



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
Departamento de Ensino de Graduação

Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

1. Contextualização do Curso em relação às suas inserções institucional, geográfica e social; o universo a que se destina.

1.1 Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – UFSC

Criação: 1966

Duração: Mínimo: 8 semestres & Máximo: 18 semestres

Período: diurno

Vagas: 100/ano (50/semestre)

Resultados do Exame Nacional de Cursos (“Provão”)

1998: D*, 1999: A, 2000: B, 2001: A, 2002: A, 2003 A

*: em 1998 houve boicote por parte dos alunos

End.: Departamento de Engenharia Elétrica – EEL/CTC/UFSC

Campus Universitário - Trindade

88040-900 Florianópolis SC Brasil

Fone: 0xx48 3319506, Fax: 0xx48 3319280, www.eel.ufsc.br deel@eel.ufsc.br

1.2 Criação do Curso

DECRETO - 3849 DE 18/12/60 DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

1.3 Reconhecimento do Curso

PARECER - 24/75

DECRETO - 75774 DE 26/05/75 DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

1.4 Habilitação: Engenheiro Eletricista

É o engenheiro capacitado a atuar nas diversas áreas que compõe o campo da engenharia elétrica: geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica, processamento de energia, materiais e máquinas elétricas, sistemas de medição e controle elétricos e eletrônicos, materiais eletrônicos, equipamentos eletrônicos em geral, sistemas de comunicação e telecomunicações e seus serviços afins e correlatos.

O engenheiro eletricista deve usar o seu conhecimento técnico para solucionar os problemas que possam surgir tanto num circuito como numa rede elétrica. Ele pode trabalhar em empresas que lidem com a transmissão e distribuição de energia elétrica; instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais; projeto e desenvolvimento de máquinas elétricas; equipamentos de proteção e segurança; eletrônica industrial; eletrônica (circuito integrado, processamento de voz, imagem e som); bioengenharia; robótica; informática e telecomunicações.

1.5 Atividades do profissional egresso:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Estudo de viabilidade técnica-econômica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Direção de obra e serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Desempenho de cargo e função técnica;
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Execução de obra e serviço técnico;
- Produção técnica especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção;
- Execução de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Execução de desenho técnico.

1.6 Mercado potencial:

Empresas concessionárias de energia elétrica e de outros serviços públicos, empresas públicas ou privadas e instituições de ensino e pesquisa ligadas à área de engenharia elétrica ou áreas afins. Empresas do setor eletro-eletrônico e de telecomunicações

2. Explicitação de como e porque surgiu o curso; diagnóstico da situação atual do curso; necessidades mais urgentes.

2.1 Histórico

O Curso de Engenharia Elétrica foi criado em 1966 na então Escola de Engenharia Industrial, atendendo às necessidades das empresas concessionárias de energia elétrica em Santa Catarina, notadamente a CELESC e a SOTELCA. Na época, o curso era seriado anual com uma única ênfase em eletrotécnica. A primeira turma, oriunda de um desmembramento do curso de Engenharia Mecânica, formou-se em 1967.

Com a reforma universitária instituída em nível nacional (Projeto MEC-USAID), o curso foi reformulado para o regime de créditos em base semestral, introduzindo-se em 1971, além da habilitação em Energia, a de Telecomunicações. A nova habilitação foi introduzida a pedido da COTESC, antecessora da TELESC, atual Brasil Telecom.

Projeto Pedagógico: Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - UFSC

Em 1978 realizou-se a primeira alteração substancial deste currículo. Esta reforma visava adequar o mesmo à Resolução 48/76/CFE, a qual definia o novo currículo mínimo dos cursos de Engenharia e estabelecia as suas áreas e habilitações. Sendo Eletricidade uma das habilitações definidas na resolução, apresentou-se um novo currículo que era praticamente uma união das duas antigas habilitações. O currículo de 1978 exigia 298 créditos, equivalentes a 4470 h-a (horas-aula), em semestres de 15 semanas, para sua integralização. Essa carga horária estava cerca de 24% além do mínimo de 3600 h-a, exigidos pela legislação então vigente.

Em 1989 realizou-se uma nova reforma curricular. Esta reforma teve como objetivos a redução da carga horária e a atualização tanto dos conteúdos técnicos quanto da estrutura curricular à nova realidade do exercício da Engenharia Elétrica. A nova estrutura curricular levou em conta a rápida evolução da tecnologia e a necessidade de uma maior flexibilização da formação do profissional.

Na nova configuração curricular, os conhecimentos básicos necessários à formação do Engenheiro Eletricista passaram a ser ministrados em 7,5 fases (semestres). O número de créditos para a integralização do currículo foi reduzido para 255 (3825 h-a). A maior flexibilidade de formação foi viabilizada pela subdivisão da especialização em duas grandes áreas: Sistemas de Informação e Sistemas de Energia. Essa subdivisão correspondia à realidade da atuação profissional e à expectativa de provável futuro da atividade do Engenheiro Eletricista. A subdivisão em áreas não foi rígida. O estudante podia escolher disciplinas de outra área que não a de sua especialização para complementar seu conhecimento.

Outra novidade introduzida na reforma curricular de 1989 foi o Estágio Profissional, em caráter optativo. Esta modalidade de estágio permitiu uma experiência mais prolongada (um semestre) em atividades de investigação científica ou de atuação profissional em empresas do setor eletro-eletrônico.

O currículo implantado a partir do primeiro semestre de 1989 foi sendo gradativamente modificado desde aquela época. Essas modificações visaram a atualização dos conteúdos das disciplinas. Isso foi feito com a atualização das disciplinas existentes, com a substituição de disciplinas por outras mais atuais e, muitas vezes, com a criação de novas disciplinas. Em 1998, nove anos após sua implantação, o currículo contava com 4366 h-a, 14% maior do que o inicialmente definido e 21% maior do que o exigido pela legislação então vigente.

Após diversos anos de debates sobre a estrutura curricular, formou-se em 1996 um consenso no Departamento do Engenharia Elétrica de que uma reforma curricular mais profunda era necessária. Para essa conclusão contribuiu de forma decisiva a constatação, pela maioria do corpo docente, de que as mudanças ocorridas na prática da Engenharia devido à evolução tecnológica não podiam mais ser ignoradas, devendo ser incorporadas ao currículo de forma que fosse possível mantê-lo atualizado e em sintonia com a prática profissional por um longo período de tempo. Os cursos de Engenharia vinham procurando adaptar seus currículos a essas mudanças. Entretanto, as adaptações mais frequentes davam-se na forma de aumento do conteúdo teórico das disciplinas obrigatórias. Além disso, a maioria dessas adaptações foi realizada internamente à Universidade e baseadas quase que exclusivamente em critérios acadêmicos.

Deve-se mencionar que o fenômeno descrito acima não ocorreu exclusivamente na UFSC. Este é um fenômeno natural da atividade de ensino, ao qual ficam especialmente suscetíveis os cursos relativos a carreiras de forte conteúdo tecnológico. Estes cursos sempre ficarão premidos entre a necessidade de uma estruturação curricular estável por pelo menos cinco anos e a realidade de uma evolução tecnológica que renova cerca de 50% dos conteúdos técnicos neste mesmo intervalo de tempo. O Curso de Engenharia Elétrica da UFSC é, reconhecidamente, um dos melhores cursos do País e da América Latina. A nova reforma curricular, em gestação naquele momento, tornou-se

necessária para que essa qualidade não fosse reduzida e, na medida do possível, fosse aumentada. Tratou-se, portanto, de uma evolução natural que deverá ser repetida periodicamente no futuro.

A partir de abril de 1997 iniciou-se no Departamento de Engenharia Elétrica da UFSC um trabalho de reformulação do currículo do curso de Engenharia Elétrica. O novo currículo foi implantado a partir do primeiro semestre de 1999 e introduziu diversos fatores modernizadores no ensino da engenharia. O trabalho que resultou no novo currículo foi desenvolvido no período de abril de 1997 a novembro de 1998, tendo com Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica o Professor João Carlos dos Santos Fagundes.

Os trabalhos foram conduzidos por uma comissão formada pelos professores José Carlos Moreira Bermudez, como Presidente, Jorge Mário Campagnolo, Hans Helmut Zürn e Carlos Aurélio Faria da Rocha, e por representantes acadêmicos. Durante os trabalhos, praticamente todos os professores envolvidos com o Curso contribuíram com a participação em comissões de especialistas e através de discussões e sugestões. O andamento dos trabalhos foi amplamente divulgado através de uma página de acesso irrestrito na Internet e de uma lista de discussões aberta a todos os interessados. Foram consultadas e convidadas à participação as empresas do setor eletro-eletrônico e as entidades de classe ligadas à Engenharia Elétrica.

Diversas palestras e diversos debates foram realizados no âmbito universitário e em entidades de classe como o CREA-SC. Diversas empresas contribuíram com críticas e sugestões, todas levadas em consideração e muitas implementadas no novo currículo. Assim, esta reforma curricular contribuiu para a inovação do processo de geração de um currículo voltado para as necessidades e para os anseios da sociedade.

2.2 Diagnóstico da Situação Atual do Curso

Para que o curso esteja sempre atualizado com as novas tecnologias e com o mercado de trabalho, mantém-se uma comissão permanente de avaliação do currículo. A preocupação é permitir que o aluno tenha certa liberdade de escolha de disciplinas, de acordo com suas afinidades e preferências, e que as disciplinas oferecidas acompanhem a evolução tecnológica.

O curso proporciona, desde os primeiros semestres, aulas práticas em laboratórios nas disciplinas de física, química, desenho, informática e disciplinas de formação profissional geral e específica. As aulas de laboratório de física, química e desenho são dadas em laboratórios de ensino dos Departamento de Física, Química e Expressão Gráfica respectivamente. As aulas de laboratório de informática são dadas no Laboratório de Informática do Centro Tecnológico. Para as aulas de laboratório das disciplinas de formação profissional geral e específica o Departamento de Engenharia Elétrica possui dez laboratórios de ensino em funcionamento e um laboratório de conservação de energia em implantação.

Para promover o contato do aluno com a parte profissionalizante do curso, já na primeira fase, são ministradas as disciplinas Introdução à Engenharia Elétrica e Eletricidade Básica. Esta filosofia também é seguida nas fases seguintes do curso. Na segunda fase, o aluno cursa a disciplina de Sistemas Digitais, com atividades práticas de projeto. Na terceira fase do curso, o aluno cursa a disciplina de Microprocessadores. A partir da quarta fase o aluno começa a cursar as disciplinas profissionais gerais. A formação básica é garantida por disciplinas de Cálculo, Física, Química, Desenho, Computação Científica e Probabilidade e Estatística, nas quatro primeiras fases. Na área profissionalizante, destacam-se as disciplinas de formação geral de Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Conversão Eletromecânica de Energia e Sistemas Lineares e disciplinas de formação específica nas áreas de Eletrônica, Engenharia Biomédica, Sistemas de Energia Elétrica, Telecomunicações, Processamento de Sinais e Controle, Eletrônica de Potência, Máquinas e Acionamentos e Gestão Empresarial. A prática de promover o contato com a parte profissionalizante do curso já a partir da primeira fase tem contribuído para reduzir o índice de evasão do curso.

Para complementar a formação do aluno, o curso dá ênfase a projetos. Além das disciplinas do currículo, o aluno deve cursar três disciplinas de projeto durante as primeiras oito fases do curso, e um trabalho de conclusão de curso nas duas fases finais. O aluno deverá também realizar 360 horas de estágio. As atividades das disciplinas de projeto, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular têm também como objetivo o envolvimento dos alunos com a sociedade, e em sua totalidade representam aproximadamente 20% do tempo necessário para a conclusão do curso. Este envolvimento se dá pela integração empresa/escola/sociedade.

Nos oito semestres iniciais do curso o aluno cursa disciplinas que garantem a sua habilitação. A duas fases finais do curso são reservadas às disciplinas de especialização e o trabalho de conclusão de curso.

Outra preocupação do curso é incentivar o envolvimento de alunos em atividades de pesquisa, monitoria e extensão. O curso incentiva estas atividades, concedendo créditos optativos. Os alunos têm à sua disposição dez laboratórios de pesquisa do Departamento de Engenharia Elétrica que oferecem bolsas de iniciação científica. O Departamento também possui uma empresa júnior e um Programa Especial de Treinamento (PET) para os alunos complementarem sua formação.

As dificuldades atuais do curso são resultantes principalmente da redução de investimentos. Temos deficiências de pessoal técnico nos laboratórios para acompanhar o professor nas aulas práticas e para supervisionar o trabalho prático realizado pelo aluno fora do período de aulas (em atividades de projeto, por exemplo). A contratação de novos professores não tem acompanhado a diminuição dos quadros por aposentadorias, ocasionando uma sobrecarga aos professores e um aumento no tamanho das turmas. Os poucos investimentos oficiais em laboratórios de ensino, têm sido parcialmente compensados pelo esforço pessoal dos docentes em não dissociar o ensino, a pesquisa e a extensão. Assim, recursos obtidos para atividades de pesquisa e de extensão são muitas vezes canalizados para laboratórios de ensino para minorar os efeitos nocivos da crônica falta de financiamento das atividades de ensino.

3. Referência aos aspectos legais que dão suporte ao curso.

A base de sustentação do curso é a Lei de Diretrizes e Bases n. 9394/96 e os atos legais dela derivados, Lei Nº 10172/01 que aprova o Plano Nacional de Educação, Resolução CNE/CES 11/2002 que institui as Diretrizes Curriculares, a Resolução Nº 218 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e o Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC.

4. Objetivos do Curso: quais os objetivos que se pretende alcançar, levando em consideração o perfil desejado para o egresso, seu contexto de atuação e as condições de execução do PP.

4.1 Objetivos do Projeto Pedagógico

O trabalho realizado durante a definição do novo projeto pedagógico teve como principal meta uma reavaliação da filosofia de formação do engenheiro eletricista. Mais do que uma atualização dos conteúdos técnicos das disciplinas, ou uma redistribuição de disciplinas por fases do curso, esse projeto pedagógico tem como proposta adequar a filosofia de formação à nova realidade do profissional de Engenharia Elétrica. Tal realidade se apresenta na forma de um mercado de trabalho bastante amplo, mas, ao mesmo tempo, bastante diverso e dinâmico. O profissional deve estar preparado para atuar em inúmeras áreas de aplicação, para mudar de área após alguns anos de exercício profissional e para vir a atuar em áreas que nem sequer existiam na época de sua formação. Do ponto de vista da estrutura curricular, a proposta foi a de criar uma estrutura de fácil e ágil atualização sem a necessidade de reformas freqüentes na sua essência. Por outro lado, a estrutura

curricular deve garantir uma formação básica sólida, a qual possibilitará a atualização autodidata após a formatura.

Criou-se também a figura do “orientador acadêmico”, designado para cada aluno do curso, desde o seu ingresso até a sua formatura. Cada docente do curso tem a seu cargo em torno de dez orientados acadêmicos, auxiliando-os na definição do perfil profissional melhor adaptado às suas habilidades e aspirações. Na medida do possível, procura-se acompanhar as etapas de formação do aluno e, quando necessário, dirimir suas dúvidas quanto aos aspectos mais fundamentais ligados, por exemplo, a sua futura atuação profissional, à maneira de enfrentar os desafios acadêmicos, às questões de ética e comportamento profissional. Busca-se suprir algumas deficiências, muitas delas vinculadas a pouca idade ou maturidade dos estudantes, sobretudo nos seus primeiros anos de universidade.

5. Perfil do Profissional Egresso.

Ao se estabelecer o perfil desejado para o egresso do curso, convém citar o dilema enfrentado nesta definição, qual seja, a relação antagônica “generalista X especialista”. É claro que estas duas escolhas extremas têm seus méritos e defeitos, e, como é comum em problemas de engenharia, buscou-se o melhor compromisso entre duas opções conflitantes. Procurou-se dar ao aluno a opção por um equilíbrio entre os extremos, garantindo uma formação geral sólida associado a conhecimentos especializados em pelo menos quatro áreas profissionais (dentre as seis existentes no currículo).

A geração de um currículo de qualidade pressupõe a definição clara de um perfil desejável para o futuro profissional. Essa definição vem sendo estudada e discutida há vários anos, tanto nacionalmente quanto internacionalmente. Com base nos resultados dessas discussões, na experiência dos professores do Curso de Engenharia Elétrica da UFSC e nos anseios dos estudantes e do setor empresarial, foi estabelecida uma lista de atributos e qualidades que devem compor o perfil do engenheiro eletricista formado na UFSC. Segundo este perfil, os engenheiros eletricistas formados devem:

- ser capazes de aplicar conhecimentos de matemática e ciências em engenharia;
- saber projetar e conduzir experimentos, e analisar e interpretar dados;
- saber projetar componentes, sistemas ou processos que satisfaçam a um conjunto de especificações;
- supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- ser capazes de atuar em equipes multidisciplinares;
- ter competência para identificar, formular e resolver problemas de engenharia elétrica;
- ser conhecedores de suas responsabilidades éticas e profissionais;
- comunicar-se de forma eficaz;
- entender a interação da engenharia com a sociedade;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- ter condições de manterem-se atualizados ao longo de suas carreiras.

Tendo como base este perfil e considerando a realidade da vida profissional de um engenheiro, foi desenvolvido um trabalho de pesquisa, reflexão e consulta que levou a um conjunto de objetivos específicos para o currículo.

6. Organização Curricular (Componentes Curriculares)

6.1 Objetivos do currículo

Os objetivos traçados para o currículo podem ser classificados da seguinte forma:

Flexibilidade: Permitir a flexibilidade de uma formação moldada aos interesses profissionais futuros do estudante.

Atualidade: Gerar um currículo facilmente atualizável.

Qualidade de Formação: Formar Engenheiros Eletricistas com elevada capacitação técnica, capazes de manterem-se continuamente atualizados ao longo de suas vidas profissionais e capazes de atuarem como transformadores sociais visando o bem-estar social.

Relevância, Atratividade e Integração com a Comunidade: O currículo deve preparar o estudante para diversas possíveis carreiras e para uma vida profissional de atualização contínua. O currículo também deve ser capaz de atrair indivíduos talentosos e com os mais diferentes perfis para o desafio intelectual que representa o trabalho em Engenharia Elétrica. Finalmente, a estrutura curricular deve estar concatenada com o programa de pós-graduação em engenharia elétrica da UFSC, caminho este a ser trilhado por muitos dos estudantes, e também possibilitar a criação de parcerias com o setor empresarial, com o ensino do segundo grau e com a comunidade em geral.

Para que tais objetivos fossem atingidos, foram propostos conjuntos de metas específicas que serviram como diretrizes na preparação da proposta curricular. Essas metas são apresentadas na forma de propostas para atingir os objetivos do currículo.

6.2 Metas específicas do currículo

É apresentada aqui a subdivisão dos objetivos do currículo em metas específicas que nortearam a preparação do novo currículo. Algumas dessas metas são satisfeitas pela própria estrutura deste novo currículo. Outras se tornam viáveis com a nova estrutura curricular, mas sua consecução dependerá da implementação prática da reforma. Por isso, a seguir são listadas todas as metas como propostas.

a) Propostas para Atingir os Objetivos de Flexibilidade e de Atualidade

Reduzir o conteúdo obrigatório aos tópicos realmente essenciais à formação de um Engenheiro Eletricista;

Aumentar o número de disciplinas optativas e aumentar a flexibilidade de escolha das mesmas;

Otimizar a cadeia de pré-requisitos;

Criar áreas de especialização dentro do Curso de Engenharia Elétrica;

Garantir uma formação suficientemente abrangente.

b) Propostas para Atingir uma Formação de Qualidade

Reduzir o tempo em sala de aula sem reduzir o conteúdo na mesma proporção;

Aumentar a responsabilidade e a participação do aluno no processo de aprendizagem;

Aumentar o conteúdo de projeto nas disciplinas e no curso;

Induzir o desenvolvimento das habilidades de comunicação oral e escrita;

Possibilitar uma formação complementar de espectro mais amplo.

c) Propostas para um Currículo Atrativo, Relevante e Integrado com a Comunidade

Formação básica sólida;

Formação com abrangência mínima garantida;

Disciplinas optativas que retratem o estado da arte em tecnologia;

Disciplinas optativas de interesse do setor empresarial;

Realização de projetos interdisciplinares e de interesse da comunidade.

Realização de estágios com programas de trabalho relevantes para a comunidade;

Realização de trabalhos de conclusão de curso relevantes para a atividade de engenharia.

6.3 Características do currículo

O currículo tem algumas características importantes que o diferenciam do antigo currículo e da maioria dos currículos existentes. A seguir, é apresentada a descrição destas características:

6.3.1 Carga horária de disciplinas obrigatórias:

De um total de 4992 h-a, a carga horária de disciplinas obrigatórias é de 3336 h-a (66,82%). A carga horária em disciplinas obrigatórias foi reduzida com dois objetivos:

Primeiramente, para reduzir os tópicos que compõem as disciplinas obrigatórias ao que é considerado o mínimo necessário à formação básica de um Engenheiro Eletricista. Em segundo lugar, com a redução da carga horária em sala de aula é possível implantar técnicas pedagógicas que facilitem a maior participação do aluno no processo de aprendizagem.

Estas técnicas incluem a realização de atividades extraclasse que dêem ao aluno a oportunidade do exercício do auto-aprendizado e da prática de atividades de projeto, dentro da filosofia do "aprender a aprender".

6.3.2 Áreas de especialização:

O percentual do currículo correspondente a disciplinas optativas é de cerca de 18,76%. Além disso, foram criadas áreas de especialização sintonizadas com as necessidades de um mercado de trabalho atual e globalizado, conectadas também ao programa de pós-graduação em engenharia elétrica da UFSC. Desta forma, o aluno terá oportunidade de definir mais precisamente sua área de especialização ainda durante o curso de engenharia. Aos alunos com desempenho excepcional, é oferecida também a possibilidade de cursarem disciplinas do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, contabilizando-as para a integralização curricular. Desta forma, é oferecida aos melhores alunos a possibilidade de um elevado nível de especialização. Com o novo currículo, o estudante tem a oportunidade de especializar-se em Eletrônica, Eletrônica de Potência, Máquinas Elétricas, Cálculo de Campos Eletromagnéticos, Processamento de Sinais, Controle, Sistemas de Energia Elétrica, Engenharia Biomédica, Telecomunicações e Gestão Empresarial. As diversas áreas de especialização são agrupadas em seis grandes áreas:

- Sistemas de Energia Elétrica;
- Eletrônica de Potência e Acionamentos;
- Controle e Processamento de Sinais;
- Telecomunicações;
- Eletrônica;
- Gestão Empresarial.

O acesso às disciplinas de especialização é determinado por um conjunto de pré-requisitos estabelecidos para cada disciplina. Por outro lado, a especialização não é compulsória. O estudante não deve optar por qualquer área de especialização, podendo moldar o seu perfil profissional aos seus interesses pessoais. A especialização é opcional.

6.4 Abrangência:

Ao mesmo tempo em que passa a oferecer a oportunidade de especialização, o currículo garante uma formação suficientemente abrangente para que o egresso de nosso curso não fique vulnerável às inevitáveis mudanças que ocorrem em um mercado tão dinâmico como o da Engenharia Elétrica. Para isso exige-se um mínimo de abrangência nas escolhas das disciplinas optativas.

Para garantir uma abrangência mínima de formação, cada estudante deve cursar disciplinas pertencentes a pelo menos quatro das seis áreas do curso. As disciplinas optativas serão

de livre escolha do aluno, com o aconselhamento de seu orientador acadêmico e respeitando os pré-requisitos de cada disciplina. Assim, cada aluno deverá, aconselhado por seu orientador acadêmico, definir o perfil profissional que pretende e, então, as disciplinas optativas que irá cursar. Vale aqui enfatizar que o aluno poderá optar por uma formação mais generalista, cursando disciplinas de cinco ou mesmo seis áreas.

6.5 Flexibilidade na definição do perfil profissional:

Após ter cursado quatro ou mais disciplinas fundamentais, o aluno estará habilitado a cursar disciplinas optativas de especialização para as quais tiver preenchido os pré-requisitos. Essas disciplinas optativas poderão ser combinadas à sua vontade de forma a definir o perfil profissional de seu interesse. Esta estrutura dá ao aluno a capacidade de projetar um perfil profissional de seu interesse particular, tendo ao mesmo tempo a garantia de uma formação de alto nível e suficientemente abrangente. Essa flexibilidade na definição do perfil profissional permite a formação de engenheiros preparados para a interdisciplinaridade imposta pelas aplicações modernas da engenharia e para uma demanda por profissionais com perfis bastante diferenciados.

Convém aqui ressaltar o entendimento do EEL em relação ao aspecto “flexibilidade”. Não se trata aqui de abrigar, no bojo do currículo, disciplinas de outras áreas de conhecimento que não aquelas mais diretamente ligadas ao fazer do engenheiro eletricitista. Assim, no currículo são contempladas disciplinas de direito (versando sobre ética), de biologia (versando sobre ecologia e preservação do eco-sistema), de Português, entre outras. O aluno poderá cursar 144 horas-aula de disciplinas livres. Estas horas podem ser cursadas em qualquer curso da UFSC ou em outra Universidade, bem como uma atividade complementar de monitoria, pesquisa ou extensão. Fica também assegurado ao estudante, segundo seu próprio interesse e em conformidade com os artigos 50 e 51 do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (Resolução 017/CUn/97), a matrícula em disciplinas isoladas e na qualidade de aluno ouvinte, tal que possa complementar sua formação técnica e humanística e abrir seus horizontes.

6.6 Grande conteúdo de projeto:

O novo currículo incorpora definitivamente a atividade de projeto à formação do engenheiro.

Foram criadas sete áreas de projeto, com quatorze disciplinas associadas. Cada área de projeto oferecerá duas disciplinas por semestre letivo. Uma disciplina de nível I (mais fundamental) e uma disciplina de nível II (mais avançada). O estudante deverá completar, com sucesso, três disciplinas de projeto durante o seu curso, incluindo um mínimo de uma disciplina de nível II, a sua escolha.

As áreas de projeto são:

- Área Básica;
- Sistemas de Energia Elétrica;
- Eletrônica de Potência, Máquinas e Acionamentos;
- Controle e Processamento de Sinais;
- Telecomunicações;
- Eletrônica;
- Gestão Empresarial

6.7 Estrutura curricular:

A estrutura curricular do curso está representada na Figura 1.

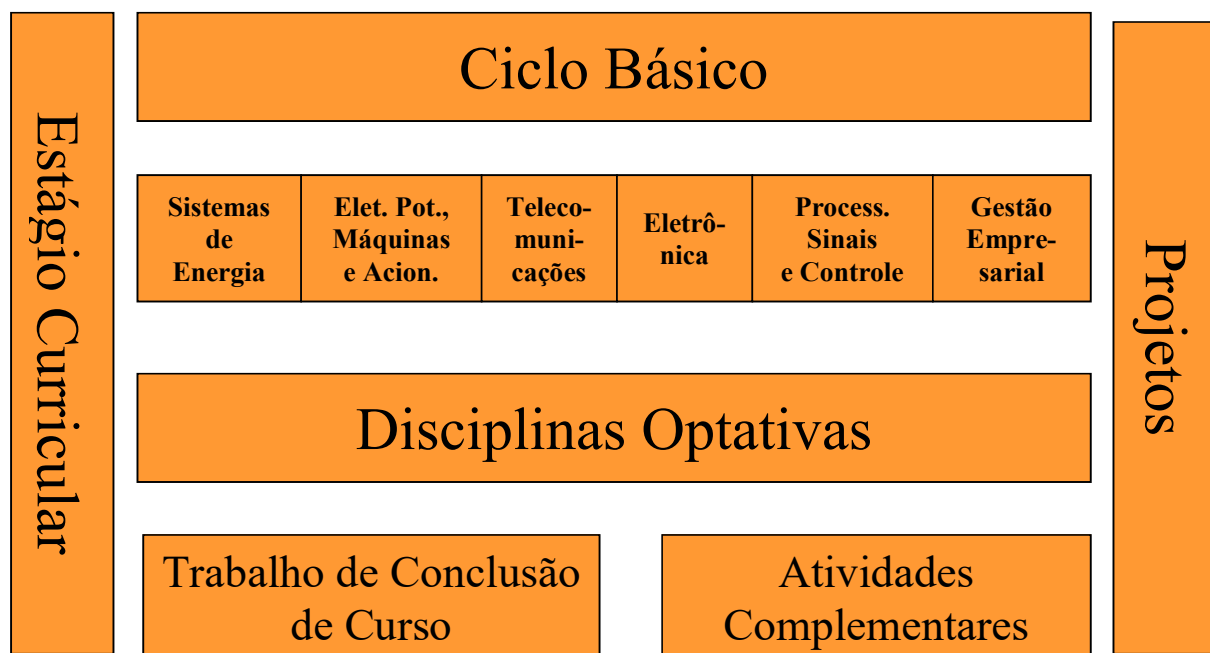


Figura 1: Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Elétrica da UFSC

O ciclo básico é formado por conteúdos básicos e profissionalizantes. Este ciclo é cursado até a oitava fase do curso e garante a habilitação. A partir da oitava fase, o aluno deve completar os créditos referentes às disciplinas optativas. Esses créditos correspondem aos conteúdos profissionais específicos e devem ser cursados em disciplinas de, no mínimo, quatro áreas de especialização distintas a sua escolha. Nessas fases o aluno deverá também realizar um trabalho de conclusão de curso. Paralelamente, o aluno deverá cursar as três disciplinas de projeto e realizar 360 horas de estágio durante o curso. Os alunos podem também realizar atividades complementares de monitoria, pesquisa e extensão, às quais poderão ser atribuídos créditos equivalentes a disciplinas optativas. Esta integralização será limitada a 144 horas-aula.

Com a obrigatoriedade de o aluno cursar disciplinas optativas em quatro áreas de especialização distintas, busca-se dar uma abrangência mínima de formação, sem prejudicar o eventual interesse do aluno por especializar-se em determinada área.

Com as disciplinas de projeto busca-se a integração vertical e horizontal dos conteúdos das disciplinas do curso, assim como um caráter de multidisciplinaridade. Como os projetos são realizados em grupos que normalmente incluem alunos de fases diferentes, capacita-se o aluno para o trabalho em equipes multidisciplinares. Os projetos propostos pelos professores e realizados pelos alunos nas disciplinas de projeto devem ser de interesse da comunidade.

Com o trabalho de conclusão do curso, como complementação às habilidades adquiridas nas disciplinas de projeto, busca-se capacitar o aluno para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia, para projetar, conduzir experimentos e interpretar resultados, para conceber, projetar e analisar sistemas e processos, para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia, para identificar, formular e resolver problemas de engenharia, e para desenvolver e /ou utilizar novas ferramentas e técnicas. Os trabalhos de conclusão de curso devem ser direcionados a trabalhos que revertam em benefícios para a sociedade.

A realização de estágio tem como objetivo treinar o aluno para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia, para planejar, supervisionar,

elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia, para identificar, formular e resolver problemas de engenharia, para supervisionar a operação e a manutenção de sistemas e para avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas em trabalhos que resultem em algum benefício para a sociedade.

Com a concessão de créditos em atividades complementares, busca-se incentivar a participação dos alunos em atividades de monitoria, projetos de iniciação científica e projetos de extensão.

6.8 Cargas Horárias das Atividades Didáticas e da Integralização do Curso

Para a integralização do curso o aluno deve cursar conteúdos básicos, conteúdos profissionais gerais e conteúdos profissionais específicos. Deve cursar disciplinas de projeto, para *(faltou completar a frase ...)*, As cargas horárias estão assim divididas:

Conteúdos Básicos

Metodologia Científica e Tecnologia: 72 horas-aula

Comunicação e Expressão: 96 horas-aula

Informática: 72 horas-aula

Expressão Gráfica: 72 horas-aula

Matemática: 504 horas-aula + 72 horas de estudo dirigido

Física: 306 horas-aula + 72 horas de estudo dirigido

Fenômeno de Transportes: 72 horas-aula

Mecânica dos Sólidos: 72 horas aula

Química: 72 horas-aula

Eletricidade Aplicada: 36 horas-aula

Economia e Organização Industrial: 54 horas-aula

Ciências do Ambiente: 36 horas-aula

Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania: 36 horas-aula

Total: 1500 horas-aula + 144 horas de estudo dirigido (32,94%)

Conteúdos Profissionalizantes

Circuitos Lógicos: 144 horas-aula
Métodos Numéricos: 90 horas-aula
Circuitos Elétricos: 216 horas-aula
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas: 270 horas-aula
Eletromagnetismo: 144 horas-aula
Materiais Elétricos: 72 horas-aula
Mecânica Aplicada: 72 horas-aula
Conversão Eletromecânica de Energia: 144 horas-aula
Eletrônica Analógica e Digital: 288 horas-aula
Telecomunicações: 72 horas-aula
Sistemas de Energia Elétrica: 72 horas-aula
Instalações Elétricas: 108 horas-aula
Total: 1692 horas-aula (33,90%)

Conteúdos Profissionalizantes Específicos

O aluno deve cursar disciplinas optativas em pelo menos quatro das seis áreas de especialização oferecidas:

Sistemas de Energia Elétrica;
Eletrônica de Potência, Máquinas e Acionamentos;
Controle e Processamento de Sinais;
Telecomunicações;
Eletrônica;
Gestão Empresarial.

Os conteúdos profissionalizantes adquiridos através de 576 horas-aula dentro de, no mínimo, quatro áreas de especialização à escolha do aluno

Total: 576 horas-aula (11,54%)

Conteúdos Livres

O aluno pode cursar até 144 horas-aula livre. Estas horas podem ser cursadas em qualquer curso da UFSC ou em outra Universidade, bem como uma atividade complementar de monitoria, pesquisa ou extensão.

Total: 144 horas-aula (2,90%)

Projetos

O aluno deve cursar pelo menos 2 disciplinas de projetos nível I e 1 disciplina de projeto nível II, num total de 216 horas-aula.

Total: 216 horas-aula (4,32%)

Estágio Curricular

O aluno deve realizar 360 horas de estágio. Total: 360 horas. (7,20%)

Trabalho de Conclusão de Curso

O aluno deve realizar um projeto no final do curso de 360 horas-aula.

Total: 360 horas-aula. (7,20%)

6.9 Disciplinas por semestre

Fase 01

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
MTM5183	Cálculo I	72	-
MTM5512	Geometria Analítica	72	-
EEL7010	Introdução à Eng ^a Elétrica	72	-
EEL7011	Elettricidade Básica	36	-
EGR5619	Desenho Técnico p/ Eng ^a Elétrica	72	-
QMC5106	Química Geral	72	-

* Nesta disciplina, o aluno deverá cumprir mais 36 h-a de estudo dirigido.

Fase 02

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
MTM5184	Cálculo II	72	MTM5183
MTM5247	Álgebra Linear	72	MTM5512
FSC5161*	Física I (teoria e lab.)	126	MTM5183 MTM5512
EEL7020	Sistemas Digitais	72	EEL7010 EEL7011
EEL7021	Computação Científica I	72	-
LLV5603	Produção Textual Acadêmica I	60	-

* Nesta disciplina, o aluno deverá cumprir mais 36 h-a de estudo dirigido.

Fase 03

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
MTM5185	Cálculo III	72	MTM5184
FSC5162*	Física II (Teoria e laboratório)	108	MTM5184 FSC 5161
EEL7030	Microprocessadores	72	EEL7020
EEL7031	Computação Científica II	90	EEL 7021 MTM5184 MTM5247
FSC5164	Mecânica para Engenharia Elétrica	72	MTM5184 FSC 5161

* Nesta disciplina, o aluno deverá cumprir mais 36 h-a de estudo dirigido.

Fase 04

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
MTM5186	Cálculo IV	72	MTM5185
FSC5163*	Física III	72	FSC5162
EMC5125	Mecânica dos Sólidos	72	MTM5185 FSC5164
EEL7040	Circuitos Elétricos I (teoria e lab.)	108	FSC5162
EEL7041	Eletromagnetismo	72	MTM5185 FSC5162

* Nesta disciplina, o aluno deverá cumprir mais 36 h-a de estudo dirigido.

Projeto Pedagógico: Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - UFSC

Fase 05

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7050	Circuitos Elétricos II (teoria e lab.)	108	EEL7040 MTM5185
INE5118	Probabilidade Estatística e Processos Estocásticos	72	MTM5186
EEL7051	Materiais Elétricos	72	EEL7041 QMC5106
EEL7052	Sistemas Lineares	90	EEL7040 MTM5186
EEL7053	Ondas e Propagação	72	EEL7041 FSC5163
EPS5209	Economia e Organização Industrial	54	1200 h-a

Fase 06

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7064	Conversão Eletromecânica de Energia A (teoria e lab.)	72	EEL7040 EEL7051
EEL7061	Eletrônica Básica (teoria e lab.)	108	EEL7050 EEL7051
EEL7062	Princípios de Sistemas de Comunicação	72	EEL7052 INE5118
EEL7063	Sistemas de Controle (teoria e lab.)	108	EEL7052
EEL7065	Sinais e Sistemas Discretos	72	EEL7052

Fase 07

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7074	Eletrônica de Potência I	90	EEL7061
EEL7071	Introdução a Sistemas de Energia Elétrica	72	EEL7064 EEL7053 EEL7031
EEL7072	Projeto de Instalações Elétricas	72	EEL7064 EEL7051
EMC5425	Fenômenos de Transportes	72	FSC5163
EEL 7073	Conversão Eletromecânica de Energia B (teoria e lab.)	72	EEL 7064
EEL7300	Eletrônica Aplicada	90	EEL7061 EEL7020

Fase 08

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
ECZ7101	Desenvolvimento, tecnologia e meio ambiente	36	2300 h-a
DIR5998	Legislação e Ética em Eng. Elétrica	36	2000 h-a
EEL7080	Seminários de Engenharia Elétrica	36	LLV5603 EEL7050
EEL7081	Aspectos de Segurança	36	EEL7072

DISCIPLINAS FUNDAMENTAIS DAS ÁREAS DE ESPECIALIZAÇÃO

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7100*	Operação de Sistemas de Energia Elétrica	72	EEL7071
EEL7200*	Eletrônica de Potência II	72	EEL7073 EEL7074
EEL7303	Circuitos Eletrônicos Analógicos	90	EEL7061 EEL7052
EEL7400*	Telecomunicações: Teoria e Fundamentos	72	EEL7062 EEL7053
EEL7530*	Fundamentos de Controle	36	EEL7063
EEL7520	Fundamentos de Processamento de Sinais	36	EEL7065
EEL7600*	Fundamentos de Gestão Empresarial	72	EPS5209

Na fase 08 o aluno deve optar por 288 h-a de disciplinas fundamentais ou optativas em quatro áreas de Especialização.

Fases 09 e 10

Na 9ª e 10ª fases o aluno deverá cursar a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso com 360 h-a e 432 h-a de carga mínima obrigatória de disciplinas optativas, das quais 288 h-a devem ser dentre as optativas de quatro áreas. Destas 432 h-a, 144 h-a podem ser validadas de atividades complementares de pesquisa, extensão e monitoria conforme normas estabelecidas pelo Colegiado do Curso. Esta disciplina validada será considerada optativa livre do currículo.

As 144 h-a podem ser disciplinas de outros cursos, incluindo EFC (Educação Física Curricular).

OPTATIVAS DA ÁREA DE SISTEMAS DE ENERGIA

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7101	Dinâmica e Controle de Sistemas Elétricos de Pot.	72	EEL7100
EEL7102	Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica	72	EEL7100
EEL7103	Instalações Elétricas Industriais	72	EEL7100
EEL7104	Planejamento e Regulação de Mercados de Energia Elétrica	72	EEL7100
EEL7105	Planejamento da Operação de Sistemas de Energia Elétrica	72	EEL7100
EEL7106	Proteção de Sistemas Elétricos	72	EEL7100
EEL7107	Transmissão de Energia Elétrica	72	EEL7100
EEL7108	T.E. Sistemas de Energia Elétrica I	18	
EEL7109	T.E. Sistemas de Energia Elétrica II	36	
EEL7110	T.E. Sistemas de Energia Elétrica III	54	
EEL7111	T.E. Sistemas de Energia Elétrica IV	72	
EEL7112	T.A. Sistemas de Energia Elétrica I	18	
EEL7113	T.A. Sistemas de Energia Elétrica II	36	
EEL7114	T.A. Sistemas de Energia Elétrica III	54	
EEL7115	T.A. Sistemas de Energia Elétrica IV	72	

T.E.: Tópicos Especiais & T.A.: Tópicos Avançados

OPTATIVAS DA ÁREA DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7201	Aspectos Construtivos e Análise de Máquinas Elétricas	72	EEL7073
EEL7202	Acionamentos Elétricos e Eletrônicos	72	EEL7200
EEL7203	Projeto de Fontes Chaveadas	36	EEL7200
EEL7210	Modelagem Eletromagnética	72	EEL7053
EEL7212	Introdução à Compatibilidade Eletromagnética	72	EEL7074 EEL7071
EEL7213	T.E. Eletrônica de Potência e Acion. I	18	
EEL7214	T.E. Eletrônica de Potência e Acion. II	36	
EEL7215	T.E. Eletrônica de Potência e Acion. III	54	
EEL7216	T.E. Eletrônica de Potência e Acion. IV	72	
EEL7217	T.A. Eletrônica de Potência e Acion. I	18	
EEL7218	T.A. Eletrônica de Potência e Acion. II	36	
EEL7219	T.A. Eletrônica de Potência e Acion. III	54	
EEL7220	T.A. Eletrônica de Potência e Acion. IV	72	

T.E.: Tópicos Especiais & T.A.: Tópicos Avançados

DISCIPLINAS OPTATIVAS DA ÁREA DE ELETRÔNICA

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7301	Circuitos Eletrônicos Digitais	72	EEL7020 EEL7061
EEL7302	Projeto de Sistemas Digitais em PLD's	72	EEL7030 EEL7061
EEL7304	Filtros Analógicos	72	EEL7061
EEL7307	Introdução à Informática Médica	72	EEL7030 EEL7061
EEL7308	Fundamentos de Engenharia Biomédica	72	EEL7300
EEL7317	Projeto VLSI	72	EEL7061
EEL7318	Projeto de Circuitos Integrados	72	EEL7303
EEL7319	Circuitos RF	72	EEL7303
EEL7320	Optoeletrônica	54	EEL7061
EEL7309	T.E Eletrônica I	18	
EEL7310	T.E Eletrônica II	36	
EEL7311	T.E Eletrônica III	54	
EEL7312	T.E Eletrônica IV	72	
EEL7313	T.A. Eletrônica I	18	
EEL7314	T.A. Eletrônica II	36	
EEL7315	T.A. Eletrônica III	54	
EEL7316	T.A. Eletrônica IV	72	

T.E.: Tópicos Especiais & T.A.: Tópicos Avançados

DISCIPLINAS OPTATIVAS DA ÁREA DE TELECOMUNICAÇÕES

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7401	Teoria da Informação	72	EEL7400
EEL7402	Redes de Comunicação de Computadores	72	EEL7400
EEL7403	Comunicações Móveis	72	EEL7400
EEL7404	Sistemas de Comunicações Ópticas	72	EEL7400
EEL7405	Comunicação Digital	72	EEL7400
EEL7406	Engenharia de Microondas	72	EEL7400
EEL7407	Engenharia de Antenas	72	EEL7400
EEL7408	T.E. Telecomunicações I	18	
EEL7409	T.E. Telecomunicações II	36	
EEL7410	T.E. Telecomunicações III	54	
EEL7411	T.E. Telecomunicações IV	72	
EEL7412	T.A. Telecomunicações I	18	
EEL7413	T.A. Telecomunicações II	36	
EEL7414	T.A. Telecomunicações III	54	
EEL7415	T.A. Telecomunicações IV	72	
EEL7504	Processamento Adaptativo de Sinais	72	EEL7520

T.E.: Tópicos Especiais & T.A.: Tópicos Avançados

DISCIPLINAS OPTATIVAS DA ÁREA DE CONTROLE E PROCESSAMENTO DE SINAIS

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7502	Técnicas Avançadas de Controle	72	EEL7530
EEL7504	Processamento Adaptativo de Sinais	72	EEL7520
DAS5141	Sistemas não Lineares	54	EEL7530
DAS5131	Controle Multivariável	72	EEL7530
EMC5247	Dispositivos de Manipulação: Robótica	54	EEL7530
EEL7521	Processamento Digital de Sinais	72	EEL7520
EEL7022	Processamento Digital Multi-Taxas	72	EEL7520
EEL7023	Processamento Digital de Imagens	72	EEL7520
EEL7304	Filtros Analógicos	72	EEL7061
EEL7506	T.E. Controle e Processamento de Sinais I	18	
EEL7507	T.E. Controle e Processamento de Sinais II	36	
EEL7508	T.E. Controle e Processamento de Sinais III	54	
EEL7509	T.E. Controle e Processamento de Sinais IV	72	
EEL7510	T.A. Controle e Processamento de Sinais I	18	
EEL7511	T.A. Controle e Processamento de Sinais II	36	
EEL7512	T.A. Controle e Processamento de Sinais III	54	
EEL7513	T.A. Controle e Processamento de Sinais IV	72	

T.E.: Tópicos Especiais & T.A.: Tópicos Avançados

DISCIPLINAS OPTATIVAS DA ÁREA DE GESTÃO EMPRESARIAL

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7083	Conservação de Energia	72	FSC5163
EEL7601	Telecomunicações: Gerência e Negócios	72	EEL7400
EPS5220	Gerência da Produção	72	EEL7600
EPS5241	Planejamento Estratégico	54	EEL7600
EPS 5324	Gestão Ambiental	54	EEL7600
EPS5240	Gerência de Projetos	54	EEL7600
EPS5320	Gestão da Tecnologia e da Inovação	36	EEL7600
EEL7602	T.E. Gestão Empresarial I	19	
EEL7603	T.E. Gestão Empresarial II	36	
EEL7604	T.E. Gestão Empresarial III	54	
EEL7605	T.E. Gestão Empresarial IV	72	

DISCIPLINAS DE PROJETOS

No transcorrer do Curso, em fases de livre escolha, o aluno deverá cursar, obrigatoriamente, 216 h-a de disciplinas de projetos, das quais 144 h-a (02 disciplinas) devem ser de projeto nível I em duas áreas distintas e 72h-a (01 disciplina) de projeto nível II.

CÓDIGO	NOME	h-a
EEL7810	Projeto nível I em área básica I	72
EEL7811	Projeto nível I em sistemas de energia I	72
EEL7812	Projeto nível I em eletrônica de potência e acionamentos I	72
EEL7813	Projeto nível I em eletrônica I	72
EEL7814	Projeto nível I em telecomunicações I	72
EEL7815	Projeto nível I em controle processamento de sinais I	72
EEL7816	Projeto nível I em gestão empresarial I	72
EEL7820	Projeto nível II em área básica I	72
EEL7821	Projeto nível II em sistemas de energia I	72

Projeto Pedagógico: Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - UFSC

EEL7822	Projeto nível II em eletrônica de potência e acionamentos I	72
EEL7823	Projeto nível II em eletrônica I	72
EEL7824	Projeto nível II em telecomunicações I	72
EEL7825	Projeto nível II em controle processamento de sinais I	72
EEL7826	Projeto nível II em gestão empresarial I	72
EEL7831	Projeto Nível I em Área Básica II	72
EEL7832	Projeto Nível I em Área Básica III	72
EEL7833	Projeto Nível I em Sistemas de Energia II	72
EEL7834	Projeto Nível I em Sistemas de Energia III	72
EEL7835	Projeto Nível I em Eletrônica de Potência e Acionamentos II	72
EEL7836	Projeto Nível I em Eletrônica de Potência e Acionamentos III	72
EEL7837	Projeto Nível I em Eletrônica II	72
EEL7838	Projeto Nível I em Eletrônica III	72
EEL7839	Projeto Nível I em Telecomunicações II	72
EEL7841	Projeto Nível I em Telecomunicações III	72
EEL7842	Projeto Nível I em Controle e Processamento de Sinais II	72
EEL7843	Projeto Nível I em Controle e Processamento de Sinais III	72
EEL7844	Projeto Nível I em Gestão Empresarial II	72
EEL7845	Projeto Nível I em Gestão Empresarial III	72
EEL7846	Projeto Nível II em Área Básica II	72
EEL7847	Projeto Nível II em Área Básica III	72
EEL7848	Projeto Nível II em Sistemas de Energia II	72
EEL7849	Projeto Nível II em Sistemas de Energia III	72
EEL7861	Projeto Nível II em Eletrônica de Potência e Acionamentos II	72
EEL7862	Projeto Nível II em Eletrônica de Potência e Acionamentos III	72
EEL7863	Projeto Nível II em Eletrônica II	72
EEL7864	Projeto Nível II em Eletrônica III	72
EEL7865	Projeto Nível II em Telecomunicações II	72
EEL7866	Projeto Nível II em Telecomunicações III	72
EEL7867	Projeto Nível II em Controle e Processamento de Sinais II	72
EEL7868	Projeto Nível II em Controle e Processamento de Sinais III	72
EEL7869	Projeto Nível II em Gestão Empresarial II	72
EEL7870	Projeto Nível II em Gestão Empresarial III	72

ESTÁGIOS

O aluno deverá cumprir uma carga horária de estágio de 360 horas. Esta carga poderá ser cumprida em um único estágio de 360 horas ou em dois programas de estágio de 180 horas.

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7830	Estágio curto I	180	2000 h-a
EEL7871	Estágio curto II	180	2000 h-a
EEL7872	Estágio Longo	360	2000 h-a

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

CÓDIGO	NOME	h-a
EEL7853	Atividade complementar monitoria I	18
EEL7854	Atividade complementar monitoria II	36
EEL7855	Atividade complementar monitoria III	54
EEL7856	Atividade complementar monitoria IV	72
EEL7873	Atividade complementar pesquisa I	18
EEL7874	Atividade complementar pesquisa II	36
EEL7875	Atividade complementar pesquisa III	54
EEL7876	Atividade complementar pesquisa IV	72

EEL7877	Atividade complementar extensão I	18
EEL7879	Atividade complementar extensão II	36
EEL7880	Atividade complementar extensão III	54
EEL7881	Atividade complementar extensão IV	72

PROJETO FINAL

CÓDIGO	NOME	h-a	PRÉ-REQUISITOS
EEL7890	Projeto final	360	Disciplinas de Projeto e EEL7080

6.10 Ementas das disciplinas

6.10.1 Disciplinas Obrigatórias

MTM5512 Geometria Analítica (72 h-a)

Matrizes. Determinantes. Sistemas Lineares. Álgebra Vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

MTM5247 Álgebra Linear (72 h-a)

Espaços vetoriais, subespaços, bases e dimensão. Mudança de bases. Transformações lineares, núcleo e imagem. Noções básicas de ortogonalidade e produto interno, método de Gram-Schmidt, projeções ortogonais e método dos quadrados mínimos. Autovalores e autovetores, diagonalização, forma canônica de Jordan ($n < 4$). Exemplos das dificuldades numéricas na resolução de sistemas lineares. Princípios básicos de programação linear.

MTM5183 Cálculo I (72 + 36 h-a)

Números reais, funções e gráficos. Funções inversas. Funções logarítmica e exponencial, funções trigonométricas inversas. Limites e continuidade. Derivada. Aplicações da derivada. Integração e a integral definida. Integração por substituição e integração por partes. Aplicações da integral.

MTM5184 Cálculo II (72 h-a)

Técnicas de integração. Integrais impróprias. Números complexos. Seqüências e séries numéricas, séries de potências. Série de Taylor. Equações diferenciais ordinárias de variáveis separáveis e lineares a coeficientes constantes.

MTM5185 Cálculo III (72 + 36 h-a)

Curvas parametrizadas, coordenadas polares. Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais e direcionais. Gradiente. Integração múltipla. Cálculo vetorial. Integrais de linha e de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes.

MTM5186 Cálculo IV (72 h-a)

Equações diferenciais ordinárias lineares de 2ª ordem a coeficientes não constantes, equação de Cauchy-Euler. Método de Frobenius para a equação de Legendre e a equação de Bessel. Método de separação de variáveis para equações diferenciais parciais, equações de Laplace e da onda. Funções analíticas de variável complexa. Representação conforme. Integração complexa. Seqüências e séries complexas, séries de Taylor e de Laurent. Integração pelo método dos resíduos. Teoria do potencial. Desenvolvimentos assintóticos.

EEL7021 Computação Científica I (72 h-a)

Princípios gerais de informática; princípios gerais de concepção de programas; técnicas de modularização; programação orientada a objeto; linguagens de programação; aplicação de uma linguagem de alto nível; paralelização de algoritmos; noções de processamento distribuído.

EEL7031 Computação Científica II (90 h-a)

Análise de erros; solução de equações de uma variável; interpolação e aproximação polinomial; integração e diferenciação numéricas; solução numérica de problemas com valor inicial; métodos diretos para a solução de sistemas lineares; métodos iterativos para a solução de sistemas lineares; solução de sistemas de equações não-lineares; solução de equações diferenciais ordinárias; solução de equações diferenciais parciais; introdução à otimização não-linear.

INE5118 Probabilidade, Estatística e Processos Estocásticos (72 h-a)

Teoria de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição de probabilidades; funções de variáveis aleatórias; geração de variáveis aleatórias; teoria de probabilidades para múltiplas variáveis; distribuição de probabilidade conjunta; soma de variáveis aleatórias; estimação de parâmetros; teste de hipóteses; introdução aos processos estocásticos; introdução às cadeias de Markov.

FSC6161 Física I (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório, 36 h-a estudo orientado)

Medidas e vetores; movimento em uma dimensão; movimento em duas dimensões; dinâmica da partícula; trabalho e energia; conservação do momento linear; cinemática de rotação; dinâmica de rotação; equilíbrio de corpos rígidos; oscilações; gravitação.

FSC5162 Física II (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório, 36 h-a estudo orientado)

Mecânica dos fluidos; carga e matéria; campo elétrico; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente e resistência elétrica, força eletromotriz e circuitos elétricos; campo magnético; indutância; propriedades magnéticas da matéria.

FSC5163 Física III (72 h-a teoria, 36 h-a estudo orientado)

Ondas em meios elásticos; temperatura; calor e a primeira lei da termodinâmica; oscilações eletromagnéticas; ondas eletromagnéticas; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência; difração; redes de difração e espectros, polarização; luz e física quântica; ondas e partículas.

QMC5106 Química Geral (72 h-a)

Átomos e elétrons; compostos iônicos e covalentes, transformações químicas; gases, líquidos, pressão de vapor; estequiometria; termodinâmica; geometria molecular, momento dipolar, solubilidade; estruturas cristalinas, elétrons nos sólidos; defeitos nos sólidos; soluções, propriedades coligativas; cinética e mecanismo das reações; equilíbrio químico, equilíbrio ácido-base; reações de oxi-redução; eletroquímica, pilhas, acumuladores; corrosão; combustão.

FSC5164 Mecânica para Engenharia Elétrica (72 h-a)

Equilíbrio de partículas; momento de uma força em relação a um ponto; projeção do momento de uma força; binário ou conjugado e seu momento; redução de um sistema de forças e/ou binários a um sistema força-binário equivalente; momento torsor; equilíbrio do corpo rígido no plano e no espaço; elementos estruturais simples; força axial, força cortante e momento fletor; modelagem de carga distribuída em vigas por carga concentrada no centro de força; diagramas de força cortante e momento fletor; cinemática do ponto material; dinâmica do ponto material; trabalho, energia e quantidade de movimento; cinemática dos corpos rígidos; dinâmica dos corpos rígidos; momento de inércia; energia, impulso linear e impulso angular para corpos rígidos; vibrações mecânicas.

EGR5619 Desenho Técnico para Engenharia Elétrica (72 h-a)

Conceito, normalização e classificação do desenho técnico; técnicas fundamentais do traçado a mão livre; técnicas fundamentais do desenho auxiliado por computador (CAD); noções básicas de geometria descritiva; sistemas de representação: perspectivas e vistas ortográficas; desenho técnico: classificação e normas técnicas; técnicas fundamentais do desenho técnico com instrumentos; desenho de projetos industriais; desenho de projetos de engenharia; desenho de diagramas elétricos; noções de desenho civil e arquitetônico; desenho de instalação elétrica residencial.

EMC5425 Fenômenos de Transporte (72 h-a)

Conceitos fundamentais em mecânica dos fluidos: dimensões e unidades; campos escalar, vetorial e tensorial; viscosidade; hidrostática: pressão em fluido estático; manômetros; forças sobre superfícies planas e curvas submersas; análise de escoamento: leis básicas para sistemas e volumes de controle; conservação da massa; equação da quantidade de movimento linear; primeira lei da termodinâmica; equação de Bernoulli; escoamento viscoso incompressível: escoamento em tubos; diagrama de Moody; perdas de cargas distribuídas e localizadas; conceitos fundamentais de transmissão de calor: dimensões e unidades; leis básicas da transmissão de calor; condução; convecção e radiação; mecanismos combinados de transmissão de calor; condução unidimensional em regime permanente: espessura crítica de isolamento; aletas, estruturas compostas; aplicações em dissipadores térmicos; difusão molecular e transporte de massa.

EMC5125 Mecânica dos Sólidos I (72 h-a)

Solicitações internas; reações; diagramas; tensões e deformações; estados de tensão; lei de Hooke; trabalho de deformação; solicitações axiais; flexão simples; cisalhamento em vigas longas; torção; solicitações compostas; análise de tensões em um ponto; teorias de colapso.

LLV5603 Produção Textual Acadêmica I (60 h-a)

Estudo e produção de textos técnicos e científicos, a partir das necessidades dos alunos.

EEL7080 Seminários de Engenharia Elétrica (36 h-a)

Preparação e apresentação de seminários sobre tópicos atuais da Engenharia Elétrica, sob a orientação do professor da disciplina.

DIR5998 Legislação e Ética na Engenharia Elétrica (36 h-a)

Sujeito de direito, personalidade, capacidade, direito e obrigações; legislação, técnica, hierarquia de normas; comerciante, individual e coletivo, constituição, registro, estabelecimento empresarial; propriedade industrial, invenção, modelos e marcas; registro de patentes, Convenção de Paris, transferência de tecnologia, franquia; contrato de trabalho, sujeitos, elementos, relação trabalhista, direitos e deveres, terceirização; segurança e acidente de trabalho; responsabilidades civil, penal, trabalhista e administrativa; licitações; profissão: exercício, atribuições, honorários, legislação; sistema CONFEA/CREA; A.R.T.; acervo técnico; ética profissional; Código de Defesa do Consumidor.

EEL7010 Introdução à Engenharia Elétrica (72 h-a)

Engenharia: perspectiva histórica; a profissão do engenheiro; carreiras técnicas na Engenharia Elétrica; criatividade na engenharia; pesquisa tecnológica; projeto em Engenharia Elétrica: modelagem, especificação, restrições, análise, alternativas de solução, simulação, otimização, decisão, comunicação; comunicação técnica escrita; comunicação técnica oral; comunicação gráfica; marketing profissional.

EEL7011 Eletricidade Básica (laboratório) (36 h-a laboratório)

Sistema de unidades, corrente elétrica, voltagem, potência, energia; medidores; teoria de erros; amperímetro, voltímetro, ohmímetro; lei de Ohm; circuitos série e paralelo; divisor de tensão; máxima transferência de potência; princípio da superposição; teoremas de Thévenin e de Norton; comandos de lâmpadas; contator; uso do osciloscópio; circuitos RC, RL e RLC em regime permanente senoidal; diodos, circuito estabilizador; transistor bipolar; transistor de efeito de campo; amplificadores; semicondutores opto-eletrônicos.

EPS5209 Economia e Organização Industrial (54 h-a)

Conceitos fundamentais de economia; teoria de produção e custos; teoria da firma; produto, renda e despesas nacionais; equilíbrio econômico global; nível de emprego; renda e consumo; organização industrial; estrutura organizativa; princípios de organização; descentralização.

ECZ7101 Desenvolvimento, Tecnologia e Meio Ambiente (36 h-a)

A biosfera e seu equilíbrio; efeitos da tecnologia sobre os sistemas ecológicos; preservação dos recursos naturais.

EEL7040 Circuitos Elétricos I (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Conceitos básicos, unidades, leis fundamentais; resistência; fontes ideais independentes e dependentes em redes resistivas; amplificador operacional ideal; técnicas de análise de circuitos em corrente contínua, indutância e capacitância; circuitos de corrente alternada: regime permanente senoidal; potência em corrente alternada; ressonância; circuitos trifásicos.

EEL7050 Circuitos Elétricos II (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Respostas livre e completa de circuitos 1ª ordem; circuitos de 2ª ordem, circuitos de ordem superior e técnicas de análise; integral de convolução; circuitos acoplados magneticamente; transformador linear, ideal e real; quadripólos.

EEL7041 Eletromagnetismo (72 h-a)

Noções matemáticas preliminares: derivação vetorial (operador nabla, gradiente, divergente, rotacional), operadores de segunda ordem; as equações de Maxwell: as grandezas fundamentais do eletromagnetismo (campos e induções elétricas e magnéticas, potências, fluxos, etc); as equações sob forma local e integral; as equações aplicadas a diferentes meios; a aproximação da quase-estática; a eletrostática: carga elétrica; campo elétrico; potencial escalar; teorema de Gauss; campos conservativo e não-conservativo; refração de campos; rigidez dielétrica; o capacitor; as equações de Laplace e Poisson do campo elétrico; a magnetostática: lei de Ampère; fluxo conservativo; lei de Biot-Savart; refração de campos; materiais magnéticos; ímãs permanentes; analogia entre circuitos elétricos e magnéticos; indutância; a magnetodinâmica: as equações da quase-estática; lei de Faraday; lei de Lenz; a penetração de campos variáveis em condutores; perdas por correntes de Foucault; perdas por histerese; a interação entre grandezas elétricas e mecânicas: força sobre um condutor; força sobre cargas; energia de campo magnético; cálculo de forças por variação de energia; o tensor de Maxwell; o vetor de Poynting.

EEL7053 Ondas e Propagação (72 h-a)

Fasores; equações de Maxwell; ondas planas uniformes (OPU): propagação das OPU num meio qualquer, potência associada à OPU - o vetor de Poynting, propagação das OPU em meios sem perdas, propagação das OPU em bons condutores, reflexão de ondas, polarização de ondas; linhas de transmissão (LT): equações e parâmetros básicos, forma hiperbólica das equações de LT, reflexão e casamento de impedâncias, tipos de LT; guias de ondas e cavidades ressonantes; antenas: definição, características básicas, tipos e aplicações, conjuntos e refletores, fórmula de Friis e equação de radar.

EEL7061 Eletrônica Básica (54 h-a teoria, 54 h-a laboratório)

Introdução à eletrônica; amplificadores operacionais; diodos; o transistor de junção bipolar; transistores de efeito de campo; componentes optoeletrônicos.

EEL7020 Sistemas Digitais (62 h-a teoria, 10 h-a laboratório)

Conceitos introdutórios; códigos e sistemas de números; portas lógicas e álgebra booleana; circuitos lógicos combinacionais; flip-flops e dispositivos relacionados; aritmética digital: operações e circuitos; contadores e registradores; famílias lógicas; circuitos lógicos MSI; memórias; dispositivos lógicos programáveis.

EEL7030 Microprocessadores (36 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Arquiteturas de microprocessadores; programação de microprocessadores: tipo e formatos de instruções, modos de endereçamento; linguagens Assembly ou C; memória; entrada/saída; dispositivos periféricos; interrupção; acesso direto à memória; barramentos padrões; ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração; projetos. Laboratório: 36 h-a.

EEL7074 Eletrônica de Potência I (36 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Semicondutores de potência (diodos e tiristores): características estáticas e dinâmicas, cálculo térmico; retificadores a diodo; retificadores a tiristor e inversores não-autônomos; estudo da comutação; conversores duais e princípios de cicloconversores; gradadores; circuitos básicos para controle de fase. Laboratório: 36 h-a.

EEL7051 Materiais Elétricos (36 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Propriedades gerais dos materiais; classificação; materiais condutores; materiais semicondutores; materiais isolantes; materiais magnéticos, aplicações.

EEL7300 Eletrônica Aplicada (54 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Sensores e transdutores; aplicações do amplificador operacional; fontes de alimentação reguladas; circuitos de amostragem/retenção; conversor digital/analógico; conversor analógico/digital; blocos eletrônicos analógicos.

EEL7064 Conversão Eletromecânica de Energia A (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Introdução e princípios de máquinas elétricas; transformadores: tipos, ensaios, circuito equivalente, regulação e rendimento, paralelismo de transformadores, transformador de corrente e potencial, autotransformador; campo girante, máquinas síncronas: geradores síncronos, motores síncronos, teoria de máquinas síncronas de pólos lisos e salientes, ensaios, circuitos equivalentes, controle de energia ativa e reativa, triângulo de Potier, diagrama de capacidade, tipos de excitação, enrolamento compensador, sincronismo, compensador síncrono, refrigeração, laboratório.

EEL7073 Conversão Eletromecânica de Energia B (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Motores de indução: ensaios, circuito equivalente, potência e torque em motores trifásicos, métodos de partida do motor trifásico, motores monofásicos e bifásicos; máquinas de corrente contínua: máquinas elementares, máquinas reais, tensão gerada e torque, fluxo de potência e perdas, geradores corrente contínua, motores corrente contínua; máquinas especiais: motor universal, outros tipos de motores especiais, laboratório.

EEL7052 Sistemas Lineares (82 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

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; sistemas amostrados e Transformada Z.

EEL7063 Sistemas de Controle (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Representação de sistemas de controle por diagramas de blocos; análise de sistemas de controle contínuos e discretos em regime permanente: precisão e sensibilidade; estabilidade de sistemas de controle contínuos e discretos: métodos de Routh-Hurwitz, Jury, Nyquist e Bode; estruturas básicas de controladores; projeto de controladores contínuos e discretos: método de Ziegler-Nichols, projeto usando o lugar das raízes, projeto usando métodos frequenciais, projeto usando o método do tempo mínimo (dead-beat).

EEL7065 Sinais e Sistemas Discretos (72 h-a)

Sinais e sistemas discretos: sinais discretos básicos, propriedades de sistemas discretos. Sistemas discretos lineares e invariantes no tempo (LIT): a soma de convolução, propriedades de sistemas discretos LIT, sistemas LIT descritos por equações de diferenças finitas. Análise de Fourier para sinais discretos: Série de Fourier, Transformada de Fourier, Transformada Discreta de Fourier. Caracterização de sinais e sistemas discretos no domínio da frequência. Amostragem de sinais: amostragem de sinais contínuos, processamento digital de sinais contínuos, amostragem de sinais discretos.

EEL7071 Introdução a Sistemas de Energia Elétrica (60 h-a teoria, 12 h-a laboratório)

Organização de indústria de energia elétrica; representação de sistemas elétricos; fluxo de potência; noções de despacho hidrotérmico; fluxo de potência ótimo; curto-circuito; dinâmica e controle de sistema de potência; questões da atualidade.

EEL7062 Princípios de Sistemas de Comunicação (72 h-a)

Representação de sinais e sistemas; modulação analógica; revisão de processos estocásticos; ruído em sistemas de comunicação analógica; modulação por pulso; transmissão por pulso em banda base; transmissão digital em banda passante.

EEL7081 Aspectos de Segurança em Engenharia Elétrica (36 h-a)

Choque elétrico; descargas atmosféricas; tensão de choque; tensão de passo; coração humano; funcionamento elétrico do coração; fibrilação ventricular devido ao choque elétrico; desfibrilador elétrico; primeiros socorros; massagem cardíaca e respiração artificial; efeitos do choque elétrico no corpo humano; riscos do choque elétrico; análise das instalações elétricas; riscos em equipamentos hospitalares; legislação e normas regulamentadoras; segurança contra incêndios.

EEL7072 Projeto de Instalações Elétricas (72 h-a)

Normas; sistemas de alimentação e configuração de redes BT e AT; planejamento e projeto de uma instalação; cargas típicas; componentes de uma instalação; pontos de iluminação e tomadas; potência instalada; fator de demanda; fator de carga; diagrama unifilar; dimensionamentos dos condutores; dimensionamento da proteção; projeto residencial e predial; para-raios; projeto telefônico; interfonos; antenas, alarmes; luminotécnica; projeto de iluminação de interiores; iluminação de emergência; instalações elétricas industriais.

6.10.2 Disciplinas Optativas

Disciplinas Fundamentais das Áreas de Especialização

Legenda

Sistemas de Energia (SE)

Eletrônica de Potência e Acionamentos (EPA)

Eletrônica (E)

Telecomunicações (T)

Controle e Processamento de Sinais (CPS)

Gerência Empresarial (GE)

EEL7400 Telecomunicações: Teoria e Fundamentos (T) (72 h-a)

Princípios básicos: histórico, sistemas analógicos e digitais, multiplexação; comunicação com fio: linhas telefônicas, cabo coaxial, fibras ópticas; comunicação sem fio: rádio-transmissão, o sistema celular, o sistema paging, comunicação por satélite, aplicações; redes de comunicação: redes de dados, redes de área local, redes digitais de serviços integrados (ISDN).

EEL7600 Fundamentos de Gerenciamento Empresarial (GE) (72 h-a)

Gerenciamento empresarial: introdução e objetivos; perfil do profissional de Engenharia Elétrica; gerenciamento de empresas em ambientes globalizados; níveis de globalização e objetivos empresariais; novos padrões de competitividade; qualidade; gerenciamento da qualidade total; análise dos ambientes interno e externo de uma organização; gerenciamento de mudanças organizacionais; planejamento estratégico em uma organização; técnicas e tendências; estratégias em ambientes desregulamentados: o caso do setor elétrico brasileiro; marketing em tempos de globalização; planejamento e técnicas de implementação; alianças estratégicas entre organizações.

EEL7100 Operação de Sistemas de Energia Elétrica (SE) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Fluxo de potência; despacho econômico e fluxo de potência ótimo; operação em tempo real de sistemas de potência.

EEL7530 Fundamentos de Controle (CPS) (36 h-a)

Análise no espaço de estados; introdução ao projeto no espaço de estados; introdução a técnicas avançadas de projeto: controle ótimo, controle adaptativo, controle robusto e controle difuso.

EEL7520 Fundamentos de Processamento de Sinais (CPS) - 36 h-a

Introdução a técnicas de processamento de sinais. Aplicações de processamento de sinais: processamento de sinais de voz e de imagem, filtragem adaptativa, processamento de sinais biomédicos, outras aplicações.

EEL7200 Eletrônica de Potência II (EPA) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Transistor bipolar de potência; MOSFET de potência; IGBT de potência; GTO de potência; conversor CC-CC abaixador de tensão; conversor CC-CC elevador; conversor CC-CC a acumulação de energia; reversibilidade dos conversores CC-CC diretos; conversores CC-CA de tensão; conversores CC-CA de corrente; controle de tensão nos conversores CC-CA.

EEL7303 Circuitos Eletrônicos Analógicos (E) (54 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Amplificadores diferenciais; espelhos de corrente; estágios de saída classes A, B e AB; amplificadores de potência; amplificadores de múltiplos estágios; amplificadores operacionais; resposta em frequência de amplificadores; amplificadores realimentados; ruído em circuitos eletrônicos.

Disciplinas Optativas Livres

Uma disciplina pode servir como optativa a mais de uma área de especialização. As áreas de especialização de cada disciplina estão assinaladas de acordo com a legenda abaixo:

Legendas

Sistemas de Energia (SE)

Eletrônica de Potência e Acionamentos (EPA)

Eletrônica (E)

Telecomunicações (T)

Controle e Processamento de Sinais (CPS)

Gerência Empresarial (GE)

EEL 7083 Conservação de Energia (SE, EPA, E, T, CPS, GE) (72 h-a)

Energia e Sociedade: O papel da energia no desenvolvimento moderno. Recursos energéticos e o uso do meio ambiente. Fontes de Energia (convencionais: carvão, nuclear, hidráulica, gás natural, óleo; não convencionais: biomassa, eólica, solar, fotovoltaica, solar térmica, ondas, marés, geotérmica, PCH). O conceito do desenvolvimento sustentado. A conservação de energia elétrica e benefícios associados. Conservação de energia elétrica e comportamento dos consumidores. Barreiras à conservação de energia elétrica. Eficiência Energética: índices e níveis. Uso final da energia elétrica: motores elétricos, iluminação, refrigeração, aquecimento. Técnicas e Métodos de conservação de energia elétrica. Auditorias energéticas. Potencial de conservação de energia elétrica no Brasil: Análise nos setores industrial, residencial e comercial. Eficiência energética em edificações. O planejamento de sistemas de energia elétrica pelo lado da oferta e pelo lado da demanda. Qualidade da energia elétrica e conservação. Avaliação econômica de programas de conservação de energia elétrica. Tarificação e conservação de energia. Perdas na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

EEL7504 Processamento Adaptativo de Sinais (T, CPS) (72 h-a)

Introdução aos sistemas adaptativos; filtros adaptativos; estruturas de sistemas adaptativos: filtro e algoritmo de adaptação; classes de aplicações de filtragem adaptativa: identificação, modelagem inversa, predição e cancelamento de interferências; processador linear adaptativo; função custo; matriz de autocorrelação; minimização de uma função custo quadrática; o algoritmo LMS; outros algoritmos adaptativos; aplicações: identificação de sistemas, estimação de parâmetros, equalização adaptativa, cancelamento de interferência, codificação de sinais de voz, modulação PCM adaptativa,

análise espectral, detecção de sinais, cancelamento de ruído, cancelamento de ecos, filtragem espacial adaptativa.

EEL7401 Teoria da Informação (T) (72 h-a)

Estatística e teoria da informação; os pontos extremos da teoria da comunicação: compressão de dados ao limite da entropia e comunicação no limite da capacidade do canal; complexidade de Kolmogorov; entropia de Shannon; teoria da taxa de distorção; códigos randômicos e de Huffman; tratamento unificado baseado no Teorema da Equipartição Assintótica.

EEL7402 Redes de Comunicação de Computadores (T) (72 h-a)

Aplicações de redes de computadores; arquitetura de redes; topologia de redes; análise de conectividade; análise de atrasos; projeto de acesso local; camada física; camada de link de dados; protocolos de camada superior; roteamento; controle de fluxo; controle de congestionamento; redes de área local.

EEL7403 Comunicações Móveis (T) (72 h-a)

Introdução aos sistemas de comunicação sem fio; o conceito de celular; o modelo de propagação em um ambiente rádio-móvel; os efeitos de propagação por multipercurso; técnicas de modulação para rádio móvel; equalização; diversidade e codificação do canal; técnicas de múltiplos acessos para comunicações móveis; os diversos padrões dos sistemas de comunicação sem fio.

EEL7404 Sistemas de Comunicações Ópticas (T) (72 h-a)

Introdução; transmissão em fibras ópticas; fontes ópticas e transmissores; detectores ópticos e receptores; sistemas de comunicações ópticas; tópicos atuais em sistemas de comunicações ópticas.

EEL7405 Comunicação Digital (T) (72 h-a)

Introdução; noções de processamento de sinais estocásticos; limites da comunicação; técnicas de modulação digital: DETALHAR; detecção; equalização; sincronização; técnicas de múltiplos acessos.

EEL7406 Engenharia de Microondas (T) (72 h-a)

Teoria de linhas de transmissão; guias de onda retangulares e circulares; descontinuidades e perdas em guias de ondas; cavidades ressonantes e fator de qualidade; filtros passa-baixas, passa-faixa e passa-altas; microstrip; característica de impedância e constante de propagação, acoplamento, indutores, capacitores; CAD, projeto de linhas e acoplamentos; sistemas de microondas, fontes, receptores, cargas, amplificadores, ruído, acoplamentos.

EEL7407 Engenharia de Antenas (T) (72 h-a)

Teoria de campos; equações de Maxwell; vetor de Poynting; antenas lineares, arranjos de antenas, impedâncias, dipolos, ganho e diretividade; microstrip; antenas independentes da frequência.

EEL7601 Telecomunicações: Gerência e Negócios (T, GE) (72 h-a)

Telecomunicações, oportunidades e desafios; fundamentos de redes de telecomunicações; terminais e estações de trabalho; links de transmissão; métodos de transmissão; escolha de oportunidades; definição de plataforma em telecomunicações; casos econômicos; a indústria das telecomunicações; gerência de redes; qualidade total das operações; gerenciamento de custos.

EEL7210 Modelagem Eletromagnética (EPA) (72 h-a)

Introdução ao Eletromagnetismo aplicado a casos reais: revisão de eletrostática, magnetostática, magnetodinâmica e ondas eletromagnéticas; circuitos magnéticos lineares e não-lineares; analogia entre circuitos elétricos e magnéticos; ímãs permanentes; equações de Laplace e de Poisson para campos eletromagnéticos; tensor de Maxwell; cálculo de forças a partir da variação de energia; projeto analítico de circuitos magnéticos lineares e não-lineares; análise através de indutâncias, energia e forças magnetomotrizes; métodos computacionais para cálculo de campos; aplicações

EEL7212 Introdução à Compatibilidade Eletromagnética (EPA, T) (72 h-a)

Introdução; história da CEM, normas; princípios eletromagnéticos básicos; não-linearidades dos componentes eletrônicos; espectro de sinais; emissões irradiadas e suscetibilidades; emissões conduzidas e suscetibilidades; diafonia; blindagens; descargas eletrostáticas; projetos para compatibilidade eletromagnética (placas de circuito impresso, aterramento, disposição lógica, filtros, etc.); aplicações em laboratório (paradiafonia, descargas eletrostáticas, blindagem de campos, interferências conduzidas, supressores de transiente e filtros).

EEL7201 Aspectos Construtivos e Análise de Máquinas Elétricas (EPA) (72 h-a)

Introdução; teoria de eixos de referência; teoria da máquinas de indução trifásicas simétricas; máquina de ímãs permanentes.

EEL7202 Acionamentos Elétricos e Eletrônicos (EPA) (72 h-a)

Princípios básicos de controle de motores elétricos; fundamentos de acionadores elétricos; máquinas elétricas não-convencionais; conversores estáticos para acionamentos de máquinas elétricas; controle eletrônico de motores CC; controle eletrônico de motores CA; controle eletrônico de máquinas não convencionais.

EEL7203 Projeto de Fontes Chaveadas (EPA) (36 h-a)

Retificadores monofásicos com filtro capacitivo; Retificadores monofásicos com correção ativa do fator de potência; fonte chaveada tipo "flyback"; fonte chaveada tipo "forward"; fontes chaveadas do tipo meia ponte e ponte completa; interferência rádio-elétrica causada por fontes chaveadas.

EEL7301 Circuitos Eletrônicos Digitais (E) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Características estáticas e dinâmicas de circuitos digitais; o circuito inversor; lógicas combinacionais CMOS estática, pseudo nMOS e com transistores de passagem; lógicas combinacionais dinâmicas; circuitos sequenciais; ROM e RAM estática e dinâmica; lógicas com transistor bipolar; introdução ao projeto de circuitos integrados digitais.

EEL7302 Projeto de Sistemas Digitais em PLD's (E) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Introdução aos PLD's; arquitetura da família MAX7000 da Altera; Max+Plus II: ferramenta de desenvolvimento para PLD's; introdução à VHDL (VHSIC Hardware Description Language); projeto de aplicações.

EEL7304 Filtros Analógicos (E, CPS) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Tipos de sinais e de processadores; filtros seletores de sinais; aproximações; equalização de fase; transformações em frequência e escalamentos; sensibilidade; filtros analógicos contínuos; filtros analógicos amostrados; noções de sintonia automática; osciladores sinusoidais; multivibradores e temporizadores.

EPS 5220 Gerência da Produção (GE) (72 h-a)

A função da produção; sistemas de produção; técnicas de programação e controle; garantia da qualidade: conceitos, organização do sistema de garantia da qualidade, inspeção de qualidade; normalização e gráficos de controle.

EPS 5241 Planejamento Estratégico (GE) (54 h-a)

Planejamento estratégico e objetivos; sistemas de planejamento estratégico; sistemas de planos; o processo de planejamento estratégico; o subsistema de decisão para planejamento; subsistema de informação e organizacional para planejamento; subsistema de gerência para planejamento.

EPS 5324 Gestão Ambiental (GE) (54 h-a)

Recursos e sistemas ambientais. Economia do meio ambiente. Desenvolvimento e sustentabilidade. Qualidade total e ambiente: conceitos e definições. Causas da degradação ambiental. A produção de bens e serviços e o mecanismo do desenvolvimento limpo. Sistemas de gestão da qualidade ambiental. Responsabilidades das empresas. Avaliação de custos ambientais. Normativas internacionais. Auditoria ambientais.

EPS 5240 Gerência de Projetos (GE) (54 h-a)

O ciclo de vida do projeto. As funções administrativas do projeto. O gerente de projeto. Organização da equipe. Planejamento do projeto. Programação. Cronogramas. Rede. Orçamentos. Controle do Projeto. Interligação do projeto com a empresa.

EPS 5320 Gestão da Tecnologia e da Inovação (GE) (36 h-a)

Inovação tecnológica: definição e perspectiva; o processo de inovação tecnológica; criação e disseminação de tecnologia; adoção e implementação de tecnologia – o contexto da mudança, processos decisórios implementação; inovação de processos – entendendo, selecionando e melhorando processos existentes, implementação das inovações através da tecnologia de informação; gerenciamento do processo de inovação – criando condições para o trabalho criativo; formulação de estratégias.

EEL7307 Introdução à Informática Médica (E) (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Fundamentos de anatomia e fisiologia humanas; introdução à inteligência artificial: paradigmas simbólico e conexionista; introdução a sistemas especialistas e sistemas baseados em conhecimento; introdução a sistemas hiper-texto e multimídia; introdução a sistemas evolucionistas; introdução a sistemas fuzzy; o raciocínio médico; noções de tratamento de incerteza e imprecisão; sistemas de apoio ao diagnóstico auxiliado por computador; sistemas de ensino auxiliado por computador

EEL7308 Fundamentos de Engenharia Biomédica (E) (72 h-a teoria, 36 h-a laboratório)

Introdução à engenharia biomédica; introdução a sistemas e sinais biológicos; conceitos de instrumentação biomédica; conceitos de engenharia clínica; segurança em ambientes hospitalares.

EEL7317 Projeto VLSI (E) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Lógica CMOS estática. Tecnologia CMOS e regras de projeto. Características estáticas e dinâmicas de circuitos CMOS. Ferramentas de projeto assistido por computador. Simulação elétrica e lógica. Leiaute e regras de projeto. Subsistemas CMOS. Circuitos seqüenciais. Circuitos lógicos dinâmicos. Técnicas estruturadas de projeto de circuitos integrados. VHDL. Síntese utilizando VHDL.

EEL7318 Projeto de circuitos integrados (E) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Tecnologia CMOS. Princípio de funcionamento e modelagem do MOSFET. Simuladores de circuitos. Componentes passivos na tecnologia CMOS. Especificações elétricas de processo e regras de projeto. Modelo do MOSFET e aplicação em circuitos elementares como amplificadores e portas lógicas de baixa complexidade. Espelhos de corrente. Amplificadores elementares. Amplificador diferencial. Amplificador operacional. Circuitos a capacitores chaveados.

EEL7319 Circuitos RF (E) (54 h-a teoria, 18 h-a laboratório)

Introdução a RF e conceitos básicos. Modulação e detecção. Técnicas de múltiplo acesso e padrões para comunicação sem fio. Arquiteturas de transceptores. Componentes passivos e ativos. Ruído. Amplificadores de baixo ruído. Misturadores. Osciladores e sintetizadores. Amplificadores de potência em RF. Pré-requisitos: Circuitos Eletrônicos Analógicos, 3 créditos teóricos + 1 crédito de laboratório, 8ª a 10ª fase.

EEL7320 Optoeletrônica (E) (54 h-a teoria)

Natureza ondulatória da luz. Guias de onda e fibras óticas. Semicondutores e LEDs. Lasers. Fotodetetores. Dispositivos fotovoltaicos. Polarização e modulação da luz. Pré-requisitos: Física de Dispositivos Semicondutores, 3 créditos teóricos, 9ª ou 10ª fase.

EEL7101 Dinâmica e Controle de Sistemas Elétricos de Potência (SE) (62 h-a teoria, 10 h-a prática)

Aspectos gerais da dinâmica e controle de sistemas elétricos de potência. Características e modelagem de equipamentos. Sistemas de Controle. Estudos de Estabilidade. Síntese e Ajuste de Controladores.

EEL7102 Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica (SE) (56 h-a teoria, 16 h-a prática)

Aspectos tecnológicos de sistemas de distribuição. Cálculo de curto-circuito. Planejamento, objetivos; planejamento expansão e da operação; modelos de previsão espacial de demanda, técnicas de otimização. Operação: qualidade de serviços; perturbações e soluções corretivas. Automatização de Redes de Distribuição. Manutenção em sistemas de distribuição.

EEL7103 Instalações Elétricas Industriais (SE) (54 h-a teoria, 18 h-a prática)

Partes constituintes de uma instalação elétrica industrial, dimensionamento e especificação de circuitos, proteção, dimensionamento e especificação de subestações, correção do fator de potência, cargas especiais e fontes de emergência.

EEL7104 Planejamento e Regulação de Mercados de Energia Elétrica (SE) (62h-a teoria, 10h-a prática)

Estrutura de um mercado de energia elétrica, projeção de demanda, planejamento indicativo da expansão do sistema, acesso à transmissão, regulação técnica e econômica de sistemas de energia elétrica.

EEL7105 Planejamento da Operação de Sistemas de Energia Elétrica (SE) (56 h-a teoria, 16 h-a prática)

Objetivos do planejamento da operação; subdivisões do problema; despacho econômico; fluxo de potência ótimo usando modelo linearizado da rede; alocação ótima de unidades; coordenação

hidrotérmica; operação interligada de sistemas de potência; introdução à operação em ambiente desregulamentado.

EEL7106 Proteção de Sistemas Elétricos (SE) (56 h-a teoria, 16 h-a prática)

Introdução ao sistema de aterramento; Medição da resistividade do solo; Estratificação do solo; Sistemas de aterramento; Tratamento químico do solo; Quesitos de segurança; Malha de aterramento; Medida de resistência de terra; Corrosão no sistema de aterramento; Surtos de tensão no aterramento; Transformador de corrente e potencial; Proteção de sobrecorrente; Religamento; Relé direcional; Proteção de distância; Proteção diferencial; Proteção de transformadores; Proteção da geração; Teleproteção.

EEL7107 Transmissão de Energia Elétrica (SE) (72 h-a)

Estudo de modelos, cálculo de parâmetros e operação das linhas de transmissão; Planejamento, aspectos mecânicos, e efeitos ambientais na transmissão de energia elétrica;

EEL7501 Projeto no Espaço de Estados (CPS) (72 h-a)

Realimentação de estados. Projeto por posicionamento de pólos. Projeto de observadores. Realimentação usando observadores. O problema do regulador quadrático linear (LQG). O problema do regulador quadrático gaussiano (LQG).

EEL7502 Técnicas Avançadas de Controle (CPS) (72 h-a)

Controle robusto: conceitos básicos, modelagem, estabilidade robusta. Controles H_2 and H_∞ . Controle adaptativo: conceitos básicos; esquemas de controle adaptativo. Técnicas de identificação de sistemas. O controle adaptativo auto-ajustável. Técnicas de controle adaptativo: posicionamento de pólos, variância mínima, variância mínima generalizada e controle preditivo generalizado. Controle difuso.

DAS5141 Sistemas Não-Lineares (CPS) (54 h-a)

Importância do estudo de sistemas não-lineares. Representação matemática: Equações diferenciais não-lineares; Teoremas de existência e unicidade de solução. Estabilidade, diferentes definições. Análise pelo plano de fase. Singularidades, classificação. Métodos gráficos para não-linearidades típicas (saturação, zona morta, atraso, etc). Aproximação linear. Função descritiva. Segundo método de Liapunov; Domínio de estabilidade; Estabilidade absoluta. Métodos numéricos de análise de estabilidade. Controle de sistemas não-lineares típicos (temperatura, nível, etc). Laboratório: (18 h-a) – Análise de estabilidade usando simuladores. Experiência com sistemas físicos não-lineares. Utilização de ferramentas de análise e projeto assistido por computador. Projeto de controladores lineares e não-lineares.

DAS5131 Controle Multivariável (CPS) (54 h-a)

Representação por variáveis de estado de sistemas contínuos e amostrados. Metodologia de análise e projeto de sistemas de controle multivariável. Controlabilidade e observabilidade. Decomposição canônica de sistemas lineares. Formas canônicas. Relação entre a representação por variáveis de estado e a matriz função de transferência. Pólos e zeros multivariáveis. Controle com o estado mensurável. Realimentação de estados. Propriedades: caso monovariável, extensão de resultados. Conceito de estimador de estado; Observadores; Controle usando realimentação de estado estimado. Teorema da separação; Introdução ao conceito de compensação dinâmica. Laboratório: (18 h-a) – Utilização de ferramentas de análise e projeto de sistemas multivariáveis. (PACSC). Aplicação a processos físicos tipicamente multivariáveis. (coluna de destilação, motores ac., etc).

EMC5247 Dispositivos de Manipulação: Robótica (CPS) (54 h-a)

Automação e robótica; histórico da robótica. Conceitos gerais. Classificação de robôs. Componentes e estrutura de um robô. O sistema robótico; aplicações em uma célula de trabalho; funções; especificações. Modelagem de robôs; introdução à cinemática e à dinâmica dos manipuladores; o

problema cinemático inverso. Cálculo de trajetórias. Sistemas de controle e sensores; controle de posição e de velocidade. Teoria de programação de robôs. Exemplos.

EEL7021 Processamento Digital de Sinais (CPS) - 72 h-a

Representação de sinais e sistemas discretos em domínios transformados. Processamento digital de sinais contínuos: amostragem de sinais contínuos, projeto de filtros analógicos de anti-recobrimento e de reconstrução, conversões A/D e D/A. Estruturas de filtragem digital: estruturas de filtros FIR e IIR. Projeto de filtros digitais FIR e IIR.

EEL7022 Processamento Digital Multi-Taxas (CPS) - 72 h-a

Estruturas para alteração de taxa de amostragem: dizimadores e interpoladores. Decomposição polifásica. Bancos de Filtros: bancos uniformes de filtros, filtros de Nyquist, bancos de filtros QMF, reconstrução perfeita, bancos de filtros modulados por cosseno. A Transformada de Fourier Limitada no Tempo. A Transformada Wavelet.

EEL7023 Processamento Digital de Imagens (CPS) 72 ha

Fundamentos, aquisição e amostragem, transformada discreta de Fourier bi-dimensional e outras transformadas bi-dimensionais, processamento pontual, filtragem linear, equalização de histograma, processamento no domínio da frequência, processamento homomórfico, morfologia matemática, segmentação de imagens, limiarização, detecção de bordas e descontinuidades, descritores de características, reconhecimento e interpretação com métodos de decisão por distância, com métodos estatísticos e treinamento supervisionado.

6.11 Concepção e composição das disciplinas de projeto

As disciplinas são constituídas de projetos de engenharia propostos por professores do curso, por empresas ou pela comunidade. Os projetos serão de natureza acadêmica/científica, tecnológica, empresarial ou comunitária, e devem resultar em desenvolvimentos que venham a trazer benefícios para a sociedade.

A atuação dos estudantes deverá ser em grupo, e seu trabalho será orientado por um ou mais professores do curso. A matrícula nas disciplinas não obedece a pré-requisito formal algum, seja de tempo ou de conteúdo. É responsabilidade do estudante, aconselhado por seu orientador acadêmico e pelo professor da disciplina, estabelecer a melhor oportunidade para a matrícula em cada disciplina de projeto ao longo de sua formação.

De acordo com o grau de dificuldade, os projetos são classificados em nível I ou nível II. Os projetos são definidos de acordo com a seguinte nomenclatura:

- Projetos Nível I e II em Área Básica
- Projetos Nível I e II em Sistemas de Energia
- Projetos Nível I e II Eletrônica de Potência e Acionamentos
- Projetos Nível I e II em Eletrônica
- Projetos Nível I e II em Telecomunicações
- Projetos Nível I e II Processamento de Sinais e Controle
- Projetos Nível I e II Gestão Empresarial

As Avaliações nessas disciplinas serão individuais e em grupo.

6.12 Concepção e composição das atividades de estágio (políticas e procedimentos).

O aluno deverá cumprir uma carga horária de estágio de 360 horas. Esta carga poderá ser cumprida em um único estágio de 360 horas ou em dois programas de estágio de 180 horas. O pré-requisito para a realização de estágio é de 2000 horas-aula aprovadas (5 fases). A cada 120 horas de estágio o aluno deverá apresentar um relatório parcial. No final do estágio o aluno também deverá apresentar, a uma banca especialmente designada pelo coordenador de estágio, o relatório final.

Para realização do estágio o aluno apresentará um projeto completo, com cronograma. O projeto deve ser direcionado para atividades que tragam benefícios para a sociedade. O cronograma deverá apresentar as etapas a serem cumpridas e as datas de apresentação de relatórios. O acompanhamento da entrega de relatórios ficará sob responsabilidade da coordenação de estágio. O não cumprimento das datas de entrega previstas no cronograma acarretará redução na nota de avaliação. O coordenador de estágio dará uma nota de assiduidade de relatórios entre 0 (zero) e 1 (um). Para cada dia de atraso, a nota de assiduidade será reduzida de 0,1 (zero vg um). A nota final do estágio será ponderada pela nota de assiduidade.

O aluno deverá ter como orientador um profissional da empresa e um professor da UFSC.

A avaliação do estágio será calculada pela média das notas obtidas na defesa pública, nota do avaliador da empresa e nota do professor orientador, que dará sua nota em função dos relatórios e do acompanhamento feito durante o estágio.

6.13 Concepção e composição do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

O TCC é considerado uma disciplina com carga de 360 horas, e tem um professor responsável. Deve ser realizado preferencialmente no último semestre do curso e tem como pré-requisitos a conclusão do estágio curricular, já ter sido aprovado em todas as disciplinas de projeto e na disciplina de Seminários em Engenharia Elétrica. Este trabalho poderá ser realizado na própria UFSC ou externamente, em uma empresa, em outra universidade, ou em um laboratório ou centro de pesquisa, mas direcionados para aplicações que envolvam empresa/comunidade. O trabalho de TCC sempre terá um orientador do quadro docente do Departamento de Engenharia Elétrica.

Até o final do semestre letivo anterior à realização do trabalho de fim de curso, o aluno deverá apresentar seu projeto ao professor da disciplina, com cronograma de entrega de relatórios. Este projeto deverá ser avaliado para sua aprovação inicial. A avaliação será feita com o auxílio do corpo docente do Departamento. O aluno poderá procurar um orientador para a realização do seu trabalho. Não tendo orientação, o departamento deverá indicar o professor orientador. Cada professor poderá orientar no máximo dois trabalhos de conclusão de curso por semestre.

O aluno deverá apresentar três relatórios parciais; um relatório final e defender seu trabalho em sessão pública. As defesas serão concentradas em um único período, no final do semestre letivo, definido pelo professor responsável pela disciplina,. A definição das bancas dos professores avaliadores será feita também pelo professor da disciplina.

O acompanhamento dos relatórios parciais dos alunos será responsabilidade do professor da disciplina. A avaliação final do TCC será realizada contando-se a nota dada pela banca examinadora e pela nota dada pelo orientador no acompanhamento do trabalho e dos relatórios. O professor responsável pela disciplina dará uma nota de assiduidade de relatórios entre 0 (zero) e 1 (um). Para cada dia de atraso, a nota de assiduidade será reduzida de 0,1 (zero vg um). A nota final do TCC será ponderada pela nota de assiduidade.

O aluno poderá cursar até duas disciplinas de 72 horas, durante a realização do trabalho de fim de curso.

6.14 Concepção e composição das atividades complementares.

São consideradas atividades complementares as atividades de pesquisa, extensão e monitoria desenvolvidas pelos alunos.

Atividades de pesquisa, extensão e monitoria devidamente aprovadas pelo Colegiado do Curso corresponderão a 18 horas-aula para cada 90 horas de trabalho. Para efeito de integralização do currículo do curso, estas atividades serão contabilizadas de acordo com as horas-aula correspondentes nas disciplinas: Atividades de Pesquisa, Atividades de Extensão e Atividades de Monitoria. Esta integralização será limitada a 144 horas-aula e devem ser computadas na carga de

optativas livres. A contabilização será feita por frações de 18 horas-aula, não sendo consideradas frações de menor valor.

Todas as atividades complementares devem ser supervisionadas por professores do Departamento de Engenharia Elétrica. A validação dos créditos é condicionada a uma recomendação por escrito do orientador da atividade.

6.15 Concepção da Orientação Acadêmica

Todo aluno regularmente matriculado no Curso de Engenharia Elétrica deverá contar com um orientador acadêmico durante o período de realização do curso.

O orientador será escolhido dentre os membros do corpo docente do Departamento de Engenharia Elétrica. A indicação da orientação acadêmica será responsabilidade do Presidente do Colegiado do Curso.

O orientador designado para um determinado aluno deverá acompanhá-lo durante todo o curso. No impedimento temporário do orientador acadêmico, fica o Presidente do Colegiado incumbido desta atribuição, podendo delegá-la a outrem.

São atividades típicas do orientador acadêmico:

- a) Seleção de disciplinas: O orientador deve aconselhar o aluno a respeito do conjunto de disciplinas que ele deve cursar a cada semestre, visando uma formação adequada com o perfil desejado pelo aluno.
- b) Técnicas de Estudo: O orientador deve aconselhar o aluno quanto as técnicas de estudo que levem a uma formação sólida.
- c) Estrutura do Curso e do Departamento: O orientador deverá esclarecer o aluno a respeito das estruturas administrativas do Curso e do Departamento de Engenharia Elétrica.
- d) Envolvimento com pesquisa: O orientador deve auxiliar o aluno quanto as melhores formas de envolvimento em atividades de pesquisa extracurricular.
- e) Realização de estágio: O orientador deve auxiliar o aluno na identificação de áreas de interesse e orientá-lo na escolha de estágio quanto à qualidade técnica do trabalho e a importância do mesmo para a sua formação.
- f) Outro tipo de orientação de interesse para o aluno ou para o curso.

Em cada período de matrícula o aluno deverá consultar seu orientador acadêmico para concretizá-la.

7. Procedimentos Metodológicos: referencial norteador para criação e articulação das condições de aprendizagem das diferentes disciplinas.

O primeiro elemento norteador das condições de aprendizagem das diferentes disciplinas é não dissociar o ensino da pesquisa e da extensão. Com a extensão procura-se o envolvimento do aluno com a sociedade.

Para manter este trinômio, o Departamento de Engenharia Elétrica investiu na formação de seu quadro docente. Hoje o quadro permanente conta com 44 (quarenta e três) professores, destes, 38 (trinta e sete) possuem formação de doutor. Os seis restantes possuem formação de mestre, sendo que dois estão finalizando seu doutoramento. O Departamento também conta com 3 (três) professores aposentados, trabalhando como voluntários. Também se incentivou a dedicação exclusiva, hoje o departamento possui apenas do 2 (dois) professores em tempo parcial.

O segundo elemento norteador das condições de aprendizagem é a inclusão de atividades práticas em laboratório na ampla maioria de suas disciplinas. O Departamento investiu na implantação de 10 (dez) laboratórios de ensino para melhorar as condições de aprendizagem nas

disciplinas do curso. Para aprimorar os conhecimentos práticos o curso também exige que o aluno curse 3 (três) disciplinas de projetos e realizar um trabalho de conclusão do curso.

A coordenação didática e a integração de estudos do curso são efetuadas pelo Colegiado do Curso.

7.1 Colegiado do Curso

São atribuições do Colegiado do Curso:

- a) Estabelecer o perfil profissional e a proposta pedagógica do curso;
- b) Elaborar se Regimento Interno;
- c) Elaborar, analisar e avaliar o currículo do curso e suas alterações;
- d) Analisar, aprovar e avaliar os planos de ensino das disciplinas do curso, propondo alterações quando necessárias;
- e) Fixar normas para coordenação interdisciplinar e promover a integração horizontal e vertical do curso, visando garantir sua qualidade didático-pedagógica;
- f) Fixar o turno de funcionamento do curso;
- g) Fixar normas quanto à matrícula e integralização do curso, respeitando legislação superior;
- h) Deliberar sobre pedidos de prorrogação de prazo para conclusão do curso;
- i) Exercer as demais atribuições conferidas por lei, ou resoluções.

O Colegiado do Curso será constituído de:

- a) Um presidente;
- b) Representantes dos departamentos de ensino, na proporção de 1 (um) para cada participação do departamento igual a 10% (dez por cento) da carga horária total;
- c) Um representante docente indicado pela Unidade de Ensino, cujos departamentos ofereçam disciplinas obrigatórias para o currículo do curso, mas que não atinjam a participação de 10% da carga horária total;
- d) Representantes do corpo discente, na proporção igual à parte inteira do resultado obtido na divisão do número de não discente por cinco;
- e) Um representante do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura;
- f) Um representante da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina;
- g) Um representante do Sindicato dos Engenheiros do Estado de Santa Catarina;
- h) O último presidente do Colegiado do Curso.

7.2 Funcionários Técnicos Administrativos do Departamento de Engenharia Elétrica

O quadro de funcionários técnico-administrativos conta com 14 servidores, de acordo com a seguinte lista:

- ~~1) Ana Paula da Silveira - Assistente em Administração (ana@eel.ufsc.br)~~
- 2) Antonio Luiz Schalata Pacheco - Técnico em Eletrotécnica (pacheco@inep.ufsc.br)
- 3) Celly Dulcemar Melo - Assistente em Administração (celly@grucad.ufsc.br)
- 4) Elton Luiz Fontão - Auxiliar Administrativo (elton@linse.ufsc.br)
- 5) Helbio Cabral da Silva - Técnico em Eletrotécnica (cabral@laman.eel.ufsc.br)
- 6) Irvando Speranzini⁽¹⁾ - Engenheiro Eletricista (irvando@laman.eel.ufsc.br)
- ~~7) José Carlos Luiz - Desenhista (jeluiz@hotmail.com)~~
- 8) Luiz Marcelius Coelho - Técnico em Eletrotécnica (coelho@inep.ufsc.br)
- ~~9) Nazide Nilma Martins - Assistente em Administração (nazide@eel.ufsc.br)~~

- 10) Newton Neves de Carvalho - Técnico em Eletricidade (carvalho@laman.eel.ufsc.br)
- ~~11) Osvaldo Soares - Técnico em Eletrotécnica (jacare@laman.eel.ufsc.br)~~
- ~~12) Rogério Ramos - Técnico em Eletrotécnica (rogerioramosbr@yahoo.com)~~
- 13) Walter Antonio Gontijo - Técnico em Eletrotécnica (walter@linse.ufsc.br)
- 14) Wilson Silva Costa - Assistente em Administração (wilson@eel.ufsc.br)

(1) Em licença especial/afastado

7.3 Quadro Docente do Departamento de Engenharia Elétrica

- 01) Adroaldo Raizer, Dr., Prof. Titular, raizer@eel.ufsc.br
- 02) Aguinaldo Silveira e Silva, Ph.D., Prof. Titular, aguinald@labspot.ufsc.br
- 03) Alexandre Ferrari de Souza⁽⁴⁾, Dr., Prof. Adjunto, alex@inep.ufsc.br
- 04) Antônio José Alves Simões Costa, Ph.D., Prof. Titular, simoes@labspot.ufsc.br
- 05) Arnaldo José Perin, Dr. Ing., Prof. Titular, arnaldo@inep.ufsc.br
- 06) Bartolomeu F. Uchôa, Ph.D., Prof. Adjunto, uchoa@eel.ufsc.br
- 07) Carlos Alberto Livramento, M.Sc., Prof. Adjunto, livra@eel.ufsc.br
- 08) Carlos Aurélio Faria da Rocha, Dr., Prof. Adjunto, aurelio@eel.ufsc.br
- 09) Carlos Galup Montoro, Dr. Ing., Prof. Titular, carlos@eel.ufsc.br
- 10) Cornélio Celso de Brasil Camargo, Dr., Prof. Adjunto, celso@labplan.ufsc.br
- 11) Denizar Cruz Martins, Dr., Prof. Titular, denizar@inep.ufsc.br
- 12) Edson Luiz da Silva⁽⁵⁾, Dr., Prof. Adjunto, edson@labplan.ufsc.br
- 13) Ênio Valmor Kassick, Dr., Prof. Titular, kassick@inep.ufsc.br
- 14) Fernando Mendes de Azevedo, Dr., Prof. Adjunto, azevedo@gpeb.ufsc.br
- 15) Márcio Holsbach Costa, Dr., Prof. Adjunto, costa@eel.ufsc.br
- 16) Geraldo Kindermann⁽¹⁾, M.Sc., Prof. Adjunto, geraldo@labplan.ufsc.br
- 17) Hamilton Medeiros Silveira⁽⁵⁾, Ph.D., Prof. Adjunto, hamilton@eel.ufsc.br
- 18) Hanilson Savi, M.Sc., Prof. Adjunto, savi@gpeb.ufsc.br
- 19) Hans Helmut Zürn, Ph.D., Prof. Titular, hans@labspot.ufsc.br
- 20) Hari Bruno Mohr, D.Sc., Prof. Adjunto, hari@inep.ufsc.br
- 21) Helena Flávia Napolini, M.Sc., Prof. Adjunto, helena@unetsul.com.br
- 22) Ildemar Cassana Decker, Dr., Prof. Adjunto, decker@labplan.ufsc.br
- 23) Ivo Barbi, Dr. Ing., Prof. Titular, ivo@inep.ufsc.br
- 24) Jacqueline Gisele Rolim, Dr., Prof. Adjunto, jackie@labspot.ufsc.br
- 25) Jefferson Luiz Brum Marques, Ph.D., Prof. Adjunto, jefferson@gpeb.ufsc.br
- 26) João Carlos dos Santos Fagundes, Dr., Prof. Adjunto, fagundes@inep.ufsc.br

- 27) João Pedro Assumpção Bastos, Dr. État, Prof. Titular, jpab@grucad.ufsc.br
- 28) Joceli Mayer, Ph.D., Prof. Adjunto, mayer@eel.ufsc.br
- 29) Jorge Coelho, D.Sc., Prof. Titular, coelho@labplan.ufsc.br
- 30) Jorge Mário Campagnolo, Dr., Prof. Adjunto, campagno@labspot.ufsc.br
- 31) José Carlos Moreira Bermudez, Ph.D., Prof. Titular, bermudez@eel.ufsc.br
- 32) Kátia Campos de Almeida, Ph.D., Prof. Adjunto, katia@labspot.ufsc.br
- 33) Leonardo da Silva Resende, Dr., Prof. Adjunto, leonardo@eel.ufsc.br
- 34) Márcio Cherem Schneider, Dr., Prof. Titular, marcio@eel.ufsc.br
- 35) Nelson Jhoe Batistela, Dr., Prof. Adjunto, jhoe@grucad.ufsc.br
- 36) Nelson Sadowski, Dr., Prof. Titular, nelson@grucad.ufsc.br
- 37) Patrick Kuo Peng, Dr., Prof. Adjunto, patrick@grucad.ufsc.br
- 38) Polidoro Ernani⁽¹⁾ de São Tiago Filho, M.Sc., Prof. Titular, cee@eel.ufsc.br
- 39) Raimes Moraes, Ph.D., Prof. Adjunto, rmoraes@gpeb.ufsc.br
- 40) Renato Carlson⁽¹⁾, Dr. Ing., Prof. Titular, renato@grucad.ufsc.br
- 41) Renato Garcia Ojeda, Dr., Prof. Adjunto, renato@gpeb.ufsc.br
- 42) Renato Lucas Pacheco, Dr., Prof. Associado II, pacheco@eel.ufsc.br
- 43) Roberto de Souza Salgado, Ph.D., Prof. Adjunto, salgado@labspot.ufsc.br
- ~~44) Roberto Mário Ziller⁽²⁾, M.Sc., Prof. Assistente, ziller@eel.ufsc.br~~
- 45) Rui Seara, Dr. Ing., Prof. Titular, seara@linse.ufsc.br
- 46) Sidnei Noceti Filho, D.Sc., Prof. Titular, sidnei@linse.ufsc.br
- 47) Walter Pereira Carpes Júnior, Dr., Prof. Adjunto, carpes@grucad.ufsc.br

⁽¹⁾ Prof. aposentado/serviço voluntário

⁽²⁾ Prof. em licença especial para realizar doutorado

⁽³⁾ Prof. efetuando doutorado

⁽⁴⁾ Prof. em licença especial

⁽⁵⁾ Prof. em regime de 20h

7.4 Laboratórios de Ensino do Centro Tecnológico

Laboratórios de Informática

Disciplinas: Computação Científica I, Computação Científica II, Sistemas Lineares e Sistemas de Controle.



Figura 2: Vista parcial de um dos seis Laboratórios de Informática do Centro Tecnológico.

7.5 Laboratórios de Ensino do Departamento de Engenharia Elétrica

Lab. de Ensino de Circuitos Elétricos

Disciplinas: Eletricidade Básica, Circuitos Elétricos I, Circuitos Elétricos II e Projetos em Área Básica.



Figura 3: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Circuitos.

Laboratório de Ensino de Sistemas Digitais e Microprocessadores

Disciplinas: Sistemas Digitais, Microprocessadores e Projetos em Área Básica.



Figura 4: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Sistemas Digitais e Microprocessadores

Laboratório de Ensino de Materiais Elétricos

Disciplinas: Materiais Elétricos, Instalações Elétricas e Projetos na Área Básica.



Figura 5: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Materiais Elétricos.

Laboratório de Ensino Telecomunicações

Disciplinas: Princípios de Sistemas de Comunicação, Telecomunicações: Teoria e Fundamentos, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Telecomunicações.



Figura 6: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Telecomunicações.

Laboratório de Ensino de Eletrônica

Disciplinas: Eletrônica Básica, Eletrônica Aplicada, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Eletrônica.



Figura 7: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Eletrônica.

Laboratório de Eletromagnetismo e Compatibilidade Eletromagnética

Disciplinas: Eletromagnetismo, Compatibilidade Eletromagnética e Projetos na Área Básica.



Figura 8: Vista parcial do Laboratório de Eletromagnetismo e Compatibilidade Eletromagnética.

Laboratório de Ensino de Máquinas e Acionamentos Elétricos WEG

Disciplinas: Eletricidade Básica, Conversão Eletromecânica de Energia A, Conversão Eletromecânica de Energia B, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Máquinas e Acionamentos.

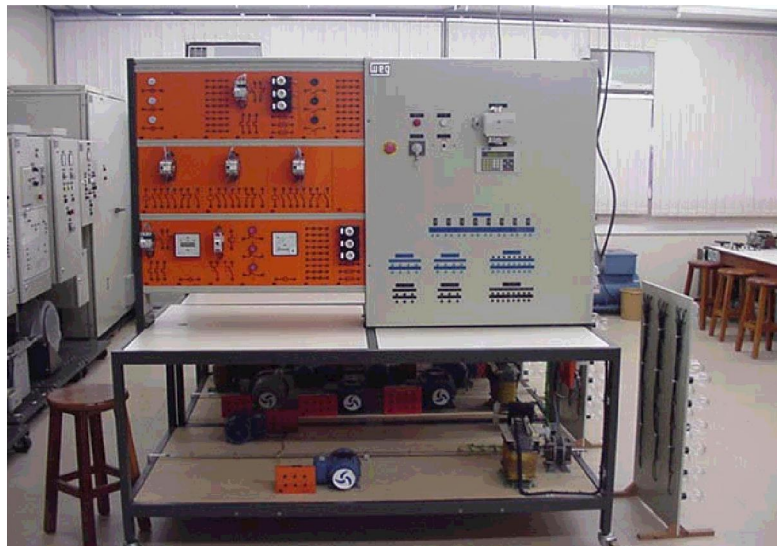


Figura 9: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Máquinas e Acionamentos WEG.

Laboratório de Ensino de Eletrônica de Potência

Disciplinas: Eletrônica de Potência I, Eletrônica de Potência II, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Eletrônica de Potência.

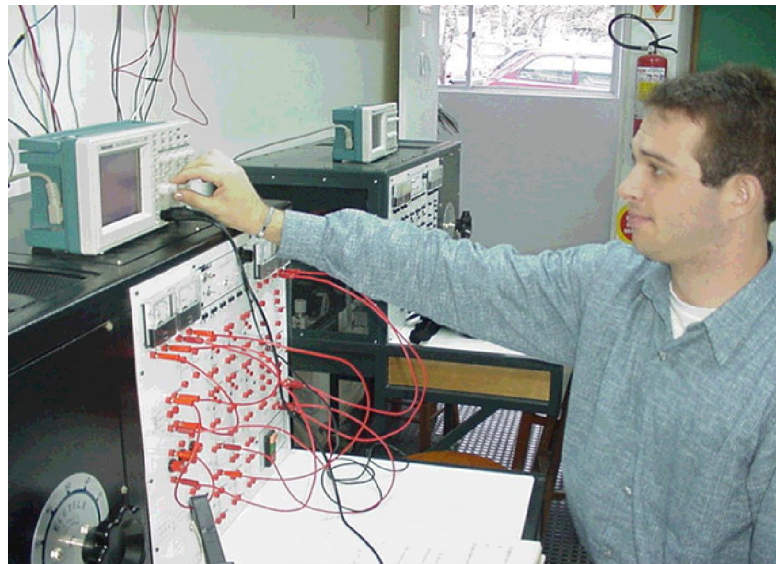


Figura 10: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Eletrônica de Potência.

Laboratório de Ensino de Processamento Digital de Sinais e Controle

Disciplinas: Sistemas de Controle, Fundamentos de Controle e Processamentos de Sinais, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Controle e Processamento de Sinais.



Figura 11: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Processamento Digital de Sinais e Controle.

Laboratório de Ensino de Sistemas de Energia Elétrica

Disciplinas: Introdução a Sistemas de Energia Elétrica, Operação de Sistemas de Energia Elétrica, Disciplinas Optativas e Projetos na Área de Sistemas de Energia Elétrica.



Figura 12: Vista parcial do Laboratório de Ensino de Sistemas de Energia Elétrica.

8. Formas de Avaliação do processo de ensino e da aprendizagem correspondendo às diretrizes gerais definidas para o curso.

A verificação do rendimento escolar compreenderá freqüência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. A verificação do aproveitamento e do controle da freqüência às aulas será responsabilidade do professor, sob supervisão do Departamento de Ensino ao qual a disciplina está vinculada.

Será obrigatória a freqüência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das mesmas.

O professor registrará a freqüência, para cada aula, em formulário próprio, fornecido pelo Departamento de Administração Escolar da UFSC.

O aproveitamento nos estudos será verificado, em cada disciplina, pelo desempenho do aluno, frente aos objetivos propostos no plano de ensino.

A verificação do alcance dos objetivos em cada disciplina será realizado progressivamente, durante o período letivo, através de instrumentos de avaliação previstos no plano de ensino.

Todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 (zero) a 10 (dez), não podendo ser fracionadas aquém ou além de 0,5 (zero virgula cinco).

A nota mínima de aprovação em cada disciplina é 6,0 (seis virgula zero).

O aluno com freqüência suficiente e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três virgula zero) e 5,5 (cinco virgula zero) terá direito a uma nova avaliação no final do semestre, exceto nas disciplinas de Estágio Curricular, Trabalho de Conclusão de Curso e Disciplinas de Projeto.

Projeto Pedagógico: Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - UFSC

No início do período letivo, o professor deverá dar ciência aos alunos do plano de ensino da disciplina, o qual ficará a disposição para consulta dos interessados na secretaria do Colegiado do Curso.

No final do período letivo o professor deve entregar nos Departamentos aos quais está vinculado a disciplina a lista de expressão conceitual, a lista de frequência e o diário de classe.