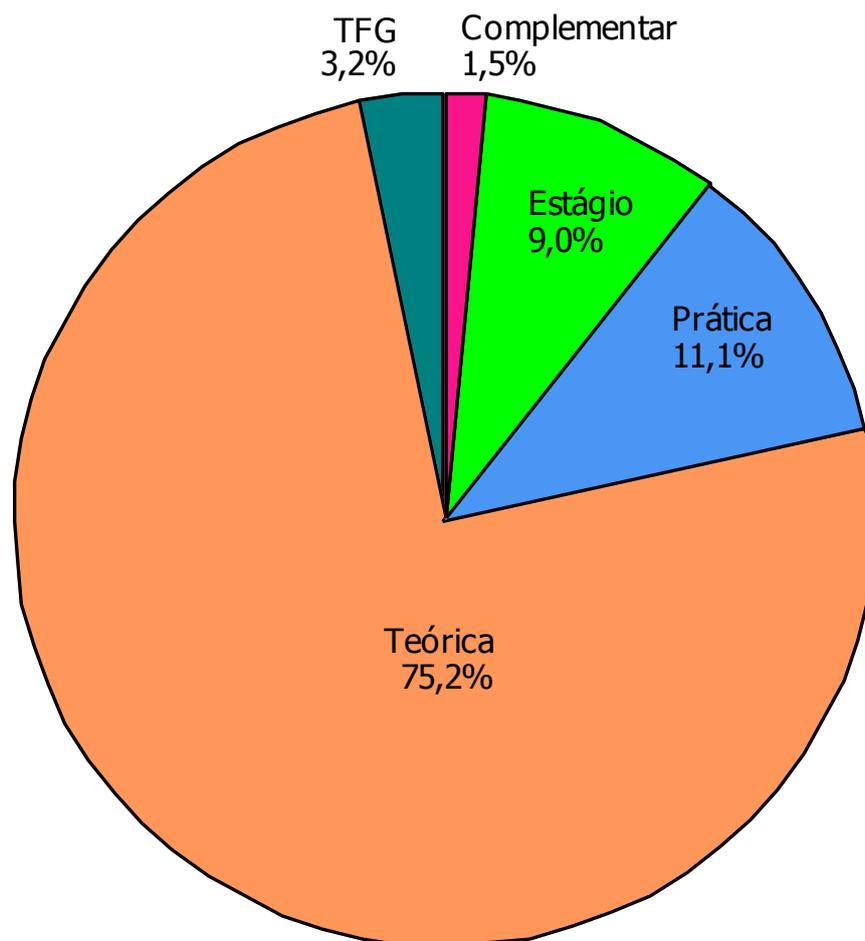


Figura 5.: Distribuição de conteúdos teóricos/práticos.

8.1 GRADE CURRICULAR E EMENTÁRIO

A grade de disciplinas do programa de formação em engenharia elétrica é composta por um elenco de disciplinas em uma sequência de nove períodos. Em algumas disciplinas é necessária a realização de pré-requisitos, ou seja, a realização de uma disciplina anterior que dará embasamento para a uma ou mais disciplinas. A grade de disciplinas, ementas e pré-requisitos do programa de formação em engenharia elétrica é mostrada a seguir:

1º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	CH total
BAC002	Comunicação e Expressão	4	0	64
ELE101	Introdução a Engenharia Elétrica	3	0	32
ELE103	Fundamentos de Programação I	2	2	64
FIS104	Metodologia Científica	2	0	32
FIS114	Laboratório de Metodologia Científica	0	1	16
MAT001	Cálculo I	6	0	96
MAT011	Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	0	64
	TOTAL	21	3	368

BAC002 - COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO: Estudos envolvendo as línguas portuguesa e inglesa: Linguagem verbal e não-verbal. Linguagem e interação. Gêneros textuais orais e escritos. Análise das condições de produção de texto técnico e acadêmico. Estrutura,

organização, planejamento e produção de textos com base em parâmetros da linguagem técnico-científica.

ELE101 - INTRODUÇÃO A ENGENHARIA ELÉTRICA: Considerações preliminares. A Engenharia e sua evolução. Comunicação científica e tecnológica. Criatividade. Cultura empreendedora. Projeto. A Engenharia e a sociedade. A ética na engenharia.

ELE103 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO I: Introdução a Informática. Noções de Algoritmos. Linguagem de Programação C/C. Introdução a Modelagem Orientada a Objetos.

FIS104 - METODOLOGIA CIENTÍFICA: Conceitos básicos. Distribuições de erro. Algarismo significativo. Operações com algarismos significativos. Incerteza de medição. Erros sistemáticos e estatísticos. Valor médio e desvio padrão. Propagação de incertezas. Tratamento estatístico da teoria de erros. Modelos e gráficos.

FIS114 - LABORATÓRIO DE METODOLOGIA CIENTÍFICA: Conceitos básicos. Distribuições de erro. Algarismo significativo. Operações com algarismos significativos. Incerteza de medição. Erros sistemáticos e estatísticos. Valor médio e desvio padrão. Propagação de incertezas. Tratamento estatístico da teoria de erros. Modelos e gráficos.

MAT001 - CÁLCULO I: Funções. Limite e continuidade. Derivada. Integral. Integral imprópria.

MAT011 - GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR: Vetores. Retas e planos. Cônicas e quádras. Espaços Euclidianos. Matrizes e sistemas de equações lineares.

2º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	CH total
DES201	Desenho Técnico Básico	0	4	64
EEL203	Introdução à Análise de Circuitos ⁽¹⁾	4	0	64
ELE202	Fundamentos de Programação II ⁽²⁾	2	2	64
ELE204	Álgebra Linear Aplicada	4	0	64
ELE211	Introdução a Análise de Circuitos Experimental ⁽³⁾	0	1	16
FIS203	Física Geral I ⁽⁴⁾	4	0	64
FIS213	Física Experimental I ⁽⁵⁾	0	1	16
MAT002	Cálculo II ⁽⁶⁾	4	0	64
SOC002	Ciências Humanas e Sociais	3	0	48
	TOTAL	21	8	464

(1) COR: ELE211; (2) PRT: ELE103; (3) COR: EEL203; (4) PRT: MAT001 + FIS104, COR: FIS213; (5) COR: FIS203; (6) PRT: MAT001

DES201 - DESENHO TÉCNICO BÁSICO: Normas gerais do desenho técnico. Desenho geométrico. Desenho de Projeções. Normas para projeções ortogonais no primeiro e terceiro diedro. Normas para cotagem. Representação de cortes e secções de peças. Desenho em perspectiva. Desenvolvimento de Sólidos Geométricos.

EEL203 - INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE CIRCUITOS: Conceitos preliminares. Corrente, tensão, potência e energia. Elementos de circuitos. Leis de Kirchhoff. Circuitos Resistivos. Topologia de redes. Método Nodal. Método dos laços. Circuitos com capacitância ou indutância.

ELE202 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO II: Conceitos básicos. Operações Básicas e Expressões Lógicas. Funções Matemáticas. Expressões Simbólicas. Vetores e matrizes. Endereçamento de vetores. Operações com vetores e matrizes. Controle de fluxos. Gráficos de Funções. Interfaces com usuário (GUI). Arquivos e leituras.

ELE204 - ÁLGEBRA LINEAR APLICADA: Matrizes, Sistemas Lineares, Espaços Vetoriais, Autovalores e Autovetores e Programação Linear Geométrica

ELE211 - INTRODUÇÃO A ANÁLISE DE CIRCUITOS EXPERIMENTAL: Visão geral do circuito elétrico de uma instalação real: entrada de energia, quadro de distribuição,

circuitos de comando e proteção, equipamentos, etc. Conceitos preliminares. Corrente, tensão, potência e energia. Elementos de circuitos. Aparelhos analógicos e digitais usualmente empregados para medição de corrente, tensão e potência. Leis de Kirchhoff. Circuitos Resistivos. Topologia de redes. Método Nodal. Método dos laços. Circuitos com capacitância ou indutância.

FIS203 - FÍSICA GERAL I: Movimento unidimensional. Movimento bidimensional. Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação do momento linear. Colisões. Rotações e momento angular. Dinâmica de corpos rígidos.

FIS213 - FÍSICA EXPERIMENTAL I: Experiências sobre: movimento unidimensional, movimento bidimensional, leis de Newton, trabalho, energia mecânica, conservação do momento linear, colisões, rotações, momento angular e dinâmica de corpos rígidos.

MAT002 - CÁLCULO II: Sequências e séries. Series de potencias. Series de Taylor. Abertos no \mathbb{R}_n . Funções de uma variável real a valores em \mathbb{R}_n . Curvas. Funções reais de varias variáveis reais a valores reais. Derivadas Parciais. Diferenciabilidade. Gradiente e sua interpretação geométrica. Máximos e mínimos

SOC002 - CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS: O conhecimento das Ciências Humanas e seus Fundamentos. As dimensões do humano e a construção de si. O indivíduo no social (ética); processos e institucionalizações. Cultura e trabalho.

3º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	CH total
EEL301	Eletrotécnica Geral I ⁽¹⁾	4	0	64
EEL311	Eletrotécnica Geral e Experimental I ⁽²⁾	0	1	16
ELT303	Eletrônica Analógica I ⁽³⁾	4	0	64
ELT313	Laboratório de Eletrônica Analógica I ⁽⁴⁾	0	1	16
EME311	Mecânica dos Sólidos ⁽⁵⁾	4	0	64
FIS303	Física Geral II ⁽⁶⁾	4	0	64
FIS313	Física Experimental II ⁽⁷⁾	0	1	16
MAT003	Cálculo III ⁽⁸⁾	4	0	64
MAT021	Equações Diferenciais I ⁽⁸⁾	4	0	64
	TOTAL	24	3	432

(1) PRT: EEL203, COR: EEL311; (2) COR: EEL301; (3) PRT: EEL203, COR: ELT313; (4) PRT: EEL203, COR: ELT303; (5) PRT: FIS203; (6) PRT: FIS104 + MAT001, COR: FIS313; (7) COR: FIS303; (8) PRT: MAT002

EEL301 – ELETROTÉCNICA GERAL I: Conceitos básicos. Componentes e equipamentos elétricos e eletrônicos. Circuitos resistivos lineares. Circuitos não lineares. Teoria dos circuitos em regime permanente senoidal. Potência e energia.

EEL311 - ELETROTÉCNICA GERAL E EXPERIMENTAL I: Conceitos básicos. Componentes e equipamentos elétricos e eletrônicos. Circuitos resistivos lineares. Circuitos não lineares. Teoria dos circuitos em regime permanente senoidal. Potência e energia.

ELT303 - ELETRÔNICA ANALÓGICA I: Semicondutores: Intrínsecos e Extrínsecos; Material P e N; Diodo semicondutor; Circuitos retificadores; circuitos com diodos; Transistor Bipolar de Junção: Funcionamento, Operação CC e CA. Transistor de Efeito de Campo: Funcionamento, Operação CC e CA.

ELT313 - LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA I: Diodo semicondutor; Circuitos retificadores; Circuitos com diodos; Transistor Bipolar de Junção; Circuitos de polarização do TBJ; Amplificador com TBJ.

EME311 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS: Estática dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Centro de Gravidade e momento estático de áreas. Momentos e produtos de inércia. Treliças. Esforços em vigas e cabos. Tensões e deformações para cargas axiais. Torção. Flexão. Tensões combinadas. Análise de Tensões no plano. Flambagem. Deformações em vigas.

FIS303 - FÍSICA GERAL II: Gravitação. Fluidos. Temperatura. Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Introdução à física estatística.

FIS313 - FÍSICA EXPERIMENTAL II: Experiências sobre: Gravitação. Mecânica dos Fluidos. Temperatura. Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Fluidos.

MAT003 - CÁLCULO III: Funções de Varias Variáveis Reais a Valores Vetoriais. Campos vetoriais. Rotacional, divergente e laplaciano. Integrais duplas e triplas. Integrais de Linha. Campos conservativos. Integrais de superfície. Fluxo de um campo vetorial. Teorema de Green no plano. Teorema de Stokes. Teorema da divergência de Gauss

MAT021 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I: Equações diferenciais de ordem um. Equações diferenciais lineares de ordem dois. Equações diferenciais lineares de ordem mais alta. Solução em série para equações lineares de segunda ordem. Sistemas de equações diferenciais lineares de ordem um.

4º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	CH total
ELE401	Circuitos Magnéticos ⁽¹⁾	3	0	48
ELE402	Circuitos Polifásicos ⁽²⁾	3	0	48
ELE411	Laboratório de Circuitos Magnéticos e Polifásicos ⁽³⁾	0	1	16
ELT403	Eletrônica Analógica II ⁽⁴⁾	3	0	48
ELT413	Laboratório de Eletrônica Analógica II ⁽⁵⁾	0	1	16
EME402	Dinâmica dos Sólidos I	3	0	48
FIS403	Física Geral III ⁽⁶⁾	4	0	64
FIS413	Física Experimental III ⁽⁷⁾	0	1	16
MAT012	Cálculo Numérico ⁽⁸⁾	4	0	64
MAT022	Equações Diferenciais II ⁽⁹⁾	4	0	64
	TOTAL	24	3	432

(1) PRT: EEL301; (2) PRT: EEL301, COR: ELE411; (3) PRT: EEL301, COR: ELE402; (4) PRT: ELT303, COR: ELT413; (5) PRT: ELT303, COR: ELT403; (6) PRT: MAT003, COR: FIS413; (7) COR: FIS403; (8) PRT: MAT001; (9) PRT: MAT021

ELE401 - CIRCUITOS MAGNÉTICOS: Conceitos básicos de magnetismo. Indutâncias próprias e mútuas. Regra do ponto. Características básicas dos materiais magnéticos. Influência da temperatura. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Paramagnetismo. Diamagnetismo. Ferromagnetismo. Efeito da saturação. Ciclo de histerese. Correntes parasitas. Circuitos magnéticos série. Circuitos magnéticos paralelos. Circuitos magnéticos com entreferrós. Efeito da dispersão. Cálculos de circuitos magnéticos. Circuitos magnéticos em regime permanente senoidal. Energia armazenada. Perdas por histerese e Foucault. Circuitos elétricos equivalentes. Formas de onda. Diagramas fasoriais. Fundamentos de reatores e transformadores.

ELE402 - CIRCUITOS POLIFÁSICOS: Produção de Tensões Trifásicas; Cargas Trifásicas Equilibradas e Desequilibradas; Cálculo e Medição de Potências em Circuitos Trifásicos; Correção de Fator de Potência; Cálculos por unidade (p.u.)

ELE411 - LABORATÓRIO DE CIRCUITOS MAGNÉTICOS E POLIFÁSICOS: Conceitos introdutórios. Área de trabalho do MATLAB. Arquivo m de comandos. Comandos básicos. Operações com vetores e matrizes. Operações relacionais e lógicas. Controle de fluxo (for, while, if-else-end, switch-case, try-catch). Arquivos m de funções. Depuração e análise de desempenho de arquivos m. Simulink. Gráficos bidimensionais e tridimensionais.

ELT403 - ELETRÔNICA ANALÓGICA II: Resposta em Frequência de Amplificadores de Pequenos Sinais; Amplificadores de Potência; Configurações compostas; Amplificadores Operacionais; Reguladores de Tensão e Fonte de Alimentação Lineares; Conversores AD/DA.

ELT413 - LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA II: Resposta em frequência de amplificadores. Amplificadores de Potência. Amplificadores Operacionais, Circuitos com amplificadores operacionais.

EME402 - DINÂMICA DOS SÓLIDOS I: Sistemas de pontos materiais. Cinemática dos corpos rígidos. Dinâmica do movimento plano de corpos rígidos. Energia cinética dos corpos rígidos no movimento plano. Noções de dinâmica em três dimensões.

FIS403 - FÍSICA GERAL III: Revisão de cálculo vetorial. O campo eletrostático. O potencial eletrostático. Capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétrica. O campo magnetostático. Lei de Ampère. Indução Eletromagnética. Campos elétricos e magnéticos variáveis no tempo.

FIS413 - FÍSICA EXPERIMENTAL III: Experiências sobre: Campo e Potencial Eletrostáticos, Capacitores, Corrente e Resistência Elétricas, Campo Magnetostático, Campos Elétricos e Magnéticos Variáveis no Tempo.

MAT012 - CÁLCULO NUMÉRICO: Conceitos e princípios gerais em cálculo numérico. Raízes de equações. Sistemas de equações lineares. Interpolação e aproximação de funções a uma variável real. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias. Ambientes computacionais avançados.

MAT022 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II: Transformada de Laplace. Equações diferenciais não-lineares e estabilidade. Equações diferenciais parciais e séries de Fourier. Teoria de Sturm-Liouville.

5º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
EEL056	Laboratório de Conversão I ⁽¹⁾	0	1	16
EEL503	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos ⁽²⁾	3	0	48
ELE505	Medidas Elétricas ⁽³⁾	3	0	48
ELE506	Conversão Eletromecânica de Energia I ⁽⁴⁾	4	0	64
ELE515	Laboratório de Medidas Elétricas ⁽⁵⁾	0	1	16
ELT502	Eletrônica Digital I ⁽⁶⁾	3	0	48
ELT512	Laboratório de Eletrônica Digital I ⁽⁷⁾	0	1	16
FIS502	Eletromagnetismo ⁽⁸⁾	4	0	64
FIS503	Física Geral IV ⁽⁹⁾	4	0	64
FIS513	Física Experimental IV ⁽¹⁰⁾	0	1	16
	TOTAL	21	4	400

(1) PRT: ELE401 + ELE402, COR: ELE506; (2) PRT: MAT022; (3) PRT: ELE402, COR: ELE515;

(4) PRT: ELE401 + ELE402, COR: EEL056; (5) PRT: ELE402, COR: ELE505; (6) PRT: ELT303, COR: ELT512;

(7) PRT: ELT303, COR: ELT502; (8) PRT: FIS403; (9) PRT: MAT021, COR: FIS513; (10) PRT: MAT021, COR: FIS503

EEL056 - LABORATÓRIO DE CONVERSÃO I: Medição de resistência de isolamento em transformador de distribuição. Ensaio a vazio e de curto circuito em transformador e autotransformador. Polaridade e defasagem angular de transformador. Ensaio de rotor livre e de rotor travado em motor de indução. Determinação de curvas características do motor de indução trifásico em função de escorregamento. Determinação de características gerais do motor de indução monofásico.

EEL503 - MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS: Equações dinâmicas de sistemas de engenharia. Representação e modelos: equações diferenciais; funções de transferência; variáveis de estado. Características dinâmicas. Respostas a entradas degrau, rampa, etc. Estabilidade. Introdução à identificação de sistemas. Simulações através de computadores. Softwares de simulação.

ELE505 - MEDIDAS ELÉTRICAS: Medidores e registradores de painel. Medidas de resistência, capacitância, indutância, potência, energia e demanda.

ELE506 - CONVERSÃO ELETROMECCÂNICA DE ENERGIA I: Fundamentos de conversão eletromecânica. Transformadores. Máquinas assíncronas.

ELE515 - LABORATÓRIO DE MEDIDAS ELÉTRICAS: Medidores e registradores de painel. Medidas de resistência, capacitância, indutância, potência, energia e demanda.

ELT502 - ELETRÔNICA DIGITAL I: Funções Lógicas, Projeto de Circuitos Combinacionais, Dispositivos de Memória, Dispositivos Sequenciais, Projeto de Circuitos Sequenciais, Máquinas de Estado Síncronas, Circuitos Aritméticos.

ELT512 - LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DIGITAL I: Experiências de laboratório sobre temas abordados na disciplina Eletrônica Digital I.

FIS502 - ELETROMAGNETISMO: Grandezas eletromagnéticas fundamentais. Equações de Maxwell. Energia do campo eletromagnético. Ondas eletromagnéticas. Reflexão e refração da onda eletromagnética. Introdução às ondas guiadas.

FIS503 - FÍSICA GERAL IV: Oscilador harmônico. Oscilações amortecidas e forçadas. Ondas mecânicas. Ondas sonoras. Ondas eletromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física. Relatividade restrita. Física quântica.

FIS513 - FÍSICA EXPERIMENTAL IV: Experiências sobre: Oscilador Harmônico, Ondas Mecânicas, Óptica Geométrica, Óptica Física e Física Moderna.

6º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
ECA602	Sistemas de Controle ⁽¹⁾	4	0	64
ECA612	Laboratório de Sistemas de Controle ⁽²⁾	0	1	16
EEL049	Segurança no Trabalho ⁽³⁾	4	0	64
EEL057	Laboratório de Conversão II ⁽⁴⁾	0	1	16
EEL602	Instrumentação ⁽⁵⁾	2	0	32
EEL604	Transitórios Elétricos ⁽⁶⁾	3	0	48
EEL614	Práticas de Transitórios Elétricos ⁽⁷⁾	0	1	16
EEL605	Instalações Elétricas ⁽⁸⁾	3	0	48
EEL615	Laboratório de Instalações Elétricas ⁽⁹⁾	0	1	16
ELE606	Conversão Eletromecânica de Energia II ⁽¹⁰⁾	4	0	64
EME205	Fenômenos de Transporte ⁽¹¹⁾	4	0	64
	TOTAL	24	4	448

(1) PRT: EEL503, COR: ECA612; (2) PRT: EEL503, COR: ECA602; (3) PRT: EEL301; (4) PRT: ELE506, COR: ELE606; (5) PRT: ELT403; (6) PRT: EEL203 + MAT022, COR: EEL614; (7) PRT: EEL203 + MAT022, COR: EEL604; (8) PRT: ELE402, COR: EEL615; (9) PRT: ELE402, COR: EEL605; (10) PRT ;ELE506, COR: EEL057

ECA602 - SISTEMAS DE CONTROLE: Controladores básicos tipo proporcional, integral, derivativo (PID), avanço e atraso de fase. Controle em malha fechada: erro em regime permanente e rejeição a perturbações. Resposta em Frequência. Diagramas de Bode e de Nyquist. Critério de estabilidade de Nyquist. Margens relativas de Estabilidade: Margem de Fase e Margem de Ganho. Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Relações entre Domínio da frequência e respostas no tempo. Compensação de sistemas de controle por métodos de Resposta em Frequência. Lugar das Raízes. Análise de estabilidade pelo Lugar das Raízes. Compensação de sistemas de controle através de técnicas do Lugar das Raízes. Alocação de Polos. Observadores de Estado. Compensação por Alocação de Polos e Observadores de Estado.

ECA612 - LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE CONTROLE: Respostas Temporais de Sistemas de 1a. e de 2a. ordem. Resposta em Frequência e Margens de Estabilidade. Lugar das Raízes e Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Compensação por Resposta em Frequência e Lugar das Raízes. Compensação por Alocação de Polos e Estimação de Estados. Respostas Temporais de Sistemas de 1a. e de 2a. ordem. Resposta em Frequência e Margens

de Estabilidade. Lugar das Raízes e Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Compensação por Resposta em Frequência e Lugar das Raízes. Controle DeadBeat. Compensação por Alocação de Polos e Estimação de Estados.

EEL049 - 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. Proteção e Combate a incêndios. Acidentes de origem elétrica. Primeiros socorros. Responsabilidades.

EEL057 - LABORATÓRIO DE CONVERSÃO II: Medição de resistência de isolamento em transformador de distribuição. Ensaio a vazio e de curto circuito em transformador e autotransformador. Polaridade e defasagem angular de transformador. Ensaio de rotor livre e de rotor travado em motor de indução. Determinação de curvas características do motor de indução trifásico em função de escorregamento. Determinação de características gerais do motor de indução monofásico. Levantamento das características em vazio e de curto circuito da máquina síncrona. Operação em paralelo com a rede. Determinação das reatâncias síncronas de eixo direto e de eixo em quadratura. Levantamento da curva V da máquina síncrona. Ensaio de curto circuito trifásico brusco na máquina síncrona. Obtenção de impedâncias subtransitórias através do método de Dalton-Cameron. Determinação das características do motor de corrente contínua.

EEL602 - INSTRUMENTAÇÃO: Sensores. Transdutores. Sistemas hidráulicos e pneumáticos. Tratamento de sinais.

EEL604 - TRANSITÓRIOS ELÉTRICOS: Funções singulares. Solução de equações diferenciais com funções forçantes singulares e/ou causais. Análise de circuitos elétricos lineares e invariantes com o tempo, a parâmetros concentrados: método clássico, operacional e numérico.

EEL614 - PRÁTICAS DE TRANSITÓRIOS ELÉTRICOS: Aulas práticas em software simulador computacional para cálculos de transitórios eletromagnéticos. O conteúdo das aulas práticas abrange: funções singulares, equações diferenciais, análise de circuitos lineares segundo método clássico, operacional e numérico.

EEL605 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: 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 da cablagem, proteção e eletrodutos dos circuitos internos; Cálculo de demandas; Categoria de atendimento e entrada de serviço; Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas; Aterramento com relação à ligação na concessionária. Instalações Elétricas em Média Tensão: Elementos de uma instalação industrial; Subestações unitárias; Quadros e painéis elétricos; Cabos de média tensão e busway; Proteção de sistemas em baixa tensão; Circuitos típicos para instalação de motores; Estrutura tarifária; Curvas de carga; Fator de potência e sua compensação; Determinação de transformador de entrada; Especificação de grupo gerador auxiliar e de emergência; Análise e interpretação de desenhos em eletrotécnica. Desenhos Elétricos com Auxílio Computacional: Comandos básicos do AutoCad; Organização do desenho; Criação e utilização de bibliotecas de símbolos; Elaboração de desenhos elétricos.

EEL615 - LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Comandos básicos do AutoCad. Organização de desenhos. Criação e utilização de bibliotecas de símbolos. Elaboração de desenhos elétricos. Instalação de tomadas e caixas de passagem. Comando de lâmpadas e campainhas. Interfones e sensores. Padrões de entrada e quadro de disjuntores. Instalação completa.

ELE606 - CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA II: Máquinas de corrente contínua. Máquinas síncronas: componentes dq0.

EME205 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE: Aplicação dos conceitos básicos de termodinâmica: Calor, trabalho, 1ª lei e a 2ª lei. Ciclo de Carnot, de Rankine (Turbina a vapor), de Brayton-Joule (Turbina a gás). Máquinas térmicas (Refrigerador e Bomba de calor). Escoamentos laminar e turbulento e determinação de perda de carga. A equação de Bernoulli e a sua aplicação aos problemas de engenharia. Estudo de modelos e de protótipos. Condução de calor em paredes compostas, transitória. Analogia entre fluxo de calor e fluxo elétrico, espessura crítica de isolamento. Transferência de calor por convecção forçada em escoamentos laminar e turbulento, convecção natural. Transferência de calor por irradiação, radiação solar, efeito de radiação em medição de temperaturas. Analogia entre a transferência de massa, de calor e de quantidade de movimento.

7º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
ECA703	Automação de Sistemas ⁽¹⁾	2	0	32
ECA713	Práticas de Automação de Sistemas ⁽²⁾	0	2	32
ECA704	Sistemas de Controle Digital ⁽³⁾	2	0	32
ECA714	Práticas de Sistemas de Controle Digital ⁽⁴⁾	0	1	16
ECN001	Economia	3	0	48
EEL701	Análise de Sistemas de Energia Elétrica I ⁽⁵⁾	4	0	64
EEL703	Transmissão de Energia Elétrica ⁽⁶⁾	3	0	48
EEL704	Qualidade de Energia Elétrica ⁽⁷⁾	3	0	48
EME801	Geração de Energia Elétrica ⁽⁸⁾	3	0	48
QUI102	Química Geral ⁽⁹⁾	4	0	64
QUI112	Química Experimental ⁽¹⁰⁾	0	1	16
	TOTAL	24	4	448

(1) PRT: ELT502, COR: ECA713; (2) PRT: ELT502, COR: ECA703; (3) PRT: ECA602, COR: ECA714; (4) PRT: ECA602, COR: ECA704; (5) PRT: ELE402; (6) PRT: ELE402 + FIS506; (7) PRT: ELE402, COR: EEL701; (8) PRT: ELE402; (9) COR: QUI112; (10) COR: QUI102

ECA703 - AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS: Conceitos básicos de Processos. Controladores lógicos programáveis - CLP: estruturas, linguagens de programação, aplicações, especificação. Sistemas Supervisórios.

ECA713 - PRÁTICAS DE AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS: Características de Hardware; Exercícios de programação em Linguagem Ladder: Circuitos básicos, Instrução set e reset, Contadores e Temporizadores, Processos de Automação no LadSim, Instruções Matemáticas e de Comparação, Mesa Festo e Subestação.

ECA704 - SISTEMAS DE CONTROLE DIGITAL: Especificação de desempenho para projeto. Sistemas de dados amostrados. Projeto de controle digital usando técnicas de transformada e pole-placement. Implementação de controladores digitais: equivalência analógica-digital, efeitos da amostragem e quantização, implementação com aritmética de ponto-fixa. Interface em tempo real. Modelagem e simulação de processos para projeto de controle. Estudo detalhado de um exemplo de aplicação.

ECA714 - PRÁTICAS DE SISTEMAS DE CONTROLE DIGITAL: Teorema da Amostragem: Implementação de controladores digitais; Respostas temporais de Sistemas Discretos de 1ª e 2ª ordem; Análise de Estabilidade de Sistemas Discretos; Compensação de Sistemas de Controle; Compensação Deadbeat; Compensação por Posicionamento de Polos e Estimação de Estado

ECN001 - ECONOMIA: Natureza e método de economia. História do pensamento econômico. Microeconomia: teorias da demanda, oferta, preços e distribuição.

Macroeconomia: teorias dos agregados, teoria geral de keynes, teoria monetária, teoria do setor público, teoria do desenvolvimento e teoria das relações internacionais.

EEL701 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA I: Introdução. A representação PU: cargas, trafos de tapes variáveis, choques de bases e circuito p equivalente. O método dos componentes simétricos: potência e componentes sequenciais para sistemas de impedâncias desequilibrados, circuitos sequenciais e análise de desequilíbrios. Capacidade de curto circuito. Impedâncias sequenciais de equipamentos e máquinas. Análise de sistemas desequilibrados. Faltas métricas e assimétricas "shunt", série e simultâneas. Aterramento de neutro. A matriz de impedância nodal.

EEL703 - TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: Transporte de energia e as linhas de transmissão. Características físicas das linhas. Equacionamento técnico econômico das linhas. Teoria da transmissão da energia elétrica. Impedância e Capacitância das linhas. Condutância de dispersão. Tópicos especiais em linhas.

EEL704 - QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA: Conceitos Gerais de QEE e Novas Definições de Potência. Harmônicos. Desequilíbrios. Variações de Tensão de Curta Duração. Flutuações de Tensão. Flicker.

EME801 - GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: Energia hidráulica e térmica. Implantação de centrais hidro e termoeletricas. Meio ambiente e hidrologia aplicados às centrais. Componentes de centrais. Operação de centrais. Custo e avaliação. O novo quadro institucional do setor elétrico. Conservação de energia elétrica. Planejamento integrado de recursos.

QUI102 - QUÍMICA GERAL: Matéria e formas de medida. Átomos, moléculas e íons. Fórmulas e equações químicas. Obtenção de elementos. Termoquímica. Comportamento físico dos gases. Estrutura eletrônica dos átomos. Tabela Periódica e as propriedades dos metais. Ligação química. Estrutura molecular. Líquidos e sólidos. Soluções. Estruturas de não-metais e seus compostos binários. Espontaneidade de reação. Equilíbrio químico em fase gasosa. Velocidade de reação. Atmosfera. Reações de precipitação. Ácidos e bases. Equilíbrios ácido-base. Íons complexos e compostos de coordenação. Análise qualitativa. Oxidação redução e reatores eletroquímicos. Oxidação-redução e voltagem de pilhas. Química dos metais de transição. Química dos não-metais. Reações nucleares. Moléculas orgânicas pequenas e grandes.

QUI112 - QUÍMICA EXPERIMENTAL: Experiências sobre: preparação de soluções, transferência de elétrons em reações de oxi redução, caracterização dos eletrodos e do fluxo eletrônico em pilhas, eletrodeposição de metais, reações de corrosão metálica e passivação superficial, corrosão galvânica, proteção catódica, corrosão sob tensão mecânica, corrosão eletrolítica, corrosão por aeração diferencial e corrosão por frestas.

8º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
EAM002	Ciências do Ambiente	4	0	64
EEL037	Materiais Elétricos ⁽¹⁾	3	0	48
EEL702	Eletrônica de Potência I ⁽²⁾	4	0	64
EEL712	Eletrônica de Potência Experimental I ⁽³⁾	0	1	16
EEL801	Análise de Sistemas de Energia Elétrica II ⁽⁴⁾	4	0	64
EEL804	Proteção de Sistemas Elétricos ⁽⁵⁾	4	0	64
EEL805	Condicionamento de Energia ⁽⁶⁾	3	0	48
EPR003	Engenharia Econômica ⁽⁷⁾	3	0	48
MAT013	Probabilidade e Estatística ⁽⁸⁾	4	0	64
	TOTAL	29	1	480

(1) PRT: QUI102; (2) PRT: ELE402 + ELE403, COR: EEL712; (3) PRT: ELE402 + ELE403, COR: EEL702 ;

(4) PRT: EEL701; (5) PRT: EEL701 + ELE606 (6) PRT: EEL704; (7) PRT: ECN001; (8) PRT: MAT001

EAM002 - CIÊNCIAS DO AMBIENTE: Fundamentos de Ecologia. Poluição Ambiental: água, ar, solo. Tecnologias de controle de poluição. Gestão ambiental. Legislação ambiental. Avaliação de impactos ambientais.

EEL037 - MATERIAIS ELÉTRICOS: Elementos de ciência dos materiais. Propriedades dos materiais classificados pelas funções que exercem no campo da eletricidade. Tecnologia de fabricação, elaboração, determinação de características através de ensaios e uso dos referidos materiais e noções laboratório.

EEL702 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA I: Semicondutores de potência. Conversores não-controlados. Conversores controlados. Ponte trifásica como inversor dual. Chopper. harmônicos e consumo de potência reativa. Circuitos de disparo.

EEL712 - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA EXPERIMENTAL I: Semicondutores de potência. Conversores não-controlados. Conversores controlados.

EEL801 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA II: O cálculo de faltas em sistemas de grande porte. Equações fundamentais da análise de sistemas de potência em regime permanente. Análise nodal, a matriz de admitância nodal, admitâncias mútuas na matriz YN, propriedades desta matriz, eliminação de nós e esparcidade da mesma. Análise de fluxo de potência: Suposições e aproximações, formulação matemática do problema, métodos iterativos de solução, fluxo dc e método do desacoplado rápido. Equivalentes e análise de contingências.

EEL804 - PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS: Filosofia da proteção. Funções e relés de proteção. Proteção dos elementos de um sistema elétrico. Coordenação gráfica e seletividade. Proteção numérica.

EEL805 - CONDICIONAMENTO DE ENERGIA: Compensação de Potências Não-Ativas (harmônica, de desequilíbrio, etc.). Filtros Passivos. Compensadores Estáticos. Filtros Ativos. Condicionadores Universais de Energia

EPR003 - ENGENHARIA ECONÔMICA: Conceitos fundamentais sobre engenharia econômica. Matemática Financeira. Análises de alternativas de investimentos. Métodos de depreciação. Financiamentos. Técnicas de tomadas de decisão (VPL, TR, TIR, VA). Análise de sensibilidade. Análise de viabilidade econômica de projetos de engenharia ambiental.

MAT013 – Probabilidade e Estatística: Noções básicas de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade. Teoremas limite. Introdução à estatística. Descrição, exploração e comparação de dados. Estimativas e tamanhos de amostras. Teste de hipóteses.

9º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
EEL809	Distribuição de Energia Elétrica ⁽¹⁾	3	0	48
EEL903	Estabilidade de Sistemas de Potência ⁽²⁾	4	0	64
EEL912	Subestações ⁽³⁾	3	0	48
EEL913	Acionamentos Elétricos ⁽⁴⁾	3	0	48
EPR002	Organização Industrial e Administração	3	0	48
	TOTAL	16	0	256

(1) PRT: ELE506 + EPR003; (2) PRT: EEL801; (3) PRT: EEL037; (4) PRT: ELE606

EEL809 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: Conceitos básicos de distribuição: o sistema distribuidor e o sistema consumidor. Engenharia da distribuição. Proteção e coordenação. Planejamento da distribuição nos níveis detalhado e agregado. Estratégias integradas de expansão.

EEL903 - ESTABILIDADE DE SISTEMAS DE POTÊNCIA: Conceitos Fundamentais; Modelos Básico de Elementos Componente do Sistema de Potência; Representação da

Máquina Síncrona: Equação de Oscilação; Equação de Estado; Regime Permanente de Operação; Características P-d. Estudos de Estabilidade Angular de Regime Permanente de um Sistema Radial: Linearizações; Coeficiente de Potência Sincronizante; Técnicas de Autovalores e Autovetores; Respostas do Sistema. Estudo de Estabilidade Angular Transitória de um Sistema Radial: Operação da Máquina Síncrona em Regime Transitório; Modelos Padronizados de Máquinas; Equacionamento; Critério da Igualdade de Áreas; Simulações no Tempo. Estudos de Estabilidade Angular de Sistemas Multi-máquinas. Representação de Reguladores de Tensão e de Velocidade. Ensaio para Obtenção de Parâmetros e Constantes de Tempo. Simulações

EEL912 - SUBESTAÇÕES: Modelo de capacidade de carga. Diagramas básicos de subestações. Cálculos elétricos típicos. Especificações básicas dos componentes e equipamentos de uma subestação. Roteiro básico para o planejamento e projeto de uma subestação. Coordenação de isolamento. Cálculo de sobre tensões. Serviços auxiliares.

EEL913 - ACIONAMENTOS ELÉTRICOS: Conceitos básicos de acionamentos: Desempenho de motores elétricos - Características $C = c(n)$ de cargas típicas - Dispositivos de comando e proteção. Acionamentos de motores de corrente contínua: Equações de regime e modelagem para a análise transitória, sistemas de um, dois e quatro quadrantes para o acionamento destes motores, malhas de controle, aplicações numéricas e simulação. Acionamento de motores de correntes alternadas: Equações de regime e modelagem para a análise transitória, controle de velocidade destas máquinas através da variação de tensões, frequências, tensões e frequências simultâneas e cascata de conversores, malhas de controle, aplicações numéricas e simulação. Laboratório.

EPR002 - ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL E ADMINISTRAÇÃO: Organização industrial e administração. Administração de pessoal. Planejamento e controle da produção. Administração de materiais. Gestão da qualidade e sistemas de garantia da qualidade.

9º e 10º PERÍODOS – Atividades Obrigatórias

Código	Disciplinas	Prática
TFG	Trabalho Final de Graduação	128
E.S.	Estágio Supervisionado Integral	360
	TOTAL	488

OPTATIVAS – 3º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
ADM082	Criação de Novos Negócios	3	0	48
ADM083	Introdução ao Empreendedorismo	3	0	48

ADM082 - CRIAÇÃO DE NOVOS NEGÓCIOS: Introdução e conceitos básicos; A carreira empreendedora; Finanças Empresariais; Produto e Serviço; Pesquisa e análise de mercado; Organização e Equipe; Recursos e Investimentos; Plano de Negócios.

ADM083 - INTRODUÇÃO AO EMPREENDEDORISMO: Introdução. Teorias empreendedoras. Características empreendedoras. Negociação. Criatividade. Inovação. Redes de Relações. Detecção de oportunidades. Visão.

OPTATIVAS – 7º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
ELE731	Técnicas de Alta Tensão	2	0	32
ELE741	Práticas de Técnicas de Alta Tensão	0	2	32

ELE731 - TÉCNICAS DE ALTA TENSÃO: Geração de alta tensão alternada. Medição de alta tensão alternada. Geração de alta tensão contínua. Medição de alta tensão contínua. Geração de tensões impulsivas. Medição de tensões impulsivas. Geração e medição de altas correntes. Elementos e instalações em laboratórios de alta tensão. ensaios em equipamentos. Atividades práticas: tensão alternada; tensão contínua; tensões e correntes impulsivas; ensaios em transformadores; ondas viajantes.

ELE741 - PRÁTICAS DE TÉCNICAS DE ALTA TENSÃO: Alta Tensão Alternada; Alta Tensão Contínua; Tensão Impulsiva; Corrente Impulsiva; Ondas Viajantes.

OPTATIVAS – 8º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
EEL059	Eficiência Energética em Sistemas Elétricos (1)	3	0	48

(1) PRT: ECN001 + ELE505

EEL059 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS ELÉTRICOS: Introdução a Eficiência Energética. Programas Governamentais. Tarifação de Energia Elétrica. Sistemas de Iluminação. Motores Elétricos. Sistemas de Ar Comprimido. Sistemas de Refrigeração. Medição e Verificação de Resultados de Projetos de Eficiência Energética.

OPTATIVAS – 9º PERÍODO

Código	Disciplinas	Teoria	Prática	c/h total
EEL055	Confiabilidade de Sistemas Elétricos ⁽¹⁾	4	0	64
EEL905	Instalações Elétricas Industriais ⁽²⁾	4	0	64
ELE936	Otimização Aplicada a Sistemas Elétricos de Potência ⁽³⁾	4	0	64
TES903	Tópicos Especiais em Sistemas Elétricos de Potência III ⁽⁴⁾	3	0	48

(1) PRT: EEL801 + MAT013; (2) PRT: EEL605 + EEL804; (3) EEL801 ; (4) PRT: EEL801

EEL055 - CONFIABILIDADE DE SISTEMAS ELÉTRICOS: Introdução. Modelagem e avaliação de sistemas simples e complexos. Modelo para componentes não-reparáveis. Modelo para componentes reparáveis. Técnicas de frequência e duração. Confiabilidade de sistemas de geração.

EEL905 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS: Metodologia de projeto de Instalações Industriais; Cálculo de cargas Industriais; Revisão dos métodos de cálculo de curto-circuito e componentes simétricos; Padronização de tensões; Dimensionamento de circuitos e cálculo de quedas de tensão; Especificação de: barramentos, disjuntores, fusíveis, TCs, TPs, etc; Especificação do sistema de proteção; Aspectos de coordenação e seletividade; Definição do sistema de correção do fator de potência; Exemplo de aplicação típica em instalações elétricas industriais.

ELE936 - OTIMIZAÇÃO APLICADA A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA: Introdução a Programação Linear. Aplicação no Planejamento. Estabelecimento das Condições de Otimalidade de Primeira e Segunda Ordem. Noções de Programação Não-Linear Irrestrita e Restrita. Aplicação no Problema de Fluxo de Potência Ótimo

TES903 - TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA III: Introdução. Modernos Centros de Supervisão em Tempo Real. Estimação de Estados em Sistemas de Potência. Processamento de Medidas com Erros Grosseiros. Análise de Observabilidade de Redes Elétricas. Robustecimento de Estimadores de Estados de Mínimos Quadrados Ponderados. Simulação Computacional Aplicada a Sistemas - Testes e Sistemas Realísticos de Grande Porte.

9 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação do programa de formação em Engenharia Elétrica ocorrerá como parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), criado pela lei no 10.861 de 14 de abril de 2004, caracterizada por instrumentos quantitativos e qualitativos do processo ensino aprendizagem. Também serão realizadas avaliações e auto-avaliações fornecidas pela Comissão Permanente de Avaliação (CPA) da UNIFEI e pelos resultados advindos do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE).

Em todas as atividades do programa de formação em Engenharia Elétrica a avaliação dos alunos se dará mediante os critérios de avaliação da Norma para Programas de Formação em Graduação da Universidade Federal de Itajubá.

A avaliação do processo de aprendizagem individual de cada disciplina é descrita no respectivo plano de ensino. Os docentes são incentivados a diversificarem o processo avaliativo.

10 PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

A Universidade Federal de Itajubá possui reconhecido programa de formação em nível de pós-graduação (Mestrado e Doutorado) na área de Engenharia Elétrica. Ao graduando com interesse em realizar a pós-graduação é facultada a realização de disciplinas do programa de Mestrado (com a autorização do coordenador do referido programa). A carga horária das disciplinas dos programas de pós-graduação é aproveitada no núcleo de formação complementar.