

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE
E AUTOMAÇÃO

Ano de Implementação: 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
APRESENTAÇÃO

Este Projeto Pedagógico tem o objetivo de nortear as ações de educação e formação profissional no Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM. Sua elaboração está amparada nos seguintes aspectos legais: Lei nº 9394/96 que define as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os atos legais dela derivados, Lei nº 10.172/01 que aprova o Plano Nacional de Educação e a Resolução CNE/CES nº 11/2002 que institui as diretrizes curriculares nacionais do Curso de Graduação em Engenharia; Resolução CONFEA nº 218/73 que discrimina as atividades de diferentes modalidades do Curso de Engenharia; Resolução CONFEA nº 427/99 que discrimina as atividades legais do Engenheiro de Controle e Automação; Portaria MEC nº 1694/94 que cria a habilitação de Engenharia de Controle e Automação; Resolução CFE 48/76 que institui os mínimos de conteúdo do Curso de Engenharia; Projeto Político Pedagógico da Universidade Federal de Santa Maria, Resolução nº 017/2000 da UFSM e na história de experiências construídas desde sua criação, Lei nº 3.834-C de 14 de dezembro de 1960, pelo Prof. Dr. José Mariano da Rocha Filho.

Considerando a dinâmica evolutiva dos processos de ensino-aprendizagem, dos conhecimentos abordados no curso e da própria sociedade, é importante afirmar que a construção e avaliação do projeto pedagógico deve ser um processo contínuo para o seu constante aperfeiçoamento.

Este documento está organizado de modo a explicitar o perfil do profissional formado pelo curso e principalmente, quais as ações necessárias para que este perfil seja atingido. O projeto detalha, a partir de um conjunto de ações, as metodologias de ensino, os recursos materiais e humanos necessários para atingir os objetivos propostos. O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação norteará as ações da coordenação, homologadas pelo colegiado, para atender os objetivos estabelecidos.

No conjunto de ações apresentado serão previstos meios para a manutenção e aperfeiçoamento da qualidade, bem como para a constante atualização das metodologias e conteúdos.

Os meios de atuação disponíveis para a concretização dos objetivos do curso são:

- Ingresso de alunos: é o meio onde se pode atuar na definição do perfil do estudante que estará cursando Engenharia de Controle e Automação na UFSM. A partir da identificação de um perfil, são planejadas as ações para prospecção de candidatos ao curso. Ações de orientação vocacional e divulgação da profissão em feiras, palestras em meios de comunicação devem ser planejadas para o esclarecimento dos futuros estudantes.

- Disciplinas: a escolha do conteúdo abordado e da metodologia de ensino, bem como a coordenação das atividades desenvolvidas em cada uma delas é o principal meio disponível para a formação profissional pretendida, interferindo em praticamente todos os aspectos do perfil e das habilidades desenvolvidas pelo estudante. A definição da grade curricular deve proporcionar ao aluno uma formação consistente, com uma profunda inter-relação entre os conhecimentos resultantes das diversas atividades.

- Atividades Complementares: é importante propiciar atividades que promovam a articulação entre projetos de ensino, pesquisa e extensão, pois todos eles fazem parte do processo ensino-aprendizagem. Não é possível desenvolver algo novo sem

saber o antigo. Também não faz sentido desenvolver algo novo que não tenha alcance social. Dentre as atividades, podem ser desenvolvidas viagens, trabalhos voluntários, empreendimentos, estágios e quaisquer outras que constituam um meio para a complementação da formação.

Dados Gerais do Curso

Denominação: Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

Denominação Simplificada: Engenharia de Controle e Automação

Titulação do Egresso: Bacharel em Engenharia de Controle e Automação

Regime de Matrícula: seriado semestral.

Carga Horária de Disciplinas: 2.880 h

Carga Horária de Disciplinas Complementares (DGC): 480 h

Trabalho de Conclusão de Curso: 90 h

Atividades Complementares Graduação (ACG): 120 h

Estágio Supervisionado: 240 h

Carga Horária Total: 3810 h

Turno de Funcionamento: Diurno.

Horário de Funcionamento: 07:30h - 12:30h e 13:30h - 18:30h

Tempos mínimos e máximos de integralização curricular: 9 (nove) semestres no mínimo e 15 (quinze) semestres no máximo.

Vagas Autorizadas: 40 vagas

Breve Histórico da Instituição

A Universidade Federal de Santa Maria, idealizada e fundada pelo Prof. Dr. José Mariano da Rocha Filho, foi criada pela Lei n. 3.834- C, de 14 de dezembro de 1960, com a denominação de Universidade de Santa Maria, instalada solenemente em 18 de março de 1961. A UFSM é uma Instituição Federal de Ensino Superior constituída como Autarquia Especial vinculada ao Ministério da Educação.

A atual estrutura, determinada pelo Estatuto da Universidade, aprovado pela Portaria Ministerial n. 801, de 27 de abril de 2001, e publicado no Diário Oficial da União em 30 de abril do mesmo ano, estabelece a constituição de oito unidades universitárias: Centro de Ciências Naturais e Exatas, Centro de Ciências Rurais, Centro de Ciências da Saúde, Centro de Educação, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Centro de Tecnologia, Centro de Artes e Letras e Centro de Educação Física e Desportos.

Em 20 de julho de 2005, o Conselho Universitário aprovou a criação do Centro de Educação Superior Norte-RS/UFSM - CESNORS, passando a UFSM a contar com nove unidades universitárias. A instalação do CESNORS tem como objetivo impulsionar o desenvolvimento da região norte do estado do Rio Grande do Sul, visando à expansão da educação pública superior. Com este propósito foi aprovada em 2008, pelo parecer N. 167/08 do Conselho Universitário, a criação da Unidade Descentralizada de Educação Superior da UFSM, em Silveira Martins - UDESSM.

Da estrutura da Universidade, fazem parte também três escolas de ensino médio e tecnológico: Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
APRESENTAÇÃO (continuação)

A UFSM está localizada no centro geográfico do estado do Rio Grande do Sul, distante 290 km de Porto Alegre. O município de Santa Maria é o pólo de uma importante região agropecuária que ocupa a parte centro-oeste do Estado. No município, formou-se um importante pólo de prestação de serviços com destaque para a educação em todos os níveis. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.

O planejamento estratégico da UFSM, implementado a partir de 1998, levou a um expressivo crescimento de todas as suas atividades: ensino, pesquisa e extensão. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.

Outra conseqüência do planejamento estratégico foi a criação de um programa visando à inserção social e à equidade de acesso à educação superior, transformando ações existentes e criando outras. A UFSM, por meio do Programa de Ingresso ao Ensino Superior - PEIES, desenvolve acompanhamento intensivo a 925 escolas participantes do ensino médio, trinta CRE's e os estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia e São Paulo. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.

O campus da UFSM, que abrange a Cidade Universitária "Prof. José Mariano da Rocha Filho", está localizado na Avenida Roraima n. 1000, no Bairro Camobi onde é realizada a maior parte das atividades acadêmicas e administrativas. Funcionam no Centro do município de Santa Maria outras unidades acadêmicas e de atendimento à comunidade.

A área territorial total da UFSM é de 1.837,36 hectares, nos quais as edificações perfazem 273.150,92 m² de área construída no Campus, além de 22.259,41 m² em edificações no centro do município. Possui, ainda, edificações nos municípios de Frederico Westphalen (CAFW e CESNORS - Frederico Westphalen e Palmeira das Missões), com 24.148,01 m² de área, sendo que a área total construída da UFSM, até dezembro de 2008, é de 319.558,34 m²

Em convênios e comodatos com o Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio do INPE, mantém instalações e programas de ciências espaciais no seu campus central e em área especial na cidade de São Martinho da Serra a 40 km da sede.

A UFSM possui, hoje, em pleno desenvolvimento, cursos, programas e projetos nas mais diversas áreas do conhecimento humano. A Instituição mantém 66 cursos de Graduação Presenciais (oferecidos no Vestibular 2009 - 1º semestre/2009), e vinte e oito cursos oferecidos no Vestibular Extraordinário 2009 - 2º semestre/2009 (sendo 18 em funcionamento em Santa Maria - Campus Sede Santa Maria, seis no CESNORS - sendo quatro em funcionamento no Campus de Frederico Westphalen e dois no Campus de Palmeira das Missões; e quatro cursos em funcionamento no Campus de Silveira Martins - UDESSM); dez cursos de Educação a Distância, (sendo um em funcionamento na UFSM - Campus Sede Santa Maria, seis pela UAB e três pela PROLIC/REGESD), 72 de Pós-Graduação Permanente, isto é, 17 de Doutorado, 41 de Mestrado e 14 de Especialização. Além disso, possui alunos matriculados em Pós-Doutorado e cinco cursos de Especialização/EAD (1º semestre de 2009).

A UFSM tem buscado, mediante diversas ações, promover a expansão da educação superior pública no Brasil, e uma dessas ações se constitui no Programa REUNI.

A plena execução do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI que está no seu segundo ano, viabilizará, até o ano de 2010, 23 novos cursos instalados na sua sede em Santa Maria, cinco no Campus de Frederico Westphalen, três no Campus de Palmeira das Missões, e quatro na Unidade Descentralizada de Educação Superior de Silveira Martins, totalizando assim 35 novos cursos de graduação, com 2.058 novas vagas, dos quais dez oferecidos no turno noturno, cumprindo, desse modo, importante aspecto de seu compromisso social na medida em que atende à reivindicação de acesso à universidade pública aos alunos trabalhadores.

Também, atendendo as necessidades das propostas dos programas REUNI, UAB e EXPANSÃO, foram autorizados concursos pelo MEC, realizados e homologados pela UFSM, para preenchimento de 126 vagas de cargos técnico-administrativos, previstas até o ano de 2010.

Igualmente, atendendo as necessidades das propostas dos programas REUNI, UAB e EXPANSÃO, foram autorizados concursos pelo MEC para o preenchimento de 204 vagas para servidores docentes, previstas até o ano de 2010. Dentro desse mesmo objetivo, a expansão da educação superior pública, a UFSM oferece além dos cursos de graduação presencial, cursos de graduação de ensino a distância, por meio dos programas abaixo relacionados:

O Projeto Universidade Aberta do Brasil - UAB:

Foi criado pelo Ministério da Educação, em 2005, no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação, para a articulação e integração de um sistema nacional de educação superior a distância, em caráter experimental, visando a sistematizar as ações, programas, projetos, atividades pertencentes às políticas públicas voltadas para a ampliação e interiorização da oferta do ensino superior gratuito e de qualidade no Brasil.

Pró-Licenciaturas - PROLIC:

Na UFSM, o Pró-Licenciatura - Programa Inicial para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio - se insere no esforço pela melhoria da qualidade do ensino na Educação Básica realizado pelo Governo Federal por meio do Ministério da Educação (MEC), com a coordenação das Secretarias de Educação Básica (SEB) e de Educação Especial (SEESP) e Educação Superior (SESu).

Rede Gaúcha de Educação Superior a distância - REGESD e Rede Internacional Virtual de Educação - RIVED:

A UFSM participa da Rede Gaúcha de Educação Superior a Distância (REGESD), um grupo de 8 instituições parceiras do Rio Grande do Sul comprometidas na organização e implementação de cursos de licenciatura na modalidade EAD e ainda do projeto intitulado Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED).

Além destes, realiza cursos de especialização, de atualização, de aperfeiçoamento e de extensão em caráter eventual, atendendo a diversificadas e urgentes solicitações de demanda regional. Oferece, ainda, nas suas escolas de Ensino Médio e Tecnológico, cursos de nível médio e pós-médio profissionalizante.

O contingente educacional da UFSM é de 18.489 alunos (1º semestre de 2009) em cursos permanentes, distribuídos entre os três níveis de ensino, dos quais 13.322 são do ensino de Graduação, 2.261 do ensino de Pós-Graduação e 2.906 do ensino Médio e Tecnológico, destes 200 alunos em estágio. Ainda, a UFSM possui 1.021 alunos matriculados no 2º sem 2009, Vestibular Extraordinário. O corpo docente é composto de 1.242 professores do quadro efetivo (Graduação, Pós-Graduação e Ensino Médio e Tecnológico) e 202 professores de contrato temporário; e o quadro de pessoal técnico administrativo é composto por 2.642 servidores (dezembro de 2008).

Data: _____/_____/_____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
APRESENTAÇÃO (continuação)

Ainda, no 1º semestre de 2009, encontram-se matriculados 132 alunos no Curso de Formação de Professores para a Educação Profissional, 279 alunos nos Cursos de Educação a Distância PROLIC/REGERSD, 1.358 alunos nos Cursos de EAD/UAB - (Graduação), e 1.677 alunos matriculados nos cursos de Pós-Graduação EAD/UAB.

A UFSM possui, em sua estrutura, dois Restaurantes Universitários; Biblioteca Central e setoriais com 181.780 volumes de Livros e Teses, Hospital-Escola com 286 leitos ativos; Hospital de Clínicas Veterinárias; Farmácia-Escola; Museu Educativo; Planetário; Usina de Beneficiamento de Leite; Orquestra Sinfônica.

O Hospital Universitário de Santa Maria serve como base de atendimento primário dos bairros que o cercam; para o atendimento secundário à população no município-sede e para o atendimento terciário da região centro e fronteira gaúcha. Tem sido referenciado até fora do Estado pela alta complexidade no tratamento de oncologia, incluindo transplantes de medula óssea. O hospital se constitui em centro de ensino e pesquisa no âmbito das ciências da saúde, centro de programação e manutenção de ações voltadas à saúde das comunidades local e regional, desenvolve programas específicos à comunidade devidamente integrado à rede regional de saúde. Também presta serviços assistenciais em todas as especialidades médicas, e serve de treinamento para alunos de graduação e pós-graduação em Medicina, Residência Médica, e de graduação em Farmácia, Fonoaudiologia, Fisioterapia e Enfermagem.

Em 2002, foi inaugurado o Pronto-Socorro Regional, aumentando sua capacidade para quarenta leitos, preenchendo, dessa forma, importante lacuna na assistência terciária, no ensino e educação permanente dos profissionais da rede do SUS, além de oportunizar linhas de pesquisa.

Em seus 538 laboratórios (incluídos os do Hospital Universitário), 215 grupos de pesquisa, 77 departamentos didáticos e núcleos temáticos se desenvolvem aproximadamente 3 mil projetos de pesquisa e de extensão, sendo que agências nacionais de regulação, ministérios, fundos setoriais, secretarias de estado, municípios, empresas privadas e muitos outros órgãos e instituições comunitárias participam ou se beneficiam desses projetos. Muitas instituições da América Latina também são atingidas por esses projetos.

Fonte: COPERVES/DERCA/PROGRAD; PRRH; HUSM; Biblioteca Central, Sistema de Informações para o Ensino - SIE, Prefeitura da Cidade Universitária. Pesquisador Institucional - P.I

Em toda a história da humanidade estão presentes as tentativas de substituir a força humana pela de animais, ação dos ventos e quedas d'água embora isto quase sempre tenha sido feito com o emprego de máquinas rudimentares. A utilização de dispositivos automáticos remonta aos tempos antigos. Entre os primeiros exemplos, podem-se citar controles de vazão e nível nos reservatórios de água da Roma Antiga, o relógio mecânico inventado no século XII e a máquina aritmética de Pascal no século XVII. No século XVIII, a automação teve papel preponderante na Revolução Industrial. Este processo denominado mecanização apresentou uma forte evolução a partir da revolução industrial com o uso de máquinas a vapor e, posteriormente com o aparecimento do motor a explosão e de aplicações bem sucedidas da energia elétrica. O "regulador centrífugo", aplicado no controle de velocidade de máquinas a vapor, de James Watt, foi o primeiro controlador industrial.

O grande avanço da teoria e aplicação de controle, entretanto, verificou-se durante a segunda guerra mundial e na era espacial, quando se tornou necessário

construir sistemas de controle precisos e de alta complexidade, para guiar os foguetes, sondas e naves espaciais. Nos tempos modernos, o advento e a contínua queda de preços dos computadores digitais são os fatores que mais contribuem para a aplicação de sistemas de controle, sendo estes processos cada vez mais automáticos. Entende-se por automático todo processo que se desenvolve sem a necessidade de intervenção humana (medição, decisão e ação corretiva). Já a palavra "Automação" foi oriunda do marketing da indústria de equipamentos na década de 1960. Buscando enfatizar a participação do computador no controle automático industrial e visando a sua otimização, obtendo produtos com um custo unitário reduzido em um tempo menor e com uma maior uniformidade. A Automação de Processos é conseguida alcançando os seguintes objetivos:

- aumentar e controlar a qualidade do produto;
- incrementar a produtividade;
- aumentar a confiabilidade do processo;
- disponibilizar os dados referentes ao processo para análise;
- aumento da segurança em relação às pessoas e ao ambiente.

Atualmente a automação tornou-se parte do cotidiano com diversas aplicações na área doméstica (exemplos: climatização, eletrodomésticos, monitoramento de alarmes), comercial (exemplos: caixas automáticos, centrais telefônicas, controle de tráfego e estacionamento) e, principalmente, industrial (exemplo: gerenciamento de energia, sistemas de transporte, controle automático de processos industriais).

O desenvolvimento de máquinas automáticas introduziu um elevado grau de flexibilidade nos ambientes de produção atuais, dada a sua flexibilidade de utilização em diferentes tarefas através de simples adaptações: mudança de ferramenta e reprogramação. A automação da manufatura, como o uso de máquinas CNC's, robôs, células flexíveis de manufatura e o uso de CAD e CAM iniciou-se no final dos anos 60 e sua difusão no final dos anos 70 nos países desenvolvidos devido aos seguintes fatores (TCHIJOV, 1989) e (Albuquerque, 2006):

- mudança do paradigma das empresas de produção em massa para produção flexível em lotes;

- aumento da importância da qualidade nos itens produzidos aliada a produção de peças de maior complexidade exigindo a substituição do controle humano pelo controle do computador;

- resistência social dos trabalhadores dos países desenvolvidos em relação a tarefas monótonas, trabalhos repetitivos, típicos da produção em massa. Isto gerou em países, como o Japão, um aumento considerável dos salários para trabalhos com pouca qualificação.

Porém, o fator preponderante na decisão de compra de um equipamento para a automatização de uma tarefa foi, e ainda é o custo da mão-de-obra versus o valor do investimento na compra da máquina (ISHITANI e KAYA, 1989).

As vantagens atualmente dos sistemas de produção automatizados são:

- economia de custos de mão-de-obra;
- melhor qualidade dos produtos;
- produção e entrega mais rápida;
- volume da produção e redução de custos, principalmente quando são empregados os conceitos da automação flexível;
- melhoria nos fatores de segurança e insalubridade dos operadores expostos ao trabalho na manufatura manual.

Data: _____/_____/_____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
APRESENTAÇÃO (continuação)

Pode-se citar que os principais motivos para investir em automação são:

Aspectos operacionais:

- redução da ação do homem;
- aumento do uso do equipamento, sem aumento da mão-de-obra;
- minimização dos atrasos e interrupções provocados pelos operadores;
- eliminação de erros de digitação, papéis etc;
- maior grau de eficiência e flexibilidade.

Aspectos de processo:

- redução de perdas de materiais;
- eliminação da variabilidade nos processos;
- mudar as formulações, parâmetros, acrescentar ou alterar "receitas";
- redução dos esforços de validação.

Tendências para a automação:

- alinhar a estratégia da automação com as estratégias dos negócios.
- atingir objetivos de desempenho, tais como:
- melhor qualidade;
- maior velocidade;
- melhor confiabilidade;
- maior flexibilidade;
- menores custos.

Impacto Social:

Substituição de mão-de-obra humana ou mesmo na extinção de uma função realizada por um operador, a automação de uma indústria é indicada sempre quando se detecta a necessidade de torná-la mais produtiva, mais confiável mais segura do ponto de vista de preservar a integridade física do homem.

O estudo de técnicas de automação industrial é de fundamental importância para a competitividade da indústria nacional no mercado internacional, uma vez que possibilita a redução dos custos da produção e conseqüente aumento da produtividade, qualidade e a satisfação dos clientes, tendo se transformado em uma necessidade para quem quer se manter competitivo.

Devido a isso, os processos industriais estão cada vez mais utilizando sensores, atuadores e sistemas eletrônicos. Portanto, para manter e/ou aumentar a competitividade da empresa ou do seu corpo técnico faz-se necessário que os profissionais sejam capacitados.

O Curso de Engenharia de Controle e Automação busca atender à crescente demanda por profissionais de engenharia, contribuindo assim para o fortalecimento da indústria brasileira. É mantido conforme as atualizações da Lei de Diretrizes Básicas da Educação e tem permanente preocupação com a realidade do profissional em um mundo globalizado e em constante mudança. O seu currículo foi concebido, de modo a formar profissionais com visão empreendedora e crítica, tendo a possibilidade de uma atuação generalista.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
JUSTIFICATIVA

A automação das atividades industriais é um dos principais requisitos para o desenvolvimento econômico do país e para uma participação mais eficiente da nossa indústria no mercado internacional. Atualmente a população de engenheiros no Brasil é pequena, 5 por mil trabalhadores da população economicamente ativa contra 15 a 25 por mil, em países do primeiro mundo. Apenas 10% dos alunos de Graduação das Universidades Brasileiras estão matriculados em Curso de Engenharia, nas suas diversas habilitações, contra mais de 25% nos Estados Unidos, por exemplo. Além disso, há uma forte concentração de alunos nos cursos de Engenharia Civil, 45% no Brasil contra 14% nos Estados Unidos.

Segundo o estudo da Confederação Nacional da Indústria (CNI) há 6 engenheiros para cada grupo de 100.000 pessoas quando deveriam ser em torno de 25 engenheiros para cada 100.000 habitantes. Neste mesmo estudo o quadro abaixo apresenta uma comparação entre o Brasil e outros 3 países.

País	Engenheiros por 100.000 habitantes	Engenheiros Formados	% de Engenheiros em relação aos universitários formados em 2006
Brasil	6	30.000	10 %
Coréia do Sul	25	80.000	30 %
Índia	22	300.000	21 %
China	25	400.000	38 %

Estes dados demonstram a carência de profissionais engenheiros que atuem diretamente na área industrial que está em franco desenvolvimento no País. Por exemplo, no Rio Grande do Sul houve um grande desenvolvimento nos últimos anos da agroindústria, uma das principais áreas de atuação do profissional Engenheiro formado pela Universidade Federal de Santa Maria.

Analisando a cidade de Santa Maria-RS a estruturação da matriz produtiva tradicional esta assentada na pecuária bovina de corte e agricultura comercial de arroz e soja. Tais atividades constituem-se nas principais fontes de renda que se desenvolvem no espaço rural.

A cidade de Santa Maria é um pólo regional, por onde grande parte da riqueza agropecuária da região centro do Estado circula, tornando-se também um importante centro de educação recebendo o título de "Cidade Universitária".

Em 2011 foi criado em Santa Maria a Agência de Desenvolvimento de Santa Maria (ADESM), para articular o desenvolvimento sustentável do município e região, a agência conta com a ação integrada entre o Poder Público, participação privada, instituições de ensino, setor empresarial, associações afins e voluntários da sociedade. É composto por instituições como: Prefeitura Municipal, CACISM, AJES, Universidade Federal de Santa Maria, Associação Parque Tecnológico de Santa Maria.

Várias ações têm sido desenvolvidas desde então: levantamento de informações, pesquisa de potencialidades e na área de inovação e tecnologia (TI) maior integração entre instituições de ensino superior, setor produtivo, poder público e sociedade. Uma das constatações é a necessidade de que os novos cursos de engenharia da UFSM promovam a formação de pessoal capacitado de forma a acompanhar o desenvolvimento do setor produtivo, bem como empreender novas atividades geradoras de emprego e distribuidora de renda.

O Curso de Engenharia de Controle e Automação nasceu nesse contexto: um conjunto de empresas de agropecuária mecanizadas, um pólo industrial em expansão, um conjunto significativo de pequenas e médias empresas nas mais importantes áreas, desde metal-mecânica até alimentos. Nessa região, cujo pólo é Santa Maria, a distribuição dos setores econômicos é demonstrada na tabela a seguir considerando o VAF* de 2000.

Valor Adicionado Fiscal de Santa Maria em 2000

Setor Econômico	VAF 2000 (R\$)	(%)
Produção Primária	26.081.195,26	4,17
Indústria Extrativa Mineral	871.419,30	0,14
Indústria de Transformação	54.050.330,91	8,65
Indústria de Beneficiamento	40.315.391,21	6,45
Indústria de Montagem	42.833,75	0,01
Indústria de Acondicionamento	844.248,45	0,14
Comércio Atacadista	94.421.455,92	15,11
Comércio Varejista	232.130.450,30	37,14
Serviços e Outros	176.173.899,02	28,19
Total	624.931.224,12	100%

Fonte: IBGE (2005).

*Valor Adicionado Fiscal

Quanto ao VAB (Valor Adicionado Básico) de 2001, Santa Maria encontra-se na 14ª posição, segundo a tabela a seguir.

Valor Adicionado Básico de 2001

	VAB	Posição
Agropecuária	61.732.531,00	37º
Indústria	114.253.938,00	53º
Comércio	172.215.278,00	9º
Serviços	721.293.000,00	7º
Total VAB	1.069.494.747,00	14ª

Fonte: IBGE (2005).

Quanto ao PIB, Santa Maria encontra-se na 14ª posição no Estado com R\$ 1.141.500.269,91.

Ainda, considerando que o engenheiro deverá conviver num contexto de mudanças sociais, tecnológicas e econômicas cada vez mais rápidas, tais como: globalização, desregulamentação dos mercados, aumento de incertezas, melhores oportunidades associadas a maiores riscos; a rápida mudança tecnológica, sendo a capacitação tecnológica e sua integração à estratégia de negócios os determinantes principais da competitividade das empresas; as novas oportunidades e novos problemas exigindo conhecimentos multidisciplinares, trabalho em equipe, visão de mercado e atitude empreendedora; a nova divisão do trabalho via padronização, automação, modularidade e terceirização, cabendo aos engenheiros o projeto, a gerência e a inovação; o trabalho em equipes multidisciplinares, possuindo larga base científica e capacidade de comunicação; o gerenciamento de seu próprio fluxo de informações, auto-reciclável, que aprendeu a aprender; a criação, o projeto e o gerenciamento das intervenções tecnológicas como um solucionador de problemas de base tecnológica; a capacidade de empreender e construir seu futuro, procurando seu nicho de trabalho, convivendo com o risco e enfrentando desafios; a atuação como transformadores sociais visando o bem estar da sociedade avaliando os impactos sociais e ambientais de suas intervenções e reagindo eticamente. Em vista disto, a necessidade de formar profissionais com visão interdisciplinar, habilitado a atender o mercado de automação e capazes de utilizar adequadamente as novas tecnologias da informática, leva o Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM a propor a criação do Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
JUSTIFICATIVA (continuação)

Justificativa da Reformulação Curricular do Curso de Engenharia de Controle e Automação

A partir da análise do PPC do Curso de Engenharia de Controle e Automação realizada pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM verificou a necessidade de uma **Reformulação Curricular do PPC**, tendo como justificativa que o PPC atual (2009), não atende na sua plenitude, a Portaria Nº 1.694 de 5 de dezembro de 1994, a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 e a Resolução Nº 48/76 CFE de 27 de abril de 1976, que tratam entre outras questões das matérias de formação profissional geral e das ementas das matérias, onde o Curso de Engenharia de Controle e Automação, segundo seu NDE, reforça que não esta devidamente enquadrado na plenitude da Portaria e Resoluções acima citadas.

Por meio deste solicitou ao Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação uma Reformulação Curricular do PPC, o qual acatou tal solicitação e além disso, solicitou também uma revisão completa do mesmo, a fim de que, este se enquadre também na Resolução Nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 do CREA que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional de engenharia e arquitetura.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral do Curso de Engenharia de Controle e Automação é a formação de um Engenheiro capaz de dominar todas as etapas do desenvolvimento de sistemas de controle e automação de processos e manufaturas, bem como aplicar padrões de engenharia para especificação, dimensionamento e desenho funcional de dispositivos de controle automático de sistemas e unidades de produção. Ao lado da formação técnico-científica, enseja-se a composição de uma visão de mundo que ressalte o valor humano e a qualidade de vida.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do Curso de Engenharia de Controle e Automação, estabelecidos como metas para alcançar o objetivo geral, são:

- formar profissionais qualificados, generalistas em seus fundamentos, mas com possibilidade de aprofundamento e atualização nas áreas escolhidas pelo aluno, reunindo conhecimentos e habilidades técnico-científicas, éticas e humanistas;
- formar profissionais para ocupar posições de destaque nesse cenário;
- formar profissionais para atuar em equipes multidisciplinares, possuindo larga base científica e capacidade de comunicação;
- formar profissionais com capacidade de gerir seu próprio fluxo de informações, auto-reciclável, que aprendeu a aprender;
- formar profissionais capazes de criar, projetar e gerir intervenções tecnológicas;
- formar profissionais para empreender, construir seu futuro, procurar seu nicho de trabalho, conviver com o risco e enfrentar desafios;
- formar profissionais para atuar como transformadores sociais visando o bem estar da sociedade;
- formar profissionais aptos para avaliar os impactos sociais e ambientais de suas intervenções, reagindo eticamente;
- formar profissionais para atuar como pesquisadores em áreas específicas da automação, instrumentalizando-se em cursos de pós-graduação.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
PERFIL DESEJADO DO FORMANDO

O Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Santa Maria visa formar engenheiros com uma sólida formação científica e técnica e uma habilidade profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando sua atuação crítica e criativa na identificação e solução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Visa formar engenheiro com potencialidade para atuar tanto nas empresas de engenharia e nas indústrias de produção de equipamentos e software para automação industrial, e também, capacitados para atuarem nos setores usuários da Automação, podendo sua intervenção acontecer em diversos níveis tais como:

- automação de processos e sistemas em setores industriais, comerciais e de serviços;
- projeto e integração de sistemas de automação industrial em empresas de engenharia;
- concepção e fabricação em unidades de produção automatizada;
- concepção e instalação de unidades de produção automatizada;
- modernização, otimização do funcionamento e manutenção de unidades de produção automatizada;
- desenvolvimento de sistemas de instrumentação, controle, operação e supervisão de processos industriais;
- treinamento de recursos humanos em indústrias e instituições de ensino;
- como profissional empreendedor, desenvolvendo soluções em automação para quaisquer setores, pela consultoria, projetos ou representação de produtos para automação;
- pesquisa científica e tecnológica.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, destacam-se as seguintes capacidades a serem desenvolvidas durante o curso, a fim de que o graduando, além de conhecimentos específicos, construídos com os saberes apreendidos, e de habilidades para aplicar conhecimentos na solução de problemas, tenha contato com um conjunto de valores que lhe permita aprimorar-se como um cidadão e um profissional.

As competências que serão objeto de referência para a atividade didática, que envolve professores e alunos, e para a definição das metas de trabalho e das avaliações são:

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos à engenharia;
- projetar e conduzir experimentos interpretando os resultados;
- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- avaliar e supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Além disso, espera-se que o profissional formado possa também se dedicar ao desenvolvimento e gerência do próprio negócio, tornando-se um empresário. Alicerçado numa formação abrangente, ele estará capacitado para exercer ação integradora, podendo ser considerado como um Engenheiro de Sistemas orientado à concepção, implementação, uso e manutenção de sistemas automatizados. Sua formação diferencia-se, assim, daquela do engenheiro de processo (mecânico, químico, elétrico etc.). Deve-se ressaltar, entretanto, que a formação a ser adquirida nas diferentes áreas de interesse do curso deverá ser suficientemente profunda para que a sua participação na solução dos problemas que se apresentem seja ativa, não se limitando apenas aos aspectos de integração.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
ÁREAS DE ATUAÇÃO

Em sua atuação, o profissional estará habilitado, conforme Resolução 427 de 05/03/1999 do CONFEA, a qual se reporta a Resolução 218 de 29/06/1973 do CONFEA, e conforme Resolução 1.010 de 22/08/2005, a atuar nas áreas (setores) de Controle e Automação, e, Informática Industrial, conforme o programa cumprido pelo estudante durante o Curso. Nessas áreas, o Engenheiro de Controle e Automação pode exercer 18 tipos de atividades:

- supervisão, coordenação e orientação técnica;
- estudo, planejamento, projeto e especificação;
- estudo de viabilidade técnico-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; extensão;
- elaboração de orçamento;
- padronização, mensuração e controle de qualidade;
- execução de obra e serviço técnico;
- fiscalização de obra e serviço técnico;
- produção técnica e especializada;
- condução de trabalho técnico;
- condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- execução de instalação, montagem e reparo;
- operação e manutenção de equipamento e instalação;
- execução de desenho técnico.

Conforme estas 18 atividades, ao Engenheiro de Controle e Automação compete o controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos.

No contexto da Resolução 1.010/2005 do CREA o Engenheiro de Controle e Automação pode receber atribuições nos setores de Controle e Automação, Informática Industrial e a partir das disciplinas complementares de graduação escolhidas pelo discente é possível também receber a atribuição no setor de Eletrotécnica, Eletrônica e Comunicação.

A formação profissional proposta pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM almeja que o estudante possa buscar de fato as competências, não apenas nas atividades previstas em lei, mas nas diversas outras áreas de atuação exercidas atualmente pelo Engenheiro de Controle e Automação, exercitando a prospecção de oportunidades no mercado de trabalho. O reconhecimento dessa realidade e sua consideração no contínuo planejamento do Curso são muito importantes, pois a cada dia abrem-se novas oportunidades de atuação para esse profissional. Esse nível de conscientização pode ser atingido através da prática do planejamento profissional desde os primeiros semestres do Curso.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
PAPEL DOS DOCENTES

De acordo com os Padrões de Qualidade para os Cursos de Graduação em Engenharia, conforme elaborado pela Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia do MEC, "o Corpo Docente é o principal sustentáculo de qualquer programa educacional". Ele deve ser suficiente em número e deve reunir competência associada a todos os componentes da estrutura curricular. Seu número e dedicação devem ser adequados para garantir um bom nível de interação entre estudantes e docentes. Os professores devem ter qualificações adequadas. Sua competência global poderá ser inferida de fatores como qualificação acadêmica, experiência docente, habilidade para comunicação, entusiasmo para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais efetivas, participação em sociedades educacionais e técnico-científicas, exercício efetivo de atividades de engenharia em áreas compatíveis com as do ensino do programa.

Nas áreas de Matemática, Física e Química, deve existir um comprometimento do corpo docente em direcionar o enfoque do ensino, de modo a que os alunos adquiram a capacidade de aplicar esses conhecimentos como ferramentas na solução de problemas de engenharia.

Os professores das disciplinas ligadas aos fundamentos de Engenharia de Controle e Automação e que são oferecidas por outros Departamentos Didáticos que não o de Processamento de Energia Elétrica, devem ter preferencialmente a formação de Engenheiro. É política do curso que a formação plena dos docentes do núcleo das disciplinas profissionalizantes seja em Engenharia de Controle e Automação e de Engenharia Elétrica. O corpo docente deverá ter dimensão adequada de modo a que o Projeto Pedagógico do Curso seja viável e com os efeitos esperados sobre a qualificação profissional, atualização de conhecimentos e produção científica.

Dessa forma, esse procedimento pedagógico/metodológico caracteriza-se pela compreensão e transferência do conteúdo e conhecimento adquiridos durante a organização dos mesmos e sua compreensão para o mundo da vida, ou como diz Gouvêa (1999) "... é o momento por excelência da práxis, em que se busca retomar as questões inicialmente problematizadas. É a intervenção transformadora na realidade concreta e dos modos de produção tanto como gestores, criadores e planejadores/produtores de novos conhecimentos gerais e conhecimentos técnico-tecnológicos no espaço de sua atuação profissional e social.

Não basta a contemplação da realidade, a indiferença da constatação e da explicação apartada de seus fenômenos, é preciso transformá-la. Assim, o momento da aplicação do conhecimento corresponde a essa perspectiva de disponibilizar o conhecimento aos cidadãos para o planejamento de ações que modifique a realidade local. É importante que por se tratar de um momento intervencionista, de anúncio de proposições para a ação coletiva, seu planejamento e organização pedagógica precisam priorizar problematizações mais flexíveis e abertas que as sistematizadas nos dois momentos anteriores, para como síntese, garantir a participação consciente e diversificada de educandos e educandas como agentes efetivos da transformação a partir de suas práticas produtivas, criadoras e sociais."

Conforme o pensamento e concepção acima referidos, isto nos chama atenção para novas formas de compreender o papel do educador, diante dos princípios elencados nos pressupostos pedagógicos assumidos pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação, no sentido de reeducar nossas visões acadêmicas, políticas, sociais e culturais, na perspectiva complexa da sociedade que se quer ver humanizada para todos.

Nessa perspectiva, é fundamental possibilitar ao professor a reflexão sobre sua prática, isto é, fazer da própria experiência uma importante fonte de construção de saberes, partindo da análise de suas práticas para compreender as formas como enfrenta os problemas complexos da vida universitária, como utilizar seu conhecimento e como cria novos procedimentos e estratégias de ensinar e aprender.

Essas reflexões implicam em uma condição:

o educador precisa inteirar-se em sua cultura e em sua história e tornar-se consciente de ser e vir-a-ser-no-mundo. Implicam, também, em fazer o professor mergulhar no mundo da sua experiência e sentimentos, em um mundo carregado de conotações, valores, intercâmbios simbólicos, correspondências afetivas, interesses sociais, ao mesmo tempo em que deve perceber, a partir de uma compreensão teórica, o que está se dando no mundo da objetividade (FREIRE e SHOR, 2003).

Para este, o papel dos professores deve ir além de técnicos que executam instruções e propostas elaboradas por especialistas. Ele defende a importância de o professor assumir-se como protagonista na construção de alternativas para suas ações, como alguém que processa informação, toma decisões, gera conhecimento prático, possui crenças e rotinas, que influenciam a sua atividade profissional.

Conforme (GARCÍA, 1999 p. 47) é preciso “considerar-se o professor como ‘um sujeito epistemológico’, capaz de gerar e contrastar teorias sobre a sua prática”.

O saber dos professores é sempre ligado a uma experiência de trabalho com outros (alunos, colegas, pais, etc.), é um saber ancorado em uma tarefa complexa (ensinar), é situado em um espaço de trabalho (sala de aula, universidade), e enraizado em uma instituição e em uma sociedade; o saber dos professores traz em si as marcas do seu trabalho, não é somente um meio no trabalho, mas é produzido e modelado no e pelo trabalho (TARDIF, 2002, p. 52).

Diante do exposto, o ser/estar professor pode constituir-se em um processo em construção, ao longo de toda a história deste, constituído, conforme Tardif, “no contexto de uma socialização profissional, onde é incorporado, modificado, adaptado em função dos momentos e das fases de uma carreira” (2002, p. 14).

Esta perspectiva privilegia o aspecto formador do desenvolvimento humano. O professor cumpre um papel de inventor, criador e descobridor. É ele quem é visto como pesquisador e explorador da e na sua prática (Vighi).

É através do ensino, da pesquisa e da extensão que o professor terá ações pedagógicas diferenciadas, utilizando o princípio educativo da ação-reflexão-ação, relacionando a teoria e a prática se conscientizando da realidade em que está inserido.

A pesquisa e a extensão são importantes tanto para o professor como para o aluno, devido ao processo de ensino-aprendizagem dar-se-á de forma mais investigativa, envolvendo os sujeitos no processo de construção e ressignificação do conhecimento. Cabe ao professor planejar e proporcionar ações que façam com que aconteça a efetivação do desenvolvimento do conhecimento de maneira construtiva, pois assim estas ações irão focar o ambiente pesquisado e educativo, também não esquecendo que a experiência e a bagagem que o discente traz consigo será valorizada, explorada e respeitada, sendo que dessa forma cada um (educador e educando) desenvolverá o seu potencial integral.

Para o Curso de Engenharia de Controle e Automação o ensino, a pesquisa e a extensão são atos educativos, reflexivos e formativos.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

As estratégias pedagógicas constituem-se no conjunto de atividades que garantirão a efetivação dos objetivos do Curso, bem como o perfil desejado do egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas.

O conjunto dessas atividades envolverá docentes, discentes e o corpo técnico-administrativo de forma a otimizar a efetivação dos objetivos do curso. As estratégias pedagógicas propostas contemplam basicamente as atividades relacionadas com:

Grade Curricular: de acordo com as novas Diretrizes Curriculares, “deve possuir um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizam a modalidade de Engenheiro de Controle e Automação, devendo assegurar uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitando o profissional formado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”. A sucessão dos semestres da grade curricular contempla, em etapas, a formação do perfil do egresso. As disciplinas são articuladas umas com as outras considerando tanto a afinidade de conteúdos como os pontos de continuidade, estabelecendo conexões horizontais e verticais buscando a interação de docentes e a dinamização da aprendizagem, removendo a impressão de que as disciplinas são unidades isoladas entre si.

Disciplinas Complementares de Graduação (DCG's): o elenco de disciplinas oferecido terá a finalidade de complementar, aprofundar e atualizar conhecimentos referentes às áreas de atuação profissional. Essas disciplinas integrarão a parte flexível do currículo e poderão ser renovadas assim que for necessário. Serão escolhidas pelo aluno de acordo com a sua área de interesse. O caráter eminentemente flexível das DCG's permitirá que o Colegiado do Curso proceda às alterações de conteúdo e carga horária, com vistas à necessidade de atualização, complementação e aprofundamento, que deve caracterizar o processo construtivo do Currículo do Curso, sem que tais alterações importem em reforma curricular.

O aluno deverá cumprir, no mínimo, 480 horas em Disciplinas Complementares de Graduação. As DCG's são disciplinas com o objetivo de permitir ao aluno a complementação, a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades.

Serão oferecidos junto as disciplinas complementares de graduação a possibilidade de o acadêmico cursar disciplinas que aborde os seguintes tópicos:

- **Projeto Integrador:** esse caracteriza-se como uma disciplina de DCG desenvolvida a ser realizada a partir do 8º semestre, que visa estabelecer uma integração entre todas as disciplinas oferecidas, com o intuito de promover uma inter-relação entre elas para que o discente possa perceber a necessidade e importância de cada uma delas para sua formação como futuro Engenheiro de Controle e Automação.

- **Inclusão de Libras:** oferta de uma disciplina de DGC optativa referente a disciplina de Língua Brasileira de Sinais (Libras) buscando oportunizar ao discente atividades que visam a inclusão social com base no decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005.

- Inclusão de Atividades Étnico-Raciais: oferta de uma disciplina de DGC optativa referente as relações étnico-raciais e para o Ensino de história e Cultura afro-brasileira e africana com base na resolução CNE/CP Nº 01 de 17 de julho de 2004.

- Atividades Complementares de Graduação (ACG's): As Atividades Complementares de Graduação pertencem à parte flexível do Currículo e definem-se como toda e qualquer atividade pertinente e útil para a formação humana e profissional do acadêmico, aceita para o plano de estudos do Curso. Serão consideradas ACG's: participação em eventos, atividades de extensão, atividades de iniciação científica e pesquisa, publicação de trabalhos, participação em órgãos colegiados, monitoria, visitas técnicas, participação em empresas juniores e incubadoras e outras atividades a critério do Colegiado do Curso. A participação em atividades complementares de graduação permite que o aluno desenvolva a sua capacidade empreendedora, bem como a capacidade de cooperação, comunicação e liderança. A escolha e comprovação das ACG's, permite que o aluno aprenda a organizar um *Curriculum Vitae* e compreender a sua importância, tanto na busca de uma vaga de Estágio Supervisionado, como na busca por uma vaga de emprego, futuramente. A flexibilidade na programação das atividades permite ao aluno aperfeiçoar-se conforme suas escolhas e permite que o curso atenda mais diretamente as demandas acadêmicas e sociais que se apresentam.

O aluno deverá cumprir um mínimo de 120 horas em Atividades Complementares de Graduação. A validade das atividades para o cômputo da ACG e as respectivas equivalências horárias de cada atividade serão estipuladas pelo Colegiado do Curso. Por exemplo: um estágio extracurricular de 120 horas não será, necessariamente, equivalente a 120 horas de ACG e dependerá da avaliação do Colegiado sobre a relevância do estágio específico na formação do aluno.

- Trabalho de Conclusão de Curso: o principal objetivo dessa atividade é integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso tendo o caráter final de um trabalho de elaboração e defesa de projeto, sendo obrigatório como requisito para a graduação, de acordo com as novas Diretrizes Curriculares. Nesse projeto síntese, deverão ser incorporados padrões e normas de engenharia e deverão ser incluídas condições realistas determinadas por considerações técnicas, éticas, de saúde, de segurança, sociais, políticas, ambientais, econômicas, de sustentabilidade e de manufaturabilidade, preparando o estudante para a prática da Engenharia.

O Trabalho de Conclusão de Curso será desenvolvido ao longo dos últimos semestres do Curso, em disciplina específica, culminando na sua apresentação e defesa frente a uma banca de professores, no nono semestre do curso.

O aluno, ao desenvolver um determinado projeto vai necessitar de todos os conhecimentos e habilidades desenvolvidas no Curso. Todo o currículo do Curso é utilizado no desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, uma vez que, no projeto de um determinado aluno, todo ou parte do conhecimento adquirido será exigido para atender uma especificidade daquele projeto.

- Estágio Supervisionado: é parte integrante e obrigatória do Currículo do Curso e visa proporcionar ao aluno vivências advindas do enfrentamento de situações reais das atividades profissionais, preparando o aluno para um desempenho competente nas diferentes áreas de atuação do Engenheiro de Controle e Automação. Essa atividade de final de curso permite completar e sedimentar a formação do futuro engenheiro, quer no aspecto técnico-científico, quer no aspecto social e de relações humanas. O Estágio Supervisionado cria subsídios à revisão de currículo, programas e metodologias de ensino, possibilitando críticas e sugestões aos papéis desempenhados pelo Curso e pela Empresa, além de ampliar a credibilidade do Curso como agente formador, capaz de oferecer respostas a problemas específicos da Empresa Nacional.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS (continuação)

O aluno deverá desenvolver um Estágio Supervisionado com carga horária mínima de 240 (duzentos e quarenta) horas, para atender o Art. 7º da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

As atividades de Estágio Supervisionado serão regidas por Normas de Estágios. O Estágio Supervisionado tem como função, por definição legal, *in verbis*: "O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho", conforme o Art. 1º §2º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.

- Incentivo à Pesquisa e Extensão: as atividades de Iniciação Científica deverão ser estimuladas, quer sob a forma de bolsas (FIPE, PIBIC, PROBIC, PIBIT, PROBIT, BIC-REUNI ofertadas pela UFSM, Programa Ciência sem Fronteiras) quer sob a forma de estágios não remunerados de pesquisa, com direito a certificado, assegurando ao aluno participação na produção científica, com vistas a sua qualificação técnico-científica e preparação para a pós-graduação.

As atividades de Extensão deverão responder às demandas da comunidade, quer sob a forma de bolsas (FIEEX ofertadas pela UFSM) quer contemplando áreas relacionadas à Engenharia de Controle e Automação, tais como preservação e sustentabilidade do meio ambiente e outras necessidades sociais emergentes.

Os projetos de pesquisa e extensão deverão, preferencialmente, estar vinculados a disciplinas, motivando a participação dos alunos em suas atividades, com benefício direto na qualidade de ensino.

- Organização Administrativa: as atividades administrativas, quando bem organizadas, contribuem diretamente para o bom andamento da vida acadêmica. O acesso às informações deve ser simplificado e a documentação administrativa deve estar sempre atualizada e disponível para qualquer situação que exija um levantamento de dados.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
ESTRUTURA CURRICULAR

Currículo

O currículo do Curso de Engenharia de Controle e Automação foi planejado pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de Controle e Automação de forma a oferecer ao aluno uma sólida formação nas ciências básicas, o que o capacitará a absorver, com maior flexibilidade, as novas tecnologias, ao longo de sua vida profissional. Também é característica desta proposta curricular a formação generalista, recomendada nas Diretrizes Curriculares, de modo que o profissional assim formado possa ser inserido mais facilmente no mercado de trabalho, adaptando-se aos novos desafios, sentindo-se confiante com a formação adquirida na Universidade. Além disso, este currículo busca atender a Resolução 1.010 de 22 de agosto de 2005 relativas das atribuições dos profissionais de Engenharia.

O Engenheiro de Controle e Automação é um profissional que atua principalmente com a automação de sistemas e processos, quer seja na indústria ou em outras áreas. Para atender suas necessidades de conhecimento, está sendo ofertado um elenco de disciplinas, que permeiam o currículo do curso, propiciando uma formação gradativa ao aluno na área de Controle e Automação e Informática Industrial. Esses conhecimentos permitirão que o aluno elabore um projeto focalizando um processo na área de atuação. Ao defender seu trabalho de conclusão de curso, o aluno já terá adquirido o embasamento necessário para mostrar que o projeto é viável, isto é, poderá ser desenvolvido, técnico e economicamente, em uma indústria.

O currículo formulado visando o desenvolvimento deste profissional tem uma parte fixa, onde estão as disciplinas que todos os alunos deverão cursar, e uma parte flexível, composta por Disciplinas Complementares de Graduação (DCG's) e

Atividades Complementares de Graduação (ACG's), que possibilitarão uma constante complementação, aprofundamento e atualização curricular, permitindo ao aluno compor o seu currículo, de acordo com suas preferências. Todas essas disciplinas e atividades são desenvolvidas até o nono semestre do curso, precedendo o Estágio Curricular em Engenharia de Controle e Automação que é feito no décimo e último semestre, quando o aluno adquire experiência na área profissional, antes da formatura.

Assim, com uma sólida formação nas ciências básicas, com formação generalista, com conhecimentos de produção e processos, com a complementação das DCGs e ACGs, com a elaboração e defesa de um projeto e com a realização do estágio supervisionado, o profissional formado terá adquirido o perfil desejado e estará atualizado para ingressar no mercado de trabalho, tendo desenvolvido as habilidades que lhe permitirão atuar com competência e com a convicção de que deve manter-se no rumo de uma educação continuada buscando a constante atualização.

Estrutura Curricular

Conteúdos das Diretrizes Curriculares e Disciplinas da UFSM.

A organização curricular do Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM está amparada na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui as Diretrizes Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia e na Portaria 1.694 de 05 de dezembro de 1994 que define a habilitação em Engenharia de Controle e Automação.

As Diretrizes Curriculares estabelecem que todo curso de Engenharia deve apresentar em seu currículo, um núcleo de conteúdos básicos com cerca de 30% da

carga horária mínima, um núcleo de conteúdos profissionalizantes, com cerca de 15% da carga horária mínima, e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizam a modalidade, constituindo-se em extensões e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar a modalidade.

O núcleo de Conteúdos Básicos contém uma carga de 1275 horas, o núcleo de Conteúdos Profissionalizantes possui uma carga de 1215 horas e o núcleo de Conteúdos Específicos é constituído por uma carga de 720 horas.

O Currículo do Curso de Engenharia de Controle e Automação terá Disciplinas Complementares de Graduação que, devido a sua natureza e por constar da parte flexível do currículo, atenderão, de acordo com a demanda, às necessidades de complementação, aprofundamento e atualização dos conhecimentos que permitirão integralizar a formação acadêmica do estudante.

Organização Curricular

A organização curricular do Curso de Engenharia de Controle e Automação tem por objetivo a formação de um profissional com o perfil da profissão, tendo como base:

- 1) conhecimentos aprofundados em matemática, física e informática;
- 2) conhecimentos gerais em conteúdos de formação básica em engenharia: química, informática, ciência e tecnologia dos materiais, mecânica dos sólidos, fenômenos dos transportes, expressão gráfica, eletricidade.
- 3) conhecimentos gerais de eletricidade e eletrotécnica: circuitos elétricos, instalações elétricas, máquinas elétricas, eletrônica de potência, acionamentos elétricos;
- 4) conhecimentos gerais de eletrônica: circuitos eletrônicos analógicos e digitais, instrumentação eletrônica;
- 5) conhecimentos gerais de mecânica: processos de fabricação mecânica, técnicas de comando numérico, acionamentos hidráulicos e pneumáticos, instalações industriais;
- 6) conhecimentos aprofundados de controle: modelagem, análise, projeto e síntese de sistemas realimentados; abordagens clássicas e modernas de controle; sistemas mono e multivariáveis, controle em tempo discreto (ou por computador);
- 7) conhecimentos aprofundados de informática industrial: modelagem, especificação, concepção de sistemas automatizados, análise e implementação de algoritmos, sistemas embarcados, controladores lógicos programáveis, sistemas supervisórios, redes industriais.
- 8) conhecimentos aprofundados de automação e gestão da manufatura: automação integrada (CIM), projeto e fabricação assistida (CAD/CAM), planejamento da produção automatizada, gestão de projetos.
- 9) fundamentos básicos de economia, direito, administração e gestão, ciências do ambiente, humanidades, metodologia científica, comunicação e expressão, segurança.

Pela característica intrinsecamente multidisciplinar da formação necessária para o Engenheiro de Controle e Automação, o presente currículo foi concebido para ter uma formação ampla e suficientemente abrangente para que o egresso do curso não fique vulnerável às inevitáveis mudanças que ocorrem constantemente na Engenharia de Controle e Automação.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
ESTRUTURA CURRICULAR (continuação)

Com o intuito de evitar o desinteresse do aluno pelo curso durante as suas fases iniciais, o presente currículo promove uma integração de disciplinas de cunho profissionalizante em conjunto com as de formação básica. Desta forma, o aluno tem contato com a profissão escolhida desde o início dos seus estudos.

O currículo foi organizado como forma de o aluno ter uma seqüência crescente de aprendizado nas diversas áreas de formação do curso.

O currículo foi reformulado (reformulação curricular em 2012) a fim de evitar a existência de descontinuidade dos conteúdos, o que promove uma interrupção no aprendizado e, conseqüentemente, uma redução de sua efetividade.

As disciplinas ligadas à área eletricidade e eletrotécnica iniciam no quarto semestre, após o aluno já ter cursado três disciplinas de Física Geral e Experimental.

4º Sem: Circuitos Elétricos I.

5º Sem: Circuitos Elétricos II.

6º Sem: Máquinas Elétricas para Automação; Instalações Elétricas e Industriais para Automação.

7º Sem: Acionamentos Elétricos para Automação; Fundamentos de Eletrônica de Potência.

As disciplinas ligadas à área eletrônica analógica iniciam no quinto semestre, após o aluno já ter cursado as disciplinas de matemática e física e circuitos elétricos:

5º Sem: Eletrônica para Automação "A".

6º Sem: Eletrônica para Automação "B".

Já as disciplinas ligadas a eletrônica digital e sistemas embarcados, são ministradas a partir do segundo semestre, uma vez que não exigem conhecimentos avançados de cálculo. Contudo, a disciplina de Microcontroladores exige conhecimentos de programação, sendo por isso, iniciada após as disciplinas de programação:

1º Sem: Algoritmo e Programação.

2º Sem: Circuitos e Sistemas Digitais para Automação; Estrutura de Dados para Automação.

3º Sem: Microcontroladores para Automação.

As disciplinas ligadas à área de mecânica iniciam no quinto semestre, após o aluno já ter cursado as disciplinas de Mecânica dos Sólidos e Tecnologia dos Materiais:

3º Sem: Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais

4º Sem: Tecnologia dos Materiais para Automação

5º Sem: Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos "A"

6º Sem: Processos de Fabricação Metal Mecânica

7º Sem: Técnicas de Comando Numérico para Automação

As disciplinas ligadas à área de controle iniciam no quinto semestre, após o aluno já ter cursado as disciplinas de matemática e física:

5º Sem: Sinais e Sistemas para Automação.

6º Sem: Controle de Sistemas I.

7º Sem: Controle de Sistemas II.

8º Sem: Controle por Computador.

As disciplinas ligadas à área de informática industrial iniciam no terceiro semestre, após o aluno já ter cursado as disciplinas básicas de programação:

1º Sem: Algoritmo e Programação.

2º Sem: Circuitos e Sistemas Digitais para Automação; Estrutura de Dados para Automação.

3º Sem: Informática Industrial "A".

4º Sem: Sistemas Supervisórios.

5º Sem: Instrumentação de Processos Industriais.

6º Sem: Redes Industriais.

As disciplinas ligadas à área de automação e gestão da manufatura iniciam no sexto semestre, após o aluno já ter cursado as disciplinas básicas de automação industrial:

5º Sem: Engenharia Econômica para Automação.

6º Sem: Integração de Redes Industriais.

7º Sem: Sistemas de Produção I.

8º Sem: Sistemas de Produção II.

É importante destacar que muitas destas disciplinas acima listas são de formação básica da engenharia. Contudo, o presente currículo busca integrar o conteúdo destas disciplinas com aquelas de formação geral e específica do Engenheiro de Controle e Automação.

Normas da Progressão Curricular

O sistema acadêmico adotado pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM é o regime seriado semestral. O regime seriado semestral, no Projeto Pedagógico proposto, estabelece as seguintes regras para a progressão curricular do aluno:

a) A seqüência aconselhada para a evolução do aluno, ao longo da grade curricular, é relacionada com o bloco total de disciplinas oferecidas a cada semestre. O aluno progride semestre a semestre sucessivamente.

b) O aluno terá sua matrícula realizada em todas as disciplinas do semestre que for cursar.

c) O aluno progredirá automaticamente para o semestre seguinte quando obtiver aprovação em todas as disciplinas do semestre no qual estiver matriculado.

d) O aluno que tiver reprovação no semestre em que está matriculado, terá sua matrícula condicionada:

- pela prioridade às disciplinas atrasadas;

- aos horários oferecidos no semestre;

- pela carga horária máxima permitida ao aluno;

- as matrículas não poderão ser efetuadas em disciplinas de mais de quatro (04) semestres consecutivos.

e) Os casos omissos, inclusive de Ingresso e Reingresso, serão resolvidos pelo Colegiado do Curso.

O sistema acadêmico, além das normas constantes neste Projeto Pedagógico, segue as instruções do Guia do Estudante, editado semestralmente pela UFSM, onde encontram-se as informações gerais e procedimentos para realização das matrículas, comentários sobre o sistema acadêmico, normativas gerais de matrícula na UFSM, informações sobre o Programa de Apoio ao Estudante - PRAE e, nos anexos, a legislação pertinente ao sistema acadêmico com as resoluções específicas.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso

ESTRUTURA CURRICULAR

CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES E DISCIPLINAS DA UFSM

SEQUÊNCIA ACONSELHADA

INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

CONSIDERAÇÕES RELEVANTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES E DISCIPLINAS DA UFSM

NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
MTM 1019	Cálculo "A"	E	1°	OBR	(6-0)	90
FSC 1024	Física Geral e Experimental I	E	1°	OBR	(4-1)	75
EPG 1013	Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	E	1°	OBR	(1-2)	45
ELC 1022	Algoritmos e Programação	E	1°	OBR	(4-2)	90
QMC 1031	Química Geral	E	1°	OBR	(2-0)	30
DPEE 1032	Metodologia Científica, Tecnológica, Comunicação e Expressão "A"	N	1°	OBR	(2-0)	30
DPEE 1033	Introdução à Engenharia de Controle e Automação "A"	N	1°	OBR	(2-0)	30
MTM 1020	Cálculo "B"	E	2°	OBR	(6-0)	90
MTM 1039	Álgebra Linear "B"	E	2°	OBR	(6-0)	90
FSC 1025	Física Geral e Experimental II	E	2°	OBR	(4-1)	75
EPG 1014	Desenho Digital para Engenharia Elétrica	E	2°	OBR	(0-2)	30
MTM 1021	Equações Diferenciais "A"	E	3°	OBR	(4-0)	60
STC 1012	Estatística Aplicada	E	3°	OBR	(4-0)	60
FSC 1026	Física Geral e Experimental III	E	3°	OBR	(5-1)	90
DPEE 1000	Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais	E	3°	OBR	(3-1)	60
MTM 1022	Equações Diferenciais "B"	E	4°	OBR	(4-0)	60
DPEE 1034	Tecnologia dos Materiais para Automação	N	4°	OBR	(2-1)	45
DPEE 1035	Eletromagnetismo para Sistemas e Automação	N	4°	OBR	(3-1)	60
DEQ 1038	Fenômenos de Transportes A	E	5°	OBR	(3-1)	60
DPS 1022	Engenharia Econômica para Automação	E	6°	OBR	(3-0)	45
DPEE 1036	Instalações Elétricas e Industriais para Automação	N	6°	OBR	(2-2)	60

Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Básicos **1275**

NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DPEE 1037	Circuitos e Sistemas Digitais para Automação	N	2°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1038	Estrutura de Dados para Automação	N	2°	OBR	(3-1)	60
ELC 1026	Circuitos Elétricos I	E	4°	OBR	(3-1)	60
MTM 198	Matemática Discreta	E	4°	OBR	(4-0)	60
MTM 224	Métodos Numéricos e Computacionais	E	4°	OBR	(2-2)	60
DPEE 1039	Eletrônica para Automação "A"	N	5°	OBR	(3-1)	60
ELC 1027	Circuitos Elétricos II	E	5°	OBR	(3-1)	60
DPS 1023	Engenharia de Segurança	E	5°	OBR	(3-0)	45
DPEE 1040	Controle de Sistemas I	N	6°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1041	Eletrônica para Automação "B"	N	6°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1042	Máquinas Elétricas para Automação	N	6°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1043	Processos de Fabricação Mecânica para Automação	N	6°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1044	Controle de Sistemas II	N	7°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1045	Instrumentação de Processos Industriais	N	7°	OBR	(3-1)	60
ELC 1038	Controle por Computador	E	8°	OBR	(3-1)	60
DPEE 1046	Trabalho de Conclusão de Curso "A"	N	9°	OBR	(6-0)	90
CCECA 1000	Estágio Supervisionado	E	10°	OBR	(0-16)	240

Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes 1215

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

*N= Nova/E= Existente



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
CONTEÚDOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES E DISCIPLINAS DA UFSM (continuação)

NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS						
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DPEE 1047	Informática Industrial “A”	N	3º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1048	Microcontroladores para Automação	N	3º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1049	Sistemas Supervisórios	N	4º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1050	Sinais e Sistemas para Automação	N	5º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1051	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos “A”	N	5º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1052	Redes Industriais	N	5º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1053	Integração de Redes Industriais	N	6º	OBR	(3-1)	60
ELC 1032	Fundamentos de Eletrônica de Potência	E	7º	OBR	(3-1)	60
DPS 1024	Sistemas de Produção I	E	7º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1054	Técnicas de Comando Numérico para Automação	N	7º	OBR	(3-1)	60
DPEE 1055	Acionamentos Elétricos para Automação	N	7º	OBR	(3-1)	60
DPS 1025	Sistemas de Produção II	E	8º	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Específicos						720
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						3210
PARTE FLEXÍVEL DO CURRÍCULO						
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						480
Carga Horária em Atividades Complementares de Graduação						120
Carga Horária Total						3810

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

*N= Nova/E= Existente

SEQUÊNCIA ACONSELHADA

DISCIPLINAS POR SEMESTRE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
1º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
01	MTM 1019	Cálculo "A"	E	OBR	(6-0)	90
02	FSC 1024	Física Geral e Experimental I	E	OBR	(4-1)	75
03	EPG 1013	Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	E	OBR	(1-2)	45
04	ELC 1022	Algoritmos e Programação	E	OBR	(4-2)	90
05	QMC 1031	Química Geral	E	OBR	(2-0)	30
06	DPEE 1032	Metodologia Científica, Tecnológica, Comunicação e Expressão "A"	N	OBR	(2-0)	30
07	DPEE 1033	Introdução à Engenharia de Controle e Automação "A"	N	OBR	(2-0)	30
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X- -X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(21-5) 390
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	390**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
2º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
08	MTM 1020	Cálculo "B"	E	OBR	(6-0)	90
09	MTM 1039	Álgebra Linear "B"	E	OBR	(6-0)	90
10	FSC 1025	Física Geral e Experimental II	E	OBR	(4-1)	75
11	EPG 1014	Desenho Digital para Engenharia Elétrica	E	OBR	(0-2)	30
12	DPEE 1037	Circuitos e Sistemas Digitais para Automação	N	OBR	(3-1)	60
13	DPEE 1038	Estrutura de Dados para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(22-5)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
3º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
14	MTM 1021	Equações Diferenciais "A"	E	OBR	(4-0)	60
15	STC 1012	Estatística Aplicada	E	OBR	(4-0)	60
16	FSC 1026	Física Geral e Experimental III	E	OBR	(5-1)	90
17	DPEE 1000	Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais	E	OBR	(3-1)	60
18	DPEE 1047	Informática Industrial "A"	N	OBR	(3-1)	60
19	DPEE 1048	Microcontroladores para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(22-4)	390
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	390**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
4º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
20	MTM 1022	Equações Diferenciais "B"	E	OBR	(4-0)	60
21	DPEE 1034	Tecnologia dos Materiais para Automação	N	OBR	(2-1)	45
22	DPEE 1035	Eletromagnetismo para Sistemas e Automação	N	OBR	(3-1)	60
23	ELC 1026	Circuitos Elétricos I	E	OBR	(3-1)	60
24	MTM 198	Matemática Discreta	E	OBR	(4-0)	60
25	MTM 224	Métodos Numéricos e Computacionais	E	OBR	(2-2)	60
26	DPEE 1049	Sistemas Supervisórios	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(21-6)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

 Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
5º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
27	DEQ 1038	Fenômenos de Transportes A	E	OBR	(3-1)	60
28	DPEE 1039	Eletrônica para Automação "A"	N	OBR	(3-1)	60
29	ELC 1027	Circuitos Elétricos II	E	OBR	(3-1)	60
30	DPS 1023	Engenharia de Segurança	E	OBR	(3-0)	45
31	DPEE 1050	Sinais e Sistemas para Automação	N	OBR	(3-1)	60
32	DPEE 1051	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos "A"	N	OBR	(3-1)	60
33	DPEE 1052	Redes Industriais	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(21-6)
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data: ____/____/____

 Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
6º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
34	DPS 1022	Engenharia Econômica para Automação	E	OBR	(3-0)	45
35	DPEE 1036	Instalações Elétricas e Industriais para Automação	N	OBR	(2-2)	60
36	DPEE 1040	Controle de Sistemas I	N	OBR	(3-1)	60
37	DPEE 1041	Eletrônica para Automação "B"	N	OBR	(3-1)	60
38	DPEE 1042	Máquinas Elétricas para Automação	N	OBR	(3-1)	60
39	DPEE 1043	Processos de Fabricação Mecânica para Automação	N	OBR	(3-1)	60
40	DPEE 1053	Integração de Redes Industriais	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(20-7)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
7º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
41	DPEE 1044	Controle de Sistemas II	N	OBR	(3-1)	60
42	DPEE 1045	Instrumentação de Processos Industriais	N	OBR	(3-1)	60
43	ELC 1032	Fundamentos de Eletrônica de Potência	E	OBR	(3-1)	60
44	DPS 1024	Sistemas de Produção I	E	OBR	(3-1)	60
45	DPEE 1054	Técnicas de Comando Numérico para Automação	N	OBR	(3-1)	60
46	DPEE 1055	Acionamentos Elétricos para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(18-6)	360
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	360**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
8º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
47	ELC 1038	Controle por Computador	E	OBR	(3-1)	60
48	DPS 1025	Sistemas de Produção II	E	OBR	(3-1)	60
	DCG	Disciplina Complementar de Graduação	-X-	DCG	-X-	240
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	240
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(6-2)	120
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	360**	

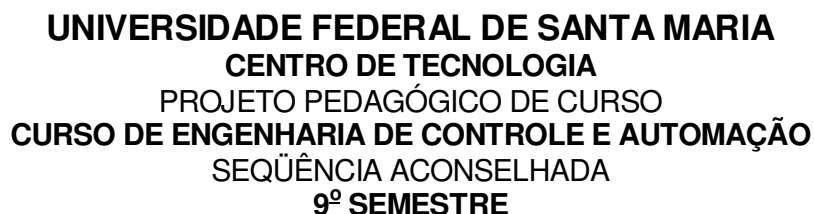
*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
10º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
50	CCECA 1000	Estágio Supervisionado	E	OBR	(0-16)	240
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(0-16)	240
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	240**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

DADOS INERENTES À INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR:

Carga horária a ser vencida em:

Disciplinas Obrigatórias	3.2100
Disciplinas Complementares de Graduação	480
Atividades Complementares de Graduação	120

Carga horária total mínima a ser vencida: 3.810

PRAZO PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR EM SEMESTRES:

Mínimo	10
Médio (estabelecido pela Seqüência Aconselhada do Curso)	10
Máximo (estabelecido pela Seq. Aconselhada + 50%)	15

LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE:

Máximo*	
Mínimo (C.H.T. dividido pelo prazo máx. de integr. + arredond.)	255

NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS:

Parciais	10
Totais	5

NÚMERO DE DISCIPLINAS:

O número de disciplinas poderá variar em função da oferta de DCGs.

DADOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO GERAL:

Legislação que regula o(a)

Currículo do Curso: Resolução CNE/CES nº 11/2002; Portaria nº 1.694/1994;
Parecer CNE/CES nº 1.362/2001;

Lei do Exercício Profissional: Lei nº 5.194/66

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR:

*O máximo de carga horária requerível por semestre não terá limite fixado devendo, porém, atender o disposto na Resolução n. 14/2000-UFSM.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

O sistema acadêmico do curso, além daquelas observações constantes neste Projeto Pedagógico, segue as instruções do Guia do Estudante (editado semestralmente pela UFSM), onde se encontram as informações gerais e procedimentos para realização de matrículas; comentários sobre o sistema acadêmico; normativas gerais de matrícula na UFSM; informações sobre o Programa de Apoio ao Estudante - PRAE; e nos seus anexos, a legislação pertinente ao Sistema Acadêmico da UFSM com as resoluções específicas.

DAS FORMAS DE INGRESSO

Os alunos terão acesso ao Curso de Engenharia de Controle e Automação através do Concurso Vestibular; do Programa de Ingresso ao Ensino Superior (PEIES); e através dos Processos de Transferência e Reingresso.

DO NÚMERO DE TURMAS PARA INGRESSO

O curso foi projetado para ingresso único de 40 alunos, por ano, pelo processo seletivo da UFSM.

DO NÚMERO DE VAGAS

Através do processo nº 23081.002354/2009-88 na Divisão de Protocolo do Departamento de Arquivo Geral e nº 075/09 do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão, aprovado pelo parecer 038, em vinte de março de 2009, a UFSM amplia o número de vagas, no Curso de Engenharia de Controle e Automação, de 36 para 40.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso

ELENCO DE DISCIPLINAS

PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS POR SEMESTRE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
1º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
01	MTM 1019	Cálculo "A"	E	OBR	(6-0)	90
02	FSC 1024	Física Geral e Experimental I	E	OBR	(4-1)	75
03	EPG 1013	Desenho Técnico para Engenharia Elétrica	E	OBR	(1-2)	45
04	ELC 1022	Algoritmos e Programação	E	OBR	(4-2)	90
05	QMC 1031	Química Geral	E	OBR	(2-0)	30
06	DPEE 1032	Metodologia Científica, Tecnológica, Comunicação e Expressão "A"	N	OBR	(2-0)	30
07	DPEE 1033	Introdução à Engenharia de Controle e Automação "A"	N	OBR	(2-0)	30
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X- -X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(21-5) 390
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	390**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1019	CÁLCULO "A"	(6-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender e aplicar as técnicas do Cálculo Diferencial e Integral para funções reais de uma variável real, dando ênfase às suas aplicações.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - LIMITE E CONTINUIDADE

- 1.1 - Definição e propriedades de limite.
- 1.2 - Teorema do confronto.
- 1.3 - Limites fundamentais.
- 1.4 - Limites envolvendo infinito.
- 1.5 - Assíntotas.
- 1.6 - Continuidade de funções reais.
- 1.7 - Teorema do valor intermediário.

UNIDADE 2 - DERIVADA

- 2.1 - Reta tangente.
- 2.2 - Definição da derivada.
- 2.3 - Regras básicas de derivação.
- 2.4 - Derivada das funções elementares.
- 2.5 - Regra da cadeia.
- 2.6 - Derivada das funções implícitas.
- 2.7 - Derivada da função inversa.
- 2.8 - Derivadas de ordem superior.
- 2.9 - Taxas de variação.
- 2.10 - Diferencial e aplicações.
- 2.11 - Teorema do valor intermediário, de Rolle e do valor médio.
- 2.12 - Crescimento e decrescimento de uma função.
- 2.13 - Concavidade e pontos de inflexão.
- 2.14 - Problemas de maximização e minimização.
- 2.15 - Formas indeterminadas - Regras de L'Hospital.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 3 - INTEGRAL INDEFINIDA

- 3.1 - Conceito e propriedades da integral indefinida.
- 3.2 - Técnicas de integração: substituição e partes.
- 3.3 - Integração de funções racionais por frações parciais.
- 3.4 - Integração por substituição trigonométrica.

UNIDADE 4 - INTEGRAL DEFINIDA

- 4.1 - Conceito e propriedades da integral definida.
- 4.2 - Teorema fundamental do cálculo.
- 4.3 - Cálculo de áreas, de volumes e de comprimento de arco.
- 4.4 - Integrais impróprias.
- 4.5 - Coordenadas polares.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1019	CÁLCULO "A"	(6-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANTON, H. **Cálculo**: um novo horizonte. São Paulo: Bookman, 2000, v.1.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1991, v. 1.

THOMAS, G.B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 1999, v.1.

COURANT, R. **Cálculo diferencial e integral**. Rio de Janeiro: Globo, 1965.

GONÇALVES, M.B. e FLEMMING, D.M. **Cálculo A** São Paulo: Makron Books, 1999.

GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1998, v.1 e 2.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994, v. 1.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1024	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I	(4-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - REVISÃO

- 1.1 - Notação científica.
- 1.2 - Vetores e escalares.
- 1.3 - Incertezas nas medidas físicas e número de algarismos significativos.
- 1.4 - Análise dimensional.

UNIDADE 2 - MOVIMENTO RETILÍNEO

- 2.1 - Deslocamento.
- 2.2 - Velocidade e aceleração.
- 2.3 - Movimento com aceleração constante.
- 2.4 - Queda livre.
- 2.5 - movimento com aceleração variável.

UNIDADE 3 - MOVIMENTO NO PLANO

- 3.1 - Posição e deslocamento.
- 3.2 - Velocidade e aceleração.
- 3.3 - Movimento com aceleração constante.
- 3.4 - Movimento do projétil.
- 3.5 - Movimento circular.
- 3.6 - Movimento relativo.

UNIDADE 4 - LEIS DE NEWTON

- 4.1 - Força e a primeira lei.
- 4.2 - Segunda Lei de Newton do movimento.
- 4.3 - Terceira Lei de Newton do movimento.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.4 - Efeitos de sistemas de referência não inercial.
- 4.5 - Diagramas de força.

UNIDADE 5 - APLICAÇÕES DAS LEIS DE NEWTON

- 5.1 - Forças de Atrito.
- 5.2 - Forças no movimento circular.
- 5.3 - Forças, gravitacionais, eletromagnéticas, nucleares fortes e fracas.

UNIDADE 6 - TRABALHO E ENERGIA CINÉTICA

- 6.1 - Energia cinética e trabalho.
- 6.2 - Forças constantes e variáveis no espaço.
- 6.3 - Forças conservativas e não conservativas.
- 6.4 - Potência.

UNIDADE 7 - ENERGIA POTENCIAL E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

- 7.1 - Conservação de Energia.
- 7.2 - Movimento em duas e três dimensões.

UNIDADE 8 - QUANTIDADE DE MOVIMENTO LINEAR E CHOQUES

- 8.1 - Conservação da quantidade de movimento.
- 8.1 - Impulsão nas colisões.
- 8.2 - Colisões inelásticas.
- 8.3 - Colisões elásticas.
- 8.4 - Centro de massa.

UNIDADE 9 - ROTAÇÃO DE CORPOS RÍGIDOS

- 9.1 - Movimento de corpos rígidos.
- 9.2 - Rotação em torno de um eixo.
- 9.3 - Energia cinética de rotação.
- 9.4 - Inércia à rotação.
- 9.5 - Torque.
- 9.6 - Cinemática da rotação (rolamento).
- 9.7 - Dinâmica da rotação.
- 9.8 - Precessão.

UNIDADE 10 - EXPERIMENTOS EM FÍSICA

- 10.1 - Medidas: Nônio, paquímetro, micrômetro, cronometro, tratamento estatístico de incertezas e números significativos. Análise gráfica em papel semilog e log-log, ajuste por mínimos quadrados.
- 10.2 - Condições de equilíbrio de corpos rígidos; Determinação experimental do centro de massa.
- 10.3 - Estudo experimental do movimento unidimensional.
- 10.4 - Estudo experimental do movimento bidimensional.
- 10.5 - Estudo de colisões em uma dimensão.
- 10.6 - Estudo da dinâmica da rotação de corpos rígidos.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1024	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I	(4-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, Resnick. **Física I**, Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.1.

TIPLER, P., **Física 1a** .Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1996, v.1.a

NUSSENSWEIG, Moisés. **Curso de Física Básica.1**, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda,1981, v.1.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKELVEY, J.P. **Física** , São Paulo, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A,2000, v.1.

SEARS E ZEMANSKY, **Física 1** São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.1.

HALLIDAY, D., **Fundamentos de Física** / 3. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos c1994 4 v. :

Eisberg, Robert Martin, **Física quântica :átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Rio de Janeiro: Campus.

Halliday, David, **Physics for students of science and engineering**. New York John Wiley & Sons.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
EPG 1013	DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA ELÉTRICA	(1-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Elaborar vistas ortográficas e perspectivas, aplicando técnicas de Desenho Projetivo.

Expressar e interpretar, graficamente, elementos de Desenho Topográfico e Arquitetônico, visando a elaboração de Projetos de Instalações Elétricas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - DESENHO PROJETIVO

- 1.1 - Introdução ao Desenho Projetivo.
 - 1.1.1 - Teoria elementar do desenho projetivo.
- 1.2 - Desenho em Projeção Ortogonal Comum no 1º Diedro.
 - 1.2.1 - Escolha das vistas.
 - 1.2.2 - Convenções e técnicas de traçado.
 - 1.2.3 - Grau de primazia das linhas.
- 1.3 - Desenho em Perspectiva.
 - 1.3.1 - Noções básicas sobre perspectivas.
 - 1.3.2 - Perspectiva axonométrica (isométrica, dimétrica e trimétrica).
- 1.4 - Vistas Secionais.
 - 1.4.1 - Objetivo.
 - 1.4.2 - Elementos.
 - 1.4.3 - Representação Convencional.
 - 1.4.4 - Tipos de corte, cortes e seções.
- 1.5 - Cotagem.
 - 1.5.1 - Elementos fundamentais.
 - 1.5.2 - Tipos, sistemas e regras básicas de cotagem.

UNIDADE 2 - NOÇÕES DE DESENHO TOPOGRÁFICO

- 2.1 - Desenho de Poligonais.
- 2.2 - Desenho de Curvas de Nível.
- 2.3 - Símbolos e Representações Convencionais.
- 2.4 - Perfis Topográficos.

UNIDADE 3 - DESENHO ARQUITETÔNICO

- 3.1 - Fundamentos do Desenho Arquitetônico.
- 3.2 - Aplicação ao Desenho de Projetos de Instalações Elétricas.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
EPG 1013	DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA ELÉTRICA	(1-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ESTEPHANIO, C. **Desenho Técnico: Uma Linguagem Básica**. Rio de Janeiro: Edição Independente, 1994.

FRENCH, T.E., VIERCK, C.J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Porto Alegre: Globo, 1995.

CARVALHO, B.A. **Desenho Geométrico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OBERG, L. **Desenho arquitetônico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1995.

MANFE, G., POZZA, R, SCARATO, G. **Desenho Técnico Mecânico: Curso Completo**. São Paulo: Hemus, 2004, v.1.

MELIGHENDER & BARRAGAN, **Desenho técnico topográfico**.

MICELI, M.T. **Desenho Técnico Básico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2001.

RANGEL, A.P., **Desenho projetivo - projeções cotadas**.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1022	ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO	(4-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Formular soluções para problemas, visando à obtenção dos resultados por computador.
Escrever programas, utilizando uma linguagem de programação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO E CONCEITOS

- 1.1 - Terminologia básica.
- 1.2 - Noções de arquitetura e organização.
- 1.3 - Noções básicas de sistemas operacionais.

UNIDADE 2 - CONCEITOS BÁSICOS DE ANÁLISE DE SISTEMAS

- 2.1 - Conceito de problemas e enunciados de problemas.
- 2.2 - Conceito de algoritmo.
- 2.3 - Conceito de programa.
- 2.4 - Etapas da solução de um problema.

UNIDADE 3 - METODOLOGIAS DE PROJETOS DE PROGRAMAS

- 3.1 - Dado e resultado.
- 3.2 - Instruções (comandos).
- 3.3 - Métodos para representação de algoritmos.
- 3.4 - Prática de solução de problemas

UNIDADE 4 - DADOS, EXPRESSÕES E ALGORITMOS SEQUENCIAIS

- 4.1 - Tipos de dados.
- 4.2 - Constantes e variáveis.
- 4.3 - Expressões.
- 4.4 - Atribuição.
- 4.5 - Entrada e saída.

UNIDADE 5 - ALGORITMOS ESTRUTURADOS

- 5.1 - Execução condicional.

PROGRAMA: (continuação)

- 5.2 - Estruturas de repetição.
- 5.3 - Contadores e acumuladores.

UNIDADE 6 - DADOS ESTRUTURADOS

- 6.1 - Variáveis compostas homogêneas.
 - 6.1.1 - Unidimensionais.
 - 6.1.2 - Multidimensionais.
- 6.2 - Variáveis compostas heterogêneas.
- 6.3 - Ponteiros e estruturas dinâmicas.

UNIDADE 7 - MUDULARIZAÇÃO

- 7.1 - Subprogramas.
- 7.2 - Argumentos.
- 7.3 - Recursividade.

UNIDADE 8 - DEPURAÇÃO E TESTE DE PROGRAMAS

- 8.1 - Teste de mesa.
- 8.2 - Teste de unidade.
- 8.3 - Teste de integração.
- 8.4 - Rastros.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1022	ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO	(4 - 2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FARRER, H. & BECKER, C. **Algoritmos estruturados**. Rio de Janeiro : LTC, 1998.

KERNIGHAN, B. & RITCHIE, D. C: **A Linguagem de programação**. Rio de Janeiro : Campus, 1990.

SALIBA, W. L. C. **Técnicas de programação**. São Paulo : Makron Books, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KOTANI, A.; SOUZA, R. L.; UCCI, W. **Lógica de programação**. São Paulo : Érica, 1991.

PINTO, W. S. **Introdução ao desenvolvimento de algoritmos e estrutura de dados**. São Paulo : Érica, 1990.

TERADA, R. **Desenvolvimento de algoritmo e estruturas de dados**. São Paulo : Makron Books, 1991.

VILLAS, M. V. **Programação, conceitos, técnicas e linguagens**. Rio de Janeiro : Campus, 1998.

Farrer, Harry, **Algoritmos estruturados**. 2. ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan 1989.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
QMC 1031	QUÍMICA GERAL	(2-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Introduzir os conceitos básicos de química e suas aplicações aos materiais, explicar, sob a óptica química a estrutura dos materiais usados na engenharia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ÁTOMOS E TABELA PERIÓDICA

- 1.1 - Estrutura atômica.
- 1.2 - Tabela Periódica.

UNIDADE 2 - LIGAÇÕES QUÍMICAS

- 2.1 - Ligações iônicas.
- 2.2 - Ligações covalentes.
- 2.3 - Ligações metálicas.
- 2.4 - Ligações intermoleculares.

UNIDADE 3 - ESTRUTURA CRISTALINA

- 3.1 - Sólidos amorfos e cristalinos.
- 3.2 - Arranjos cristalinos.
- 3.3 - Principais estruturas cristalinas apresentadas pelos metais.

UNIDADE 4 - MATERIAIS CERÂMICOS

- 4.1 - Classificação.
- 4.2 - Cerâmica tradicional.
- 4.3 - Cerâmica Técnica.
- 4.4 - Vidros.

UNIDADE 5 - MATERIAIS METÁLICOS

- 5.1 - Propriedades.
- 5.2 - Estruturas cristalinas.
- 5.3 - Metais e suas ligas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - REAÇÕES DE OXI-REDUÇÃO

- 6.1 - Princípios fundamentais.
- 6.2 - Celas eletroquímicas.
- 6.3 - Corrosão.

UNIDADE 7 - MATERIAIS POLIMÉRICOS

- 7.1 - Introdução.
- 7.2 - Tipos de polímeros.
- 7.3 - Tintas.

UNIDADE 8 - SEMICONDUTORES

- 8.1 - Introdução.
- 8.2 - Semicondutores intrínsecos e extrínsecos.
- 8.3 - Algumas aplicações.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
QMC 1031	QUÍMICA GERAL	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P. W. & JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. São Paulo : Bookman, 1999.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. São Paulo: Makron Books, 1994, v. 1 e 2.

CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e engenharia dos materiais - uma introdução**. São Paulo : LTC, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SMITH, W. F. **Princípios de ciência e engenharia dos materiais**. Lisboa: Mc Graw-Hill, 1996.

Vlack, L. H. van. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. São Paulo: Campus, 1994.

Brady, J. E., **Química geral**. 2. ed. Rio de Janeiro : LTC, 1986.

KOTZ, J. C., **Química geral e reações químicas**. Sao Paulo, SP: CENGAGE Learning, 2010.

MAHAN, B. H., **Química: um curso universitário**. Sao Paulo, SP: Edgard Blucher, 1998.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1032	METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO "A"	(2-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os aspectos de metodologia científica e tecnológica, a comunicação e a expressão na área científica e tecnológica, a estrutura de um trabalho científico na área de Engenharia de Controle e Automação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

- 1.1 - Ciência e tecnologia.
- 1.2 - Classificação da ciência.
- 1.3 - Conhecimento científico.
- 1.4 - Método científico.
- 1.5 - Produção científica e tecnológica.
- 1.6 - Base de dados Científica.
- 1.7 - Base de dados de Patentes.
- 1.8 - Metodologia da pesquisa científica e tecnológica.
- 1.9 - Redação técnica e científica.
- 1.10 - Tecnologia e inovação tecnológica.
- 1.11 - Propriedade intelectual.

UNIDADE 2 - COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO

- 2.1 - Etiqueta e postura profissional.
- 2.2 - Redação de documentos oficiais e comerciais.
- 2.3 - Redação técnica e científica.
- 2.4 - Redação de curriculum vitae.
- 2.5 - Técnicas de Comunicação oral.
- 2.6 - Técnicas de Leitura.
- 2.7 - Compreensão e análise crítica de textos.
- 2.8 - Técnicas de estruturação de uma apresentação.

UNIDADE 3 - EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

- 3.1 - Estrutura de documentos oficiais e comerciais.
- 3.2 - Estrutura de relatórios técnicos.
- 3.3 - Estrutura de trabalho de conclusão de curso.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1032	METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO "A"	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender: Introdução a metodologia**. Petropolis: Vozes, 22. Ed, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 6. Ed., 2005.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L.T.V.; **Educação Tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

FEITOSA, V. C. **Manual de Redação Científica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.

Koche, Jose Carlos, **Fundamentos de metodologia científica :teoria da ciencia e iniciacao a pesquisa** / 28. ed. Petropolis, RJ : Vozes, 2009.

Severino, Antonio Joaquim, **Metodologia do trabalho científico** / 23. ed. Sao Paulo, SP : Cortez, 2010.

PRPGP/UFSM. **Estrutura e Apresentação de Monografias, Dissertações e Teses**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2011. Disponível no site: http://w3.ufsm.br/biblioteca/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25&Itemid=65

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1033	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO "A"	(2-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os objetivos do curso e a estrutura curricular do Engenheiro de Controle e Automação da UFSM, além das suas atribuições profissionais, das suas responsabilidades profissionais com a sociedade e com o meio ambiente, os aspectos sociais da área, e a legislação de atuação profissional.

Conhecer as atividades financeiras do estado e principais tributos, as formas de organização da sociedade civil e empresarial e a legislação trabalhista e previdenciária.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CHEGANDO À UNIVERSIDADE

- 1.1 - Aspectos gerais.
- 1.2 - A importância de estudar. O histórico escolar.
- 1.3 - A estrutura curricular do curso.
- 1.4 - A estrutura física do curso e da UFSM.
- 1.5 - Recursos humanos do curso.
- 1.6 - Regulamentações do curso e da UFSM.

UNIDADE 2 - O PROFISSIONAL DE ENGENHARIA

- 2.1 - Engenharia e sociedade.
- 2.2 - Atribuições profissionais do Engenheiro de Controle e Automação.
- 2.3 - Áreas de atuação profissional.
- 2.4 - Relações humanas do profissional de engenharia.
- 2.5 - Postura e ética profissional.

UNIDADE 3 - RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA

- 3.1 - Responsabilidade técnica do Engenheiro.
- 3.2 - Responsabilidade civil, criminal e administrativa do Engenheiro.
- 3.3 - Responsabilidade previdenciária, trabalhista e fiscal.

UNIDADE 4 - CONSELHOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA

- 4.1 - Atribuições dos Conselhos Profissionais, das Associação e dos Sindicatos.
- 4.2 - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).
- 4.3 - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).
- 4.4 - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- 4.5 - Certidão de Acervo Técnico (CAT).

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - ASPECTOS SOCIAIS DA AUTOMAÇÃO

- 5.1 - Conceitos de mecanização, autonomia e automação.
- 5.2 - Impacto da automação na sociedade.
- 5.3 - Impacto da automação no mercado de trabalho.

UNIDADE 6 - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

- 6.1 - Engenharia e o impacto no meio ambiente.
- 6.2 - Planejamento, gerenciamento e qualidade ambiental.
- 6.3 - Legislação ambiental.

UNIDADE 7 - SOCIEDADES CIVIS E EMPRESÁRIAS

- 7.1 - Noções gerais.
- 7.2 - Tipos jurídicos de empreendimentos individuais e sociedades.

UNIDADE 8 - ATIVIDADE FINANCEIRA DO ESTADO

- 8.1 - Serviços públicos e particulares.
- 8.2 - Princípios das tributações.
- 8.3 - Impostos, Taxas e Contribuição de melhoria.
- 8.4 - Imposto de renda: Pessoa Física e Pessoa Jurídica.
- 8.5 - Demais impostos federais.
- 8.6 - Impostos estaduais.
- 8.7 - Impostos municipais.

UNIDADE 9 - LEGISLAÇÃO TRABALHISTA E PREVIDENCIÁRIA

- 9.1 - Admissão de empregados e contratos de trabalho.
- 9.2 - Demissão e rescisão de contrato de trabalho.
- 9.3 - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).
- 9.4 - Contribuições previdenciárias.
- 9.5 - Auxílios previdenciários e aposentadoria.

UNIDADE 10 - FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

- 10.1 - Controle.
 - 10.1.1 - Processos contínuos, batelada, discreto e de manufatura de peças.
 - 10.1.2 - Controle manual, malha aberta e malha fechada.
 - 10.1.3 - Elementos de sistemas de controle: planta, sensor, atuador e controlador.
 - 10.1.4 - Controle contínuo, batelada e lógico.
 - 10.1.5 - Servomecanismos e acionamentos.
 - 10.1.6 - Controladores eletrônicos, eletromecânicos, hidráulicos e pneumáticos.
- 10.2 - Automação.
 - 10.2.1 - Sistemas de automação: CLP, supervisório, redes industriais.
 - 10.2.2 - Integração da manufatura.
 - 10.2.3 - Sistemas embarcados.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1033	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO "A"	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, W. A. & PEREIRA, L.T.V. **Introdução à Engenharia**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito Comercial e Empresarial**. 33a. Ed., Malheiros Editores.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L.T.V.; LINSINGEN, I. **Educação Tecnológica** - Enfoques para Ensino de Engenharia. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 11. ed., 2009.

FÜHRER, M. C. A. **Resumo de Direito Civil**. 31a. Ed., Malheiros Editores.

_____. **Resumo de Direito Tributário**. Malheiros Editores.

_____. **Resumo de Direito do Trabalho**. 14a. Ed., Malheiros Editores.

Pereira, L. T. do V., **Ensino de engenharia:na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis, SC : Ed. UFSC, 1997.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
2º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
08	MTM 1020	Cálculo "B"	E	OBR	(6-0)	90
09	MTM 1039	Álgebra Linear "B"	E	OBR	(6-0)	90
10	FSC 1025	Física Geral e Experimental II	E	OBR	(4-1)	75
11	EPG 1014	Desenho Digital para Engenharia Elétrica	E	OBR	(0-2)	30
12	DPEE 1037	Circuitos e Sistemas Digitais para Automação	N	OBR	(3-1)	60
13	DPEE 1038	Estrutura de Dados para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(22-5)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1020	CÁLCULO "B"	(6-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender os conceitos de limite, diferenciabilidade e integração para funções de várias variáveis, bem como suas aplicações.

Compreender e aplicar os conceitos de derivada e integral de funções vetoriais e aplicar os teoremas da divergência e Stokes em alguns casos particulares.

Compreender soma infinita como extensão de soma finita e as noções de convergência e divergência.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SEQUÊNCIAS E SÉRIES

- 1.1 - Sequências.
- 1.2 - Séries infinitas - critérios de convergência.
- 1.3 - Séries de potências.
- 1.4 - Séries de Taylor.

UNIDADE 2 - FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

- 2.1 - Definição e exemplos de funções de várias variáveis.
- 2.2 - Gráficos, curvas de nível e superfícies de nível.
- 2.3 - Limite e continuidade.
- 2.4 - Derivadas parciais.
- 2.5 - Regra da cadeia.
- 2.6 - Derivada direcional. Vetor gradiente.

UNIDADE 3 - INTEGRAIS MÚLTIPLAS

- 3.1 - Integrais duplas.
- 3.2 - Mudança de variáveis em integrais duplas - coordenadas polares.
- 3.3 - Integrais triplas.
- 3.4 - Mudança de variáveis em integrais triplas - coordenadas cilíndricas e esféricas.
- 3.5 - Aplicações.

UNIDADE 4 - CÁLCULO VETORIAL

- 4.1 - Vetores.
- 4.2 - Produtos escalares e vetoriais.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Funções com valores vetoriais.
- 4.4 - Campos Vetoriais.
- 4.5 - Integrais de linha.
- 4.6 - O teorema de Green no plano.
- 4.7 - Integrais de superfície.
- 4.8 - O teorema da divergencia.
- 4.9 - O teorema de Stokes.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1020	CÁLCULO "B"	(6-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANTON, H. **Cálculo - um novo horizonte**. São Paulo: Bookman, 2000, v.2.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1991, v.2.

THOMAS, G.B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GONÇALVES, M.B. e FLEMMING, D.M. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books, 1999.

GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro : LTC, 1998, v.2.

LARSON, R.E.; HOSTELER, R.P.; EDWARDS, B.H. **Cálculo com geometria analítica**, Rio de Janeiro: LTC, 1998, v.2.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994, v.2.

MARSDEN, J.E. & TROMBA, A.J. **Basic multivariable calculus**. New York: Springer-Verlag, 1993.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1039	ÁLGEBRA LINEAR "B"	(6-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Utilizar técnicas algébricas para resolver problemas da geometria analítica, desenvolvendo a intuição e a visualização espacial de figuras.
Operar com sistemas de equações lineares, espaços vetoriais, produtos, transformações lineares, autovalores e espaços com produto interno.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - GEOMETRIA ANALÍTICA

- 1.1 - Vetores no plano e no espaço.
- 1.2 - Representações cartesianas da reta: equação vetorial, equações paramétricas, equações normais e equações reduzidas.
- 1.3 - Representações cartesianas do plano: equação vetorial, equações paramétricas e equação geral.
- 1.4 - Posições relativas entre duas retas, entre dois planos e entre uma reta e um plano.
- 1.5 - Problemas métricos e não métricos: distâncias e ângulos.
- 1.6 - Elipse.
- 1.7 - Hipérbole.
- 1.8 - Parábola.
- 1.9 - Mudança de coordenadas das cônicas.
- 1.10 - Superfícies quádras centradas e não centradas.

UNIDADE 2 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 2.1 - Conceito de sistemas de equações lineares.
- 2.2 - Sistemas e matrizes.
- 2.3 - Operações elementares para solução de sistemas.
- 2.4 - Matriz inversa por operações elementares.

UNIDADE 3 - ESPAÇOS VETORIAIS

- 3.1 - Conceito de estrutura de corpo.
- 3.2 - Vetores no plano e no espaço.
- 3.3 - Conceito de espaço vetorial.
- 3.4 - Subespaço vetorial.
- 3.5 - Combinação linear.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.6 - Dependência e independência linear.
- 3.7 - Base de um espaço vetorial.
- 3.8 - Mudança de base.

UNIDADE 4 - ESPAÇOS COM PRODUTO INTERNO

- 4.1 - Conceito.
- 4.2 - Norma de um vetor, versor de um vetor, propriedades.
- 4.3 - Base ortogonal e base ortonormal.
- 4.4 - Ortogonalização de Gram-Schmidt.

UNIDADE 5 - TRANSFORMAÇÕES LINEARES

- 5.1 - Conceito de transformações lineares.
- 5.2 - Transformações injetora, sobrejetora, bijetora.
- 5.3 - Núcleo e imagem de uma transformação linear.
- 5.4 - Transformações lineares inversíveis.
- 5.5 - Matriz de uma transformação linear.
- 5.6 - Espaço vetorial das transformações lineares.
- 5.7 - Adjunta de uma transformação linear.

UNIDADE 6 - AUTOVALORES E AUTOVETORES

- 6.1 - Conceito de autovalores e autovetores.
- 6.2 - Polinômio característico.
- 6.3 - Diagonalização de operadores.
- 6.4 - Teorema minimal.
- 6.5 - Classificação das cônicas e quádricas por meio de autovalores e autovetores.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1039	ÁLGEBRA LINEAR "B"	(6-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. R. I.; FIGUEIREDO, V. L. et al. **Álgebra linear**. São Paulo: Harbra, 1984.

BOULOS, P. & CAMARGO, I. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. São Paulo: McGraw Hill, 1987.

STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLIOLI, C.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra linear e aplicações**. São Paulo: Atual, 1983.

LEON, S. J. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.

NOBLE, B. & DANIEL, J. W. **Álgebra linear aplicada**. Prentice-Hall do Brasil, 1986.

STRANG, G. **Linear algebra and its applications**. San Diego: Harcourt.

BOULOS, P. & CAMARGO, I. **Introdução à geometria analítica no espaço**. São Paulo: Makron Books, 1997.

CAROLI, A. de; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O. **Matrizes, vetores, geometria analítica**. São Paulo: Livraria Nobel, 1974.

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: McGraw Hill, 2000.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1025	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II	(4-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES

- 1.1 - A cinemática do movimento harmônico simples.
- 1.2 - Relação com o movimento circular.
- 1.3 - Molas.
- 1.4 - Energia.
- 1.5 - Equilíbrio.
- 1.6 - Pêndulo Físico.
- 1.7 - Movimento Harmônico forçado.

UNIDADE 2 - SUPERPOSIÇÃO E INTERFERÊNCIA DE ONDAS

- 2.1 - Ondas.
- 2.2 - Ondas estacionárias.
- 2.3 - Ondas progressivas.
- 2.4 - Som, intensidade e nível sonoro.
- 2.5 - Efeito Döppler.
- 2.6 - Ondas de choque.

UNIDADE 3 - INTERAÇÃO GRAVITACIONAL

- 3.1 - Lei da gravitação.
- 3.2 - Massa inercial e gravitacional.
- 3.3 - Energia potencial gravitacional.
- 3.4 - Campo de forças e potencial gravitacional.
- 3.5 - Campo gravitacional de um corpo esférico.

UNIDADE 4 - PROPRIEDADES DOS FLUÍDOS

- 4.1 - Os estados da matéria.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2 - Pressão.
- 4.3 - Hidrostática.
- 4.4 - Princípio de Arquimedes.
- 4.5 - Dinâmica dos fluidos.
- 4.6 - Aplicações da equação de Bernoulli.
- 4.7 - Fluidos reais, viscosidade, turbulência.

UNIDADE 5 - TEMPERATURA E GASES IDEAIS

- 5.1 - Equilíbrio térmico, termômetros.
- 5.2 - Gases ideais e temperatura absoluta.
- 5.3 - Equação de estado.
- 5.4 - Gases reais, equação de Van der Waals.

UNIDADE 6 - FLUXO DE CALOR E A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 6.1 - Processos termodinâmicos, reversíveis e irreversíveis, capacidade calorífica.
- 6.2 - Calorimetria.
- 6.3 - Equivalente mecânico de calor.
- 6.4 - Trabalho.
- 6.5 - A primeira lei da termodinâmica.
- 6.6 - Energia interna de gases ideais.
- 6.7 - Aplicações dos gases ideais.

UNIDADE 7 - MOLÉCULAS E GASES

- 7.1 - Visão microscópica dos gases, pressão.
- 7.2 - Interpretação da temperatura.
- 7.3 - Distribuição de velocidade nos gases.
- 7.4 - Distribuição de Maxwell-Boltzmann.
- 7.5 - Colisões e fenômenos de transporte.

UNIDADE 8 - SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- 8.1 - Segunda Lei.
- 8.2 - O ciclo de Carnot.
- 8.3 - Outros ciclos, motores Stirling, ciclo Diesel ciclo Otto, ciclo Brayton.
- 8.4 - Bombas de calor e refrigeração.
- 8.5 - Entropia e a Segunda lei da termodinâmica.
- 8.6 - Entropia e gases ideais.

UNIDADE 9 - PROPRIEDADES DOS SÓLIDOS

- 9.1 - Estruturas cristalinas.
- 9.2 - Tensão de deformação.
- 9.3 - Ondas em sólidos.
- 9.4 - Expansão térmica.
- 9.5 - Condução de calor resistência térmica.

UNIDADE 10 - EXPERIMENTOS EM FÍSICA

- 10.1 - Medidas de pressão, vazão, temperatura, densidade.
- 10.2 - Pêndulo simples e pêndulo físico.
- 10.3 - Oscilações de sistemas contínuos, molas, ar e ressonância.
- 10.4 - Estudo dos gases temperatura.
- 10.5 - Estudo da expansão térmica.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1025	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II	(4-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, Resnick. **Física II**, Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.2.

TIPLER, P., **Física 1b** .Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1996, v.1.b.

NUSSENSWEIG, Moisés. **Curso de Física Básica.2**, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda,1981, v.2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKELVEY, J.P. **Física**, São Paulo, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A,2000, v.2.

SEARS E ZEMANSKY, **Física 2** São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.2.

HALLIDAY, D., **Fundamentos de Física** / 3. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos c1994 4 v. :

Eisberg, Robert Martin, **Física quântica :átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Rio de Janeiro: Campus.

Halliday, David, **Physics for students of science and engineering**. New York John Wiley & Sons.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
EPG 1014	DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA ELÉTRICA	(0-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Expressar e interpretar, graficamente, através de softwares CAD, elementos de desenho projetivo, arquitetônico e de instalações elétricas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PROGRAMAS COMPUTACIONAIS PARA DESENHO TÉCNICO

1.1 - CADs.

UNIDADE 2 - FERRAMENTAS PARA DESENHO TÉCNICO

2.1 - Desenho.

2.2 - Modificação.

2.3 - Auxílios.

2.4 - Prática 1: Geração de desenho 2D por coordenadas.

UNIDADE 3 - BLOCOS

3.1 - Geração e inserção de blocos.

3.2 - Prática 2: Geração de biblioteca de símbolos.

UNIDADE 4 - TEXTOS E INFORMAÇÕES ALFANUMÉRICAS

4.1 - Selo; legenda.

4.3 - Prática 3: Diagrama unifilar.

UNIDADE 5 - NÍVEIS DE INFORMAÇÃO DIGITAL

5.1 - Geração e composição de níveis.

UNIDADE 6 - DESENHO DE PROJETO PREDIAL

6.1 - Distribuição de elementos gráficos

6.2 - Prática 4: Composição de prancha digital de projeto de instalação elétrica residencial unifamiliar.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 7 - IMPRESSÃO

- 7.1 - O modelo/objeto digital.
- 7.2 - Prancha/layout digital.
- 7.1 - Configuração para impressão/plotagem.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
EPG 1014	DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA ELÉTRICA	(0-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SAAD, A. L. **AUTOCAD 2004 2D e 3D para Engenharia e Arquitetura**. Makron, 2004.

Omurra, G. **Dominando o AutoCAD 3D**. Ciência Moderna: Rio De Janeiro, 1997.

Wirth, A. **Aprendendo AutoCAD 2004**. Alta Books, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LIMA, Claudia E Campos N. Alves, **Estudo Dirigido de Autocad 2004**. São Paulo: Ed. Érica, 2003.

Silveira, S. da J., **Aprendendo autoCAD 2008 :simples e rápido**. Florianopolis, SC, Visual Books, 2008.

Kalameja, A. J., **Autocad para desenhos de engenharia**. São Paulo, Makron Books 1996.

Censi, A. L. C., **AutoCad :guia prático**. 3ª ed. São Paulo : Erica, 1988.

Alcantara, C. M. de, **Plotagem e impressao com autoCAD 2004**. 1ª ed. Sao Paulo, SP : Erica, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1037	CIRCUITOS E SISTEMAS DIGITAIS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender e aplicar os axiomas e teoremas da álgebra Booleana e o mapa de Karnaugh na simplificação de funções lógicas. Usar a linguagem VHDL na descrição comportamental ou estrutural de blocos lógicos. Analisar e sintetizar circuitos lógicos combinatórios. Analisar e sintetizar uma máquina de estados de Mealy ou de Moore. Desenvolver pequenos projetos com circuitos lógicos combinatórios ou sequenciais aplicados ao Controle e Automação. Analisar e sintetizar sistemas digitais para Controle e Automação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS DIGITAIS

- 1.1 - Conversão entre bases numéricas.
- 1.2 - Números binários, octais e hexadecimais.
- 1.3 - Números negativos inteiros.
- 1.4 - Soma e subtração de números binários.
- 1.5 - Multiplicação e divisão de números binários.
- 1.6 - Códigos binários.

UNIDADE 2 - ÁLGEBRA BOOLEANA

- 2.1 - Axiomas.
- 2.2 - Teoremas de 1 variável.
- 2.3 - Teoremas de 2 variáveis.
- 2.4 - Teoremas de n variáveis.
- 2.5 - Princípio da dualidade.
- 2.6 - Teorema de DeMorgan.
- 2.7 - Representação de funções booleanas: tabela verdade, soma canônica, produto canônico, lista de mintermos, lista de maxtermos e portas lógicas.

UNIDADE 3 - SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES LÓGICAS

- 3.1 - Simplificação algébrica.
- 3.2 - Mapa de Karnaugh.
- 3.3 - Algoritmo de McCluskey.

UNIDADE 4 - INTRODUÇÃO AO VHDL

- 4.1 - Introdução às linguagens de descrição de hardware: ABEL, Verilog e VHDL.
- 4.2 - Elementos léxicos.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Tipos de dados.
- 4.4 - Expressões e operadores.
- 4.5 - Funções e procedimentos.
- 4.6 - Instanciação de componentes.
- 4.7 - Descrição comportamental e descrição estrutural.

UNIDADE 5 - CIRCUITOS COMBINATÓRIOS

- 5.1 - Portas lógicas.
- 5.2 - Blocos combinatórios: multiplexadores, decodificadores, codificadores e codificadores de prioridade.
- 5.3 - Análise de circuitos combinatórios.
- 5.4 - Síntese de circuitos combinatórios.
- 5.5 - Descrição de circuitos combinatórios utilizando VHDL.

UNIDADE 6 - BIESTÁVEIS

- 6.1 - Latches: S-R e D.
- 6.2 - Flip-Flops: D, JK e T.
- 6.3 - Descrição de latches e flip-flops utilizando VHDL.

UNIDADE 7 - CIRCUITOS SEQUÊNCIAIS SÍNCRONOS

- 7.1 - Registradores.
- 7.2 - Registradores de deslocamento.
- 7.3 - Contadores.
- 7.4 - Máquinas de estado: máquina de Mealy e máquina de Moore.
- 7.5 - Análise de máquinas de estado.
- 7.6 - Síntese de máquinas de estado.
- 7.7 - Descrição de circuitos seqüências síncronos e máquinas de estado utilizando VHDL.

UNIDADE 8 - ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DIGITAIS

- 8.1 - Análise e projeto de um sistema digital para controle e automação.
- 8.2 - Introdução aos microprocessadores e microcontroladores.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1037	CIRCUITOS E SISTEMAS DIGITAIS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, R. J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. LTC, 7a ed., 1998.

CRUZ, E. C. A.; FERREIRA, S.; LOURENÇO, A. C. DE, **Circuitos digitais**, Ed. Érica, 1996.

IDOETA I. V. **Elementos de Eletrônica Digital**, 40ª Ed. 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

WAKERLY, J. F. **Digital design: principles and practices**. Prentice-Hall, 3rd ed., 2000.

PETRONI, V. A. **Circuit Design with VHDL**. MIT Press, 2004.

HERBERT, T. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. McGraw Hill do Brasil, 1984.

CESAR DA COSTA, **Projetos de Circuitos Digitais com FPGA**. Ed. Érica, 2009.

DIAS, M. , **Sistemas Digitais - Princípios e Prática**, Ed. FCA (BRASIL), 2011.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1038	ESTRUTURA DE DADOS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Ao final desta disciplina o aluno deverá definir formalmente as estruturas de dados, manipular estas estruturas, selecioná-las para suas aplicações e analisar métodos de pesquisa, classificação e ordenação, representação de dados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CONCEITOS INICIAIS

- 1.1 - Tipos primitivos de dados, vetores, matrizes, estruturas (structs).
- 1.2 - Tipos abstratos de dados (TADs).
- 1.3 - Recursividade.

UNIDADE 2 - PILHAS

- 2.1 - Implementação com vetor.
- 2.2 - Implementação com lista.

UNIDADE 3 - FILAS

- 3.1 - Fila simples.
- 3.2 - Fila dupla.

UNIDADE 4 - CLASSIFICAÇÃO E ORDENAÇÃO DE DADOS

- 4.1 - Ordenação bolha.
- 4.2 - Ordenação rápida.

UNIDADE 5 - LISTAS

- 5.1 - Listas encadeadas.
- 5.2 - Listas genéricas.
- 5.3 - Implementações recursivas.

UNIDADE 6 - ÁRVORES

- 6.1 - Árvores binárias.
- 6.2 - Árvores binárias de busca.
- 6.3 - Árvores genéricas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 7 - GRAFOS

- 7.1 - Conceitos e definições.
- 7.2 - Representação física.
- 7.3 - Aplicações.

UNIDADE 8 - ARQUIVOS

- 8.1 - Abertura e fechamento de arquivos.
- 8.2 - Acesso a dados em arquivos.
- 8.3 - Arquivos em modo texto e modo binário.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1038	ESTRUTURA DE DADOS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VELOSO, P., DOS SANTOS, C., AZEREDO, P. **Estrutura de Dados**. Rio de Janeiro : Ed. Campus, 1983.

TENENBAUM, A. M., LANGSAM, Y., AUGENSTEIN, M. J. **Estrutura de Dados Usando C**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

CELES FILHO, WALDEMAR, **Introducao a estruturas de dados: com técnicas de programação em C** / Rio de Janeiro, RJ : Elsevier, c2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SZWARCFIER, J. L., MARKENZON, L. **Estrutura de dados e seus algoritmos**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2004.

WIRTH, NIKLAUS, **Algoritmos e estruturas de dados** / Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2009.

FORBELLONE, ANDRE LUIZ VILLAR, **Lógica de programação :a construção de algoritmos e estruturas de dados** / 3. ed. Sao Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2008.

HOROWITZ, ELLIS, **Fundamentos de estruturas de dados** / Rio de Janeiro Campus 1987.

GUIMARAES, ANGELO DE MOURA, **Algoritmos e estruturas de dados** / Rio de Janeiro, RJ : LTC, c1985.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
3º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
14	MTM 1021	Equações Diferenciais "A"	E	OBR	(4-0)	60
15	STC 1012	Estatística Aplicada	E	OBR	(4-0)	60
16	FSC 1026	Física Geral e Experimental III	E	OBR	(5-1)	90
17	DPEE 1000	Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais	E	OBR	(3-1)	60
18	DPEE 1047	Informática Industrial "A"	N	OBR	(3-1)	60
19	DPEE 1048	Microcontroladores para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(22-4)	390
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	390**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1021	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "A"	(4-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender e aplicar as técnicas de equações diferenciais ordinárias na procura de soluções de alguns modelos matemáticos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

- 1.1 - Conceito de equações diferenciais.
- 1.2 - Classificação quanto a: variáveis, ordem, grau, linearidade.
- 1.3 - Tipos de soluções de equações diferenciais.

UNIDADE 2 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM

- 2.1 - Equações lineares.
- 2.2 - Equações diferenciais e variáveis separáveis.
- 2.3 - Equações exatas.
- 2.4 - Equações diferenciais homogêneas e redutíveis a homogêneas.
- 2.5 - Equação de Bernoulli.

UNIDADE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE SEGUNDA ORDEM

- 3.1 - Conceito de equações diferenciais lineares de segunda ordem.
- 3.2 - Soluções fundamentais da equação homogênea. Dependência e independência linear.
- 3.3 - Equações homogêneas com coeficientes constantes.
- 3.4 - Equações lineares não-homogêneas com coeficientes constantes: método de variação de parâmetro, método dos coeficientes indeterminados.

UNIDADE 4 - EQUAÇÕES LINEARES DE ORDEM SUPERIOR

- 4.1 - Sistema fundamental das soluções.
- 4.2 - Equações homogêneas com coeficiente constante.
- 4.3 - Equações não-homogêneas com coeficiente constante.
- 4.4 - Equações lineares com coeficientes variáveis.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - SISTEMAS LINEARES DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

5.1 - Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes.

5.2 - Sistemas lineares não-homogêneos.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1021	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "A"	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W.E. & DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

ZILL, D.G. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2001.

Ayres, F., **Equações diferenciais: resumo da teoria**. São Paulo, SP : Mcgraw-Hill, 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRONSON, R., **Moderna introdução as equações diferenciais**. São Paulo, SP : McGraw-Hill, 1977.

OLIVA, W. M., **Equações diferenciais ordinárias**. São Paulo, SP : USP/Instituto de Matematica e Estatística, [19--].

ABUNAHMAN, S. A., **Equações diferenciais**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

BASSANEZI, R. C., **Equações diferenciais com aplicações**. São Paulo, SP : Harbra, c1988.

BRAUN, M. **Equações diferenciais e suas aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ESTATÍSTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
STC 1012	ESTATÍSTICA APLICADA	(4-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Coletar, organizar, descrever, analisar e interpretar dados estatísticos mediante o conhecimento dos conceitos básicos de estatística e do reconhecimento de sua importância no fato científico de estudos e problemas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA

- 1.1 - Elementos principais e organização.
- 1.2 - Frequência relativa.
- 1.3 - Frequência acumulada.
- 1.4 - Frequência relativa acumulada.
- 1.5 - Representações gráficas: histograma, polígono de frequência e ogiva.

UNIDADE 2 - MEDIDAS DE POSIÇÃO

- 2.1 - Média aritmética.
- 2.2 - Mediana.
- 2.3 - Moda.
- 2.4 - Quartis.

UNIDADE 3 - MEDIDAS DE DISPERSÃO

- 3.1 - Amplitude total.
- 3.2 - Desvio médio.
- 3.3 - Variância.
- 3.4 - Desvio-padrão.
- 3.5 - Coeficiente de variação.

UNIDADE 4 - TEORIA DAS PROBABILIDADES

- 4.1 - Experimento aleatório.
- 4.2 - Espaço amostral.
- 4.3 - Eventos.
- 4.4 - Conceito clássico de probabilidade.
- 4.5 - Conceito axiomático de probabilidade.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.6 - Processos estocásticos e diagrama da árvore.
- 4.7 - Teorema de Bayes.

UNIDADE 5 - VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

- 5.1 - Conceito.
- 5.2 - Variável aleatória discreta.
- 5.3 - Distribuição de probabilidade simples e acumulativa.
- 5.4 - Variável aleatória contínua.
- 5.5 - Função densidade de probabilidade e função distribuição.
- 5.6 - Esperança matemática e outras medidas.
- 5.7 - Distribuições conjuntas.

UNIDADE 6 - DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE

- 6.1 - Distribuição de Bernoulli.
- 6.2 - Distribuição uniforme.
- 6.3 - Distribuição binomial.
- 6.4 - Distribuição de Poisson.
- 6.5 - Distribuição geométrica.
- 6.6 - Distribuição hipergeométrica.
- 6.7 - Distribuição normal.

UNIDADE 7 - TEORIA DA AMOSTRAGEM

- 7.1 - Amostragem probabilística e não probabilística.
- 7.2 - Técnicas de retirada de amostras: aleatória simples, sistemática, estratificada e amostragem múltiplas.
- 7.3 - Distribuições normais: média, variância e frequência relativa.
- 7.4 - Distribuições amostrais teóricas: "t" de Student.
- 7.5 - Distribuição qui-quadrado.
- 7.6 - Distribuição "F" de Snedecor.

UNIDADE 8 - ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS

- 8.1 - Conceitos básicos.
- 8.2 - Estimador e estatística.
- 8.3 - Critérios para estimação.
- 8.4 - Estimação por ponto da média e variância.
- 8.5 - Estimação por intervalos de confiança da média e variância.

UNIDADE 9 - TESTES DE HIPÓTESES

- 9.1 - Conceitos iniciais.
- 9.2 - Teste de hipóteses para uma média.
- 9.3 - Teste de hipóteses para duas médias.
- 9.4 - Teste de hipóteses para a variância.
- 9.5 - Teste de hipóteses para a proporção.

UNIDADE 10 - ANÁLISE DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO

- 10.1 - Diagramas de dispersão.
- 10.2 - Coeficiente de correlação de Pearson.
- 10.3 - Regressão linear simples: método dos mínimos quadrados.
- 10.4 - Testes de significância para os parâmetros de regressão.

UNIDADE 11 - ESTUDO DE CASOS

- 11.1 - Estudo de casos aplicados em eletrônica.
- 11.2 - Estudo de casos em sistemas de potência.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ESTATÍSTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
STC 1012	ESTATÍSTICA APLICADA	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FARBER, B. Larson, R. **Estatística Aplicada**. Pearson, p. 496, 2004.

RUNGER, G. C.; Montomery, D. C.; Hubele, N. F. **Estatística Aplicada à Engenharia**. LTC, p. 336, 2004.

MONTGOMERY, D. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. LTC, p. 478 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Ron, L. e Farber, E. **Estatística Aplicada**. Prentice Hall, São Paulo, 2004.

Bussab, W. O., **Estatística Básica**, Saraiva, 2001.

Moretin, L. G. **Estatística Básica**, Makron Books, 2000.

Paulino, C. D. M., **Análise de dados categorizados**. 1.ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2006.

Barbetta, P. A., **Estatística: para cursos de engenharia e informática**. 2. ed. Sao Paulo, SP : Atlas, 2009.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1026	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III	(5-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Identificar fenômenos naturais em termos de quantidade e regularidade, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizam as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas simples

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Revisão de cálculo vetorial, integração e diferenciação de campos vetoriais.

UNIDADE 2 - CAMPO ELÉTRICO

2.1 - Força e carga elétrica.

2.2 - Lei de Coulomb.

2.3 - Campo Elétrico.

2.4 - Linhas de campo elétrico.

2.5 - Campo devido a distribuições contínuas de carga, linear, superficial volumétrica.

UNIDADE 3 - SISTEMAS COM SIMETRIA E CONDUTORES

3.1 - Fluxo elétrico e Lei de Gauss.

3.2 - Condutores em equilíbrio eletrostático, carga por indução, campo.

UNIDADE 4 - POTENCIAL ELÉTRICO

4.1 - Trabalho e energia.

4.2 - Diferença de potencial e gradiente de potencial.

4.3 - Superfícies equipotenciais.

4.4 - Cálculo do potencial elétrico.

4.5 - Potencial e distribuição de carga, condutores e isolantes.

UNIDADE 5 - EQUAÇÕES FUNDAMENTAIS DA ELETROSTÁTICA

5.1 - Limitações da Lei de Coulomb.

PROGRAMA: (continuação)

- 5.2 - Divergência e teorema da divergência.
- 5.3 - Rotacional e teorema de Stokes.
- 5.4 - Equação de Poisson.

UNIDADE 6 - CAPACIDADE E ENERGIA ELETROSTÁTICA

- 6.1 - Capacitores de placas, planas, cilíndricas e esféricas.
- 6.2 - Energia eletrostática, armazenada num capacitor.
- 6.3 - Dielétricos, campo elétrico na matéria.

UNIDADE 7 - CORRENTE ELÉTRICA

- 7.1 - Densidade de corrente, resistência e lei de Ohm.
- 7.2 - Resistência e temperatura, supercondutores e semicondutores.
- 7.3 - Energia dissipada em um condutor.
- 7.4 - Fontes de força eletromotriz.

UNIDADE 8 - CAMPO MAGNÉTICO

- 8.1 - Campo de indução magnética.
- 8.2 - Força magnética sobre um condutor com corrente.
- 8.3 - Espiras e bobinas.
- 8.4 - Movimento de partículas no campo magnético.
- 8.5 - Aplicações: filtro de velocidades, tubo de raios catódicos, espectrometro de massa, galvanometro.

UNIDADE 9 - MAGNETOSTÁTICA

- 9.1 - Lei de Biot-Savart.
- 9.2 - Força magnética entre condutores com corrente.
- 9.3 - Lei de Ampère.
- 9.4 - Linhas de indução magnética; Espiras, solenóides e toróides.
- 9.5 - Divergência e rotacional do campo magnético.
- 9.6 - Campo magnético dentro da matéria: paramagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo.

UNIDADE 10 - INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

- 10.1 - Lei de Faraday.
- 10.2 - Gerador de corrente alternada.
- 10.3 - Indução em condutores em movimento.
- 10.4 - Forma geral da lei de Faraday.
- 10.5 - Auto-indução e Indução mútua.

UNIDADE 11 - ELETRODINÂMICA

- 11.1 - Correntes de deslocamento.
- 11.2 - Equações de Maxwell
- 11.3 - Energia no Campo eletromagnético.
- 11.4 - Potencial vetorial.

UNIDADE 12 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS E LUZ

- 12.1 - Equação de onda eletromagnética.
- 12.2 - Ondas planas, harmônicas e esféricas.
- 12.3 - Intensidade das ondas eletromagnéticas.
- 12.4 - Espéctro eletromagnético.
- 12.5 - Ondas eletromagnéticas em meios materiais.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1026	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III	(5-1)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 13 - EXPERIMENTOS EM FÍSICA

- 13.1 - Máquinas eletrostáticas e visualização de campos eletrostáticos.
- 13.2 - Medidas de corrente, tensão, resistência e resistividade.
- 13.3 - Capacitores, carga e descarga, construção e medida da capacitância.
- 13.4 - Campo magnético produzido por espiras de corrente, bobinas de Helmholtz e medida do campo magnético.
- 13.5 - Torque sobre espiras em campo magnético, momento magnético.
- 13.6 - Indução eletromagnética, transformadores, motores e aquecimento por indução.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1026	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III	(5-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NUSSENSWEIG, Moisés. **Curso de Física Básica 3**. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda, 1981, v.3.

TIPLER, P., **Física 2a**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1996, v.2.a

SEARS E ZEMANSKY, **Física 3** São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.3.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKELVEY, J.P. **Física**, São Paulo, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2000, v.3.

HALLIDAY, Resnick. **Física III**, Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.3.

HALLIDAY, D., **Fundamentos de Física** / 3. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos c1994 4 v. :

Eisberg, Robert Martin, **Física quântica :átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Rio de Janeiro: Campus.

Halliday, David, **Physics for students of science and engineering**. New York John Wiley & Sons.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1000	MECÂNICA DOS SÓLIDOS E RESISÊNCIA DOS MATERIAIS	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Introduzir os conceitos básicos sobre a resistência, rigidez e estabilidade dos corpos deformáveis.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ESTÁTICA

- 1.1 - Conceitos de forças, classificação.
- 1.2 - Momento de uma força.
- 1.3 - Sistema de forças.
- 1.4 - Momento de um sistema de forças.
- 1.5 - Sistemas de forças em equilíbrio (equações de estática).
- 1.6 - Vínculos.
- 1.7 - Reações de apoio (vigas isostáticas).
- 1.8 - Diagramas de esforço normal, esforço cortante e momento fletor.

UNIDADE 2 - GEOMETRIA DAS MASSAS

- 2.1 - Centro de gravidade.
- 2.2 - Momento de inércia de superfícies, linhas e volumes.
- 2.3 - Produto de inércia.
- 2.4 - Eixos principais de inércia.

UNIDADE 3 - ANÁLISE DE TENSÕES E DE DEFORMAÇÕES

- 3.1 - Conceito de tensão: Componentes; Estados; Tensor de tensões.
- 3.2 - Estados particulares de tensão: Uniaxial; Plano; Cisalhamento puro.
- 3.3 - Equações diferenciais de equilíbrio.
- 3.4 - Propriedade complementar das tensões cisalhantes.
- 3.5 - Transformação de tensões; Círculo de tensões de Mohr.
- 3.6 - Conceito de deformação; Componentes de deformação; Tensor de deformação.
- 3.7 - Relações entre deformações e deslocamentos.
- 3.8 - Transformação de deformações.
- 3.9 - Relações constitutivas para estados uniaxiais de tensões e planos de tensões de deformações, estado plano de deformação; Módulo de elasticidade longitudinal e transversal; Coeficiente de Poison; Lei de Hooke.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - TRAÇÃO E COMPRESSÃO

- 4.1 - Equação diferencial de equilíbrio na tração e compressão.
- 4.2 - Cálculo de deslocamentos e deformações em estruturas isostáticas.
- 4.3 - Projeto baseado no método das tensões admissíveis.
- 4.4 - Estruturas hiperestáticas.

UNIDADE 5 - TORÇÃO

- 5.1 - Equação diferencial de equilíbrio para torção em barras circulares.
- 5.2 - Cálculo de deslocamentos e deformações em estruturas isostáticas.
- 5.3 - Estruturas hiperestáticas. Projeto baseado no método das tensões admissíveis.

UNIDADE 6 - FLEXÃO TRANSVERSAL RETA

- 6.1 - Cálculo de tensões normais e de cisalhamento em vigas isostáticas. Aplicação ao projeto pelo método das tensões admissíveis.
- 6.2 - Projeto baseado no método das tensões admissíveis.
- 6.3 - Equação diferencial da elástica. Condições de contorno.
- 6.4 - Cálculo de deslocamentos em vigas isostáticas.
 - 6.4.1 - Equação diferencial da elástica.
 - 6.4.2 - Método da superposição
- 6.5 - Solução de problemas hiperestáticos.

UNIDADE 7 - FLEXÃO OBLÍQUA

- 7.1 - Cálculo de tensões normais. Aplicação ao projeto pelo método das tensões admissíveis.
- 7.2 - Projeto de vigas isostáticas pelo método das tensões admissíveis.

UNIDADE 8 - FLEXÃO COMPOSTA

- 8.1 - Cálculo de tensões normais. Aplicação ao projeto pelo método das tensões admissíveis.
- 8.2 - Projeto de colunas curtas pelo método das tensões admissíveis

UNIDADE 9 - MÉTODOS DE ENERGIA

- 9.1 - Energia específica de deformação.
- 9.2 - Energia de deformação na tração e compressão, flexão e torção.
- 9.3 - Teoremas de Castigliano.
- 9.4 - Aplicação ao cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas.
- 9.5 - Princípio da mínima energia potencial total. Princípio dos trabalhos virtuais.

UNIDADE 10 - INSTABILIDADE ELÁSTICA

- 10.1 - Estados de equilíbrio. Conceito de flambagem e carga crítica.
- 10.2 - Métodos para determinação da carga crítica: método do equilíbrio e método energético.
- 10.3 - Projeto de colunas esbeltas. Índice de Esbeltez.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1000	MECÂNICA DOS SÓLIDOS E RESISÊNCIA DOS MATERIAIS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, F.; RUSSEL, J. JR. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw Hill.

MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. São Paulo: Editora Érica, 1999.

NASH, W. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Editora McGraw Hill- Schaum, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TIMOSHENKO & GERE. **Mecânica dos Sólidos**. Vol. 1 e 2, Editora Livros Técnicos e Científicos.

POPOV, E.P. **Resistência dos Materiais**. Editora Guanabara Dois. WILLIAMS, N.;

EASLEY, J.; ROLFE, S. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Editora McGraw Hill.

MIROLIUBOV E OUTROS. **Problemas de Resistência dos Materiais**. Editora - Mir Moscou - 1978

FÉODOSIEV, V. **Resistência dos Materiais**. Editora Lopes da Silva.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1047	INFORMÁTICA INDUSTRIAL "A"	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os principais equipamentos programáveis utilizados em sistemas de produção automatizados; aprender conceitos básicos sobre o funcionamento de cada um destes equipamentos e sua aplicação; aprender a programar alguns destes equipamentos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Sistemas de Produção Automatizados.
- 1.2 - Níveis de Produção.
- 1.3 - Atividades.
- 1.4 - Equipamentos.

UNIDADE 2 - CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

- 2.1 - Conceitos Básicos.
- 2.2 - Arquitetura de CLPs.
- 2.3 - Linguagens de Programação de CLPs.
 - 2.3.1 - Texto estruturado (ST).
 - 2.3.2 - Blocos (FBD).
 - 2.3.3 - Lista de Instruções (IL).
 - 2.3.4 - Sequenciamento gráfico Funções (SFC).
- 2.4 - Elementos de Linguagem Ladder(contatos, temporizadores e contadores).
- 2.5 - Tipos de Entrada e Saída.
- 2.6 - Programação de CLPs.
- 2.7 - Interpretação da estrutura de programação do CLP.
- 2.8 - Desenvolvimento de software em ambientes de programação.
- 2.9 - Práticas de laboratório.

UNIDADE 3 - MODELAGEM DE SISTEMAS SEQUENCIAIS

- 3.1 - Modelagem de sistemas sequenciais empregando Grafcet.
- 3.2 - Sistemas com paralelismo.
- 3.3 - Divergências(E - OU).

PROGRAMA: (continuação)

- 3.4 - Implementação de sistemas seqüenciais em Clps.
- 3.5 - Técnicas de conversão Grafcet/ladder.
- 3.6 - Práticas de laboratório.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1047	INFORMÁTICA INDUSTRIAL "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SILVEIRA, Paulo R., Santos, Winderson E. **Automação - Controle Discreto** - 5ª Edição, São Paulo: Editora Érica, 1998.

FRANCHI, Claiton M., CAMARGO, Valter L. A. **Controladores Lógico Programáveis - Sistemas Discretos** - 2ª Edição, São Paulo: Editora Érica, 2011.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. São Paulo: LTC Editora, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PAZOS, Fernando. **Automação de Sistemas & Robótica**. São Paulo: Axcel Books, 2002.

Webb, John et al: **Programmable Logic Controllers: Principles and th Applications**. 4 edition, Prentice-Hall, 1998.

Stenerson, Jon. **Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications**. 2nd edition, Prentice-Hall, 1999.

Peter Rohner. **Automation With Programmable Logic Controllers**. MacMillan, 1996.

Simpson, Colin. **Programmable Logic Controllers**. Prentice Hall. Mandado, Enrique: "Programmable Logic Devices and Logic Controllers". Prentice Hall.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1048	MICROCONTROLADORES PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender, programar e projetar sistemas a base de microcontroladores.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Arquiteturas de microcontroladores.
- 1.2 - Microcontroladores versus Microprocessadores.

UNIDADE 2 - PROGRAMAÇÃO DE MICROCONTROLADORES

- 2.1 - Tipos e formatos de instruções.
- 2.2 - Modos de endereçamento.
- 2.3 - Linguagens assembly.
- 2.4 - Linguagem C.

UNIDADE 3 - MEMÓRIAS

- 3.1 - Tipos de Memórias.
- 3.2 - Memórias RAM.
- 3.3 - Memórias ROM.
- 3.4 - Outros tipos de memória e modos de armazenamento.

UNIDADE 3 - MODOS DE ENTRADA E SAÍDA

- 3.1 - Modos de I/O.
- 3.2 - Barramento.
- 3.3 - Dispositivos periféricos.
- 3.4 - Interrupções.
- 3.5 - Acesso direto à memória.

UNIDADE 4 - FUNÇÕES ESPECIAIS EM MICROCONTROLADORES

- 4.1 - Geradores de PWM.
- 4.2 - Funções especiais para processamento digital de sinais.

PROGRAMA: (continuação)

4.3 - Ferramentas para análise.

4.4 - Ambiente de desenvolvimento e depuração.

UNIDADE 5 - APLICAÇÕES

5.1 - Programação de microcontroladores.

5.2 - Aplicações com microcontroladores.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1048	MICROCONTROLADORES PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, R. J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. LTC, 7a ed., 1998.

PEREIRA, F., **Microcontroladores PIC: programação em C**, 4. ed. Érica, São Paulo, SP, 2005.

PEREIRA, F., **Microcontroladores PIC - Técnicas avançadas**, Ed. Érica 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KHAMBATA, ADI J., **Arquitetura MicroProcessadores e MicroComputadores** -Editora Campus LTDA. Rio de Janeiro, Vol. 1 e Vol. 2.

MIYADAIRA, A. N., **Microcontroladores PIC18 - Aprenda e Programe em Linguagem C**, Ed. Érica 2005.

PEREIRA, F., **Microcontroladores MSP430 - Teoria e Prática**, Ed. Érica 2002.

GIMENEZ, S., **Microcontroladores 8051**, São Paulo, SP : Pearson Prentice Hall, 2005.

PEREIRA, F., **Tecnologia ARM - Microcontroladores de 32 Bits**, Ed. Érica, 2005.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
4º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
20	MTM 1022	Equações Diferenciais "B"	E	OBR	(4-0)	60
21	DPEE 1034	Tecnologia dos Materiais para Automação	N	OBR	(2-1)	45
22	DPEE 1035	Eletromagnetismo para Sistemas e Automação	N	OBR	(3-1)	60
23	ELC 1026	Circuitos Elétricos I	E	OBR	(3-1)	60
24	MTM 198	Matemática Discreta	E	OBR	(4-0)	60
25	MTM 224	Métodos Numéricos e Computacionais	E	OBR	(2-2)	60
26	DPEE 1049	Sistemas Supervisórios	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(21-6)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1022	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"	(4-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar e resolver os principais tipos de equações diferenciais parciais lineares de primeira e segunda ordem, utilizando o método de separação de variáveis e séries de Fourier.

Resolver equações diferenciais ordinárias usando séries de potências e transformada de Laplace.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SÉRIES DE FOURIER

- 1.1 - Produto interno de funções. Norma, conjunto ortogonal e ortonormal de funções.
- 1.2 - Ortogonalidade das funções trigonométricas.
- 1.3 - Série de Fourier generalizada.

UNIDADE 2 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

- 2.1 - Equações diferenciais parciais lineares de primeira ordem.
- 2.2 - Princípios de conservação.
- 2.3 - Equação de condução do calor.
- 2.4 - Método de separação de variáveis.
- 2.5 - Equação da onda.
- 2.6 - Equação de Laplace.

UNIDADE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE COEFICIENTES VARIÁVEIS

- 3.1 - Método da série de potência.
- 3.2 - Equação de Legendre.
- 3.3 - Equação de Bessel e Gauss.

UNIDADE 4 - TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 4.1 - Propriedades da transformada de Laplace.
- 4.2 - Solução de problema de valor inicial.
- 4.3 - Transformada de Laplace de funções descontínuas.
- 4.4 - A função delta de Dirac.
- 4.5 - Convolução.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 1022	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W.E. & DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro : LTC, 1998.

ZILL, D.G. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2001.

CHURCHILL, R.V. **Séries de Fourier e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1978.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AYRES, F., **Equações diferenciais: resumo da teoria**. São Paulo, SP : Mcgraw-Hill, 1981.

BRONSON, R., **Moderna introdução as equações diferenciais**. São Paulo, SP : McGraw-Hill, 1977.

ABUNAHMAN, S. A., **Equações diferenciais**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

BASSANEZI, R. C., **Equações diferenciais com aplicações**. São Paulo, SP : Harbra, c1988.

BRAUN, M. **Equações diferenciais e suas aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1034	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS PARA AUTOMAÇÃO	(2-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os tipos de materiais quanto à organização atômica e seu comportamento, com ênfase nos materiais elétricos e de construção mecânica.
Conhecer a tecnologia, tipos de materiais e dispositivos empregados em Engenharia de Controle e Automação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DOS MATERIAIS

- 1.1 - Estrutura dos materiais: cristalinos, policristalinos e amorfos.
- 1.2 - Estruturas cristalinas mais comuns.
- 1.3 - Propriedades dos materiais e suas origens: mecânicas, elétricas, Magnéticas, ópticas, térmicas e químicas.

UNIDADE 2 - MATERIAIS ELÉTRICOS

- 2.1 - Principais tipos: condutores, isolantes, semicondutores, magnéticos e piezoelétricos.
- 2.2 - Aplicações em controle e automação.

UNIDADE 3 - TECNOLOGIA DOS MATERIAIS ELÉTRICOS

- 3.1 - Dispositivos empregados em eletrotécnica.
- 3.2 - Dispositivos empregados em eletrônica.
- 3.3 - Simbologia de componentes de eletrotécnica e eletrônica.
- 3.4 - Codificação de componentes.

UNIDADE 4 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA

- 4.1 - Principais tipos: metálicos, cerâmicos e poliméricos.
- 4.2 - Ligas metálicas.
- 4.3 - Tratamentos térmicos e termoquímicos em metais.
- 4.4 - Corrosão.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - TECNOLOGIA DOS MATERIAIS MECÂNICOS

- 5.1 - Elementos de transmissão de potência.
- 5.2 - Elementos de apoio.
- 5.3 - Elementos de fixação.
- 5.4 - Simbologia.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1034	TECNOLOGIA DOS MATERIAIS PARA AUTOMAÇÃO	(2-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SCHMIDT, VALFREDO. **Materiais Elétricos**: Condutores e Semicondutores - Vol. 1. São Paulo: Ed Edgard Blucher, 1980.

CALLISTER Jr., William D. **Ciência e Engenharia dos Materiais** - Uma introdução. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008.

NIEMANN, G. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Editora Blucher, 1971.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLISTER Jr., William D. **Fundamentos Ciência e Tecnologia dos Materiais** - Uma abordagem integrada. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.

SMITH, W. F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**. Lisboa: Editora McGRAW-HILL, 2008.

MATE VAN VLACK, Lawrence. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Editora Blucher, 1970.

MARTIGNONI, A. **Eletrotécnica**. Porto Alegre: Globo, 1980.

SCHMIDT, VALFREDO. **Materiais Elétricos**: Isolantes e Magnéticos - Vol. 2. São Paulo: Ed Edgard Blucher, 1980.

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. São Paulo: Makron Books, 1997.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1035	ELETROMAGNETISMO PARA SISTEMAS E AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer as técnicas, as leis físicas e matemáticas fundamentais, para solução de problemas na área de Engenharia de Controle e Automação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ELETROMAGNETISMO

- 1.1 - Sistemas de coordenadas.
 - 1.1.1 - Cartesianas.
 - 1.1.2 - Cilíndricas.
 - 1.1.3 - Esféricas.
- 1.2 - Cálculo vetorial.
 - 1.2.1 - Escalares e vetores.
 - 1.2.2 - Produto escalar entre dois vetores.
 - 1.2.3 - Produto vetorial entre dois vetores.
 - 1.2.4 - Rotação e translação de vetores.
- 1.3 - Integração de campos vetoriais: volume, superfície e linha.
- 1.4 - Diferenciação e operadores diferenciais de campos vetoriais.
 - 1.4.1 - Gradiente de uma função escalar.
 - 1.4.2 - Divergente.
 - 1.4.3 - Rotacional.
- 1.5 - Teorema da divergência.
- 1.6 - Teorema de Stokes.
- 1.7 - Equação de Poisson.

UNIDADE 2 - LEI DE COULOMB E O CAMPO ELÉTRICO

- 2.1 - Cargas Elétricas.
- 2.2 - Distribuições Discretas e Contínuas de Cargas.
- 2.3 - Lei de Coulomb.
- 2.4 - Campo Elétrico.

UNIDADE 3 - LEI DE GAUSS

- 3.1 - Fluxo Elétrico.
- 3.2 - Densidade de Fluxo Elétrico ou Vetor Deslocamento Elétrico.
- 3.3 - A Lei de Gauss na Forma Integral.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - ENERGIA E POTENCIAL ELÉTRICO

- 4.1 - Diferença de Potencial e Potencial Elétrico.
- 4.2 - Potencial Devido à Distribuição Contínua de Carga.
- 4.3 - Diferença de Potencial em Um Campo Elétrico Uniforme.
- 4.4 - Densidades de Energia em Campos Eletrostáticos.

UNIDADE 5 - CORRENTE E OS MATERIAIS CONDUTORES E DIELÉTRICOS

- 5.1 - Densidade de Corrente.
- 5.2 - Condução em Materiais Metálicos.
- 5.3 - Propriedades dos Materiais Condutores e Dielétricos.
- 5.4 - Capacitância e Energia Eletrostática.

UNIDADE 6 - CAMPOS MAGNÉTICOS

- 6.1 - Lei de Biot-Savart e as Densidades de Corrente.
- 6.2 - Lei Circuital de Ampère.
- 6.3 - Potenciais Magnéticos.

UNIDADE 7 - INDUÇÃO MAGNÉTICA

- 7.1 - Lei da indução de Faraday-Lenz.
- 7.2 - Estudo quantitativo da indução.
- 7.3 - Geradores de corrente alternada.
- 7.4 - Auto-indução, indutância e indutância mútua.

UNIDADE 8 - FORÇA, TORQUE E OS MATERIAIS MAGNÉTICOS

- 8.1 - Força Magnética.
- 8.2 - Torque Através de Espiras Fechadas de Corrente.
- 8.3 - Materiais Magnéticos.
- 8.4 - Circuitos Magnéticos.

UNIDADE 9 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

- 9.1 - Corrente de deslocamento.
- 9.2 - Oscilações eletromagnéticas.
- 9.3 - Equação de Onda.
- 9.4 - Propagação de Ondas Eletromagnéticas.

UNIDADE 10 - ELEMENTOS IRRADIANTES

- 10.1 - Tipos de elementos irradiantes.
- 10.2 - Projetos de elementos irradiantes.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1035	ELETROMAGNETISMO PARA SISTEMAS E AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYT, W. H., **Eletromagnetismo**, LTC Editora, 1983.

KRAUS, J.D., CARVER, K.R. **Eletromagnetismo**. Guanabara Dois. 1986.

MARIANO, W. C. **Eletromagnetismo: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Érica, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BASTOS, J. P. A., **Eletromagnetismo e Cálculo de Campos**, Editora da UFSC, 1989.

EDMINISTER, Joseph A. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

QUEVEDO, C. P. **Eletromagnetismo**. McGraw-Hill do Brasil. 1979.

SILVESTER, P. **Campos Eletromagnéticos Modernos**. Editora da USP. 1968.

TALLEDO, A., **Teoria de Campos Electromagneticos**, Ciencias S.R.Ltda, 1987.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1026	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Identificar, analisar e calcular circuitos lineares variantes no tempo, de primeira e segunda ordem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CIRCUITOS CONCENTRADOS E LEIS DE KIRCHHOFF

- 1.1 - Circuitos concentrados.
- 1.2 - Sentidos de referência.
- 1.3 - Corrente elétrica e tensão.
- 1.4 - Leis de Kirchhoff e Lei de Ohm.
- 1.5 - Comprimento de onda.
- 1.6 - Dimensões de circuito.

UNIDADE 2 - ELEMENTOS DE CIRCUITOS

- 2.1 - Resistores.
- 2.2 - Fontes independentes de tensão e de corrente.
- 2.3 - Divisão de corrente.
- 2.4 - Divisão de tensão.
- 2.5 - Capacitores.
- 2.6 - Indutores.
- 2.7 - Formas de onda a funções singulares.
- 2.8 - Potência e energia.
- 2.9 - Equivalente Thévenin.
- 2.10 - Equivalente Norton.
- 2.11 - Elementos físicos versus elementos de circuitos.
- 2.12 - Medida da resistência interna de uma fonte.

UNIDADE 3 - CIRCUITOS SIMPLES

- 3.1 - Ligação série de elementos.
- 3.2 - Ligação paralela de elementos.
- 3.3 - Ligação série-paralela de elementos.
- 3.4 - Análise de pequenos sinais.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - CIRCUITOS LINEARES INVARIANTES

- 4.1 - Definições e propriedades dos circuitos.
- 4.2 - Análise de nós.
- 4.3 - Análise de malhas.
- 4.4 - Relação entre excitação e resposta.

UNIDADE 5 - TEOREMAS DE REDES

- 5.1 - Teorema de Thévenin.
- 5.2 - Teorema de Norton.
- 5.3 - Teorema de superposição.
- 5.4 - Teorema de reciprocidade.
- 5.5 - Teorema de máxima transferência de potência.
- 5.6 - Transformação de fontes.
- 5.7 - Equivalentes.
- 5.8 - Comprovação dos teoremas de Thévenin e Norton.

UNIDADE 6 - CIRCUITOS DE PRIMEIRA ORDEM

- 6.1 - Circuito linear invariante no tempo de primeira ordem.
- 6.2 - Resposta à excitação zero.
- 6.3 - Resposta ao estado zero.
- 6.4 - Resposta completa: transitório e regime permanente.
- 6.5 - Cálculo das condições iniciais.
- 6.6 - Linearidade da resposta ao estado zero.
- 6.7 - Linearidade e invariância com o tempo.
- 6.8 - Resposta ao impulso.
- 6.9 - Resposta ao degrau e impulso para circuitos.
- 6.10 - Resposta ao circuito de primeira ordem.

UNIDADE 7 - CIRCUITOS DE SEGUNDA ORDEM

- 7.1 - Circuito resistivo-indutivo-capacitivo (RLC) linear invariante.
- 7.2 - Resposta ao estado zero.
- 7.3 - Resposta à excitação zero.
- 7.4 - Resposta completa.
- 7.5 - Circuitos duais e análogos.
- 7.6 - Oscilação, resistência negativa e estabilidade.
- 7.7 - Transformada de Laplace aplicada a circuitos elétricos.
- 7.8 - Resposta ao circuito resistivo-indutivo-capacitivo (RLC).

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1026	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

JOHNSON, D. E.; Hilburn, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. ed. 4, p. 542, LTC, 2001.

ORSINI, L. Q. **Curso de Circuitos Elétricos**. v. 1, p. 286, Edgard Blüncher, 2002

MARIOTTO, P. A. **Análise de Circuitos Elétricos**. p. 400, Prentice Hall, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Alexander, C. K., **Fundamentos de circuitos elétricos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2003.

O'Malley, J., **Análise de circuitos**. 2. ed. Sao Paulo, SP : Makron Books, c1994. 679 p. :

Bird, J. **Circuitos Elétricos: Teoria e Tecnologia**, Editora Campus, 2009.

SADIKU, M. N. O.; Alexander, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. p. 857, Bookman, 2003.

NILSSON, J. W.; Riedel, S. A. **Circuitos Elétricos**. ed. 6, p. 658, LTC, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 198	MATEMÁTICA DISCRETA	(4-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender conceitos e resolver problemas associados a conjuntos finitos com base na aritmética dos números naturais, aplicando os resultados na solução de problemas concretos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PROGRESSÕES ARITMÉTICA E GEOMÉTRICA

- 1.1 - Progressão aritmética(P.A.).
- 1.2 - Soma dos "n" primeiros termos de uma P.A.
- 1.3 - Progressão geométrica(P.G.).
- 1.4 - Taxas equivalentes.
- 1.5 - Soma dos "n" primeiros termos de uma P.G.
- 1.6 - Soma dos infinitos termos de uma P.G.

UNIDADE 2 - RELAÇÕES DE RECORRÊNCIA

- 2.1 - Relações lineares de primeira ordem.
- 2.2 - Relações lineares de segunda ordem.

UNIDADE 3 - MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 3.1 - Juros simples.
- 3.2 - Juros compostos.
- 3.3 - Fórmula das taxas equivalentes.
- 3.4 - Taxas proporcionais não-equivalentes.

UNIDADE 4 - ANÁLISE COMBINATÓRIA

- 4.1 - Os princípios aditivo e multiplicativo.
- 4.2 - Permutações simples.
- 4.3 - Arranjos simples.
- 4.4 - Combinações simples.
- 4.5 - Combinações complementares.
- 4.6 - Combinações com repetição.
- 4.7 - Permutações com repetição.
- 4.8 - Arranjos com repetição.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

- 4.9 - O triângulo aritmético.
- 4.10- O Binômio de Newton.

UNIDADE 5 - MÉDIAS E O PRINCÍPIO DAS GAVETAS

- 5.1 - Médias aritmética, geométrica, harmônica e quadrática.
- 5.2 - O Princípio das gavetas de Dirichlet e algumas aplicações.
- 5.3 - Desigualdade das médias.
- 5.4 - Aplicações a problemas de máximos e mínimos.

UNIDADE 6 - NOÇÕES DA TEORIA DOS GRAFOS

- 6.1 - (Multi)grafos Eulerianos.
- 6.2 - Isomorfismo.
- 6.3 - Planaridade.
- 6.4 - Coloração de grafos.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 198	MATEMÁTICA DISCRETA	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SKVARCIUS & ROBINSON **Discrete mathematics with computer science applications**. San Francisco : Benjamin/Cummings, 1986.

GRAAHAM, R. L. **Concrete Mathematics a Foundation for Computer Science**. Addison-Wesley, 1989.

Lovasz, L., **Matematica discreta**. Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Matematica, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JOHNSONBAUGH, R. **Discrete mathematics**. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1997.

ROSS, K. A. & WRIGHT, C. R. B. **Discrete mathematics**. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1999.

TRUSS, J. K. **Discrete mathematics for computer scientists**. Reading : Addison-Wesley, 1999. 608p.

SCHEINERMAN, E. R. **Matemática Discreta - Uma Introdução**. Thomson Pioneira, 2009.

Rosen, Kenneth H., **Matematica discreta e suas aplicacoes**. 6.ed. São Paulo, SP : McGraw-Hill, 2009.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 224	MÉTODOS NUMÉRICOS E COMPUTACIONAIS	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar, interpretar e aplicar os métodos numéricos na solução, via computador, de equações e sistemas de equações lineares e não-lineares.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ESTUDO SOBRE ERROS

- 1.1 - Conceitos básicos.
- 1.2 - Erros nas aproximações numéricas.
- 1.3 - Classificação de erros: absolutos, relativos, arredondamento.
- 1.4 - Erro nas funções de uma ou mais variáveis.
- 1.5 - Determinação de erros através do computador.

UNIDADE 2 - ZEROS DE FUNÇÕES

- 2.1 - Conceitos básicos.
- 2.2 - Localização de zeros.
- 2.3 - Método de bisseção e erros.
- 2.4 - Estudo do método iterativo e erros.
- 2.5 - Método de Newton-Raphson e erros.
- 2.6 - Estudo de zeros com precisão prefixada.
- 2.7 - Determinações de zeros de funções através do computador.

UNIDADE 3 - ZEROS DE POLINÔMIOS

- 3.1 - Conceitos fundamentais.
- 3.2 - Teorema sobre o valor numérico de um polinômio.
- 3.3 - Teorema sobre o valor numérico da derivada de um polinômio.
- 3.4 - Delimitação de zeros reais e complexos.
- 3.5 - Métodos de Birge-Vieta e erros.
- 3.6 - Determinação de zeros de polinômios através do computador.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - APROXIMAÇÕES DE FUNÇÕES

- 4.1 - Conceitos fundamentais.
- 4.2 - Métodos dos mínimos quadrados.
- 4.3 - Funções ortogonais.
- 4.4 - Análise harmônica.
- 4.5 - Aproximações de funções através do computador.

UNIDADE 5 - INTERPOLAÇÃO

- 5.1 - Conceitos fundamentais.
- 5.2 - Método de Lagrange e erros.
- 5.3 - Estudo das diferenças finitas.
- 5.4 - Fórmula geral de Newton com diferenças divididas.
- 5.5 - Fórmula de Newton com intervalos eqüidistantes.
- 5.6 - Interpolação através do computador.

UNIDADE 6 - INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

- 6.1 - Conceitos fundamentais.
- 6.2 - Método de Newton-Cotes.
- 6.3 - Regra dos trapézios.
- 6.4 - Regra de Simpson e erros.
- 6.5 - Integração numérica através do computador.

UNIDADE 7 - SISTEMAS LINEARES

- 7.1 - Conceitos fundamentais.
- 7.2 - Método de eliminação de Gauss.
- 7.3 - Condensação pivotal.
- 7.4 - Refinamento de soluções.
- 7.5 - Método por inversão de matrizes.
- 7.6 - Métodos iterativos: Jacobi, Gauss, Seidel.
- 7.7 - Estudo da convergência, análise dos erros.
- 7.8 - Resolução de sistemas lineares através do computador.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 224	MÉTODOS NUMÉRICOS E COMPUTACIONAIS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PRESS, W.H. **Numerical recipes in C: the art of scientific computing**. Cambridge: university Press, 1988.

RUGGIERO, M.A.G. & LOPES, V.L. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. São Paulo: Makron Books, 1996.

HUMES, A.F. et al. **Noções de cálculo numérico**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BURDEN, R.L. & FAIRES, J.D. **Numerical analysis**. New York: PWS-KENT, 1989.

MORGADO, A. C. O. **Análise Combinatória e Probabilidade**. SBM:Rio de Janeiro, 2004.

SANTOS, J. P. O. **Introdução a Análise Combinatória**. Ciência Moderna, 2007.

Cunha, C. **Métodos Numéricos para Engenharia e Ciências Aplicadas**. EDUNICAMP, 1993.

Dieguez, J. P. P., **Métodos numéricos computacionais para a engenharia**. Rio de Janeiro, Interciência, 1992.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1049	SISTEMAS SUPERVISÓRIOS	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

A disciplina visa capacitar os alunos em conceitos fundamentais de sistemas de supervisão (SCADA), desenvolvimento de aplicativos em softwares específicos, interfaces de comunicação e integração entre sistema de supervisão e controladores lógicos programáveis (CLP).

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO E CONCEITOS DE SISTEMA DE SUPERVISÃO

- 1.1 - Sistemas de supervisão (Supervisory Control and Data Acquisition - SCADA).
- 1.2 - Características e funções.
- 1.3 - Interfaceamento lógico e físico SCADA-CLP.
- 1.4 - Sistemas Digitais de Controle Distribuído (DCS / SDCD).

UNIDADE 2 - DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS

- 2.1 - Conceito e características.
- 2.2 - Desenvolvimento.
- 2.3 - Propriedades.

UNIDADE 3 - CONCEITO DE TAGS

- 3.1 - Desenvolvimento.
- 3.2 - Edição, propriedades.
- 3.3 - Tipos e conexões.
- 3.4 - Alarmes.

UNIDADE 4 - DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO

- 4.1 - Drivers de comunicação (dll).
- 4.2 - Comunicação OLE for process control (OPC).

UNIDADE 5 - DESENVOLVIMENTO DE SCRIPTS

- 5.1 - Operadores lógicos e aritméticos.
- 5.2 - Comandos básicos.
- 5.3 - Funções especiais.
- 5.4 - Exemplos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - TELAS DE SUPERVISÃO

- 6.1 - Desenvolvimento.
- 6.2 - Edição e configuração.
- 6.3 - Objetos de animação.
- 6.4 - Níveis de Usuário.
- 6.5 - Desenvolvimento de relatórios.
- 6.6 - Históricos (propriedades, tipos).

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1049	SISTEMAS SUPERVISÓRIOS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SILVEIRA, Paulo R., Santos, Winderson E. **Automação** - Controle Discreto - 5ª Edição, São Paulo: Editora Érica, 1998.

MORAES, Cícero Couto de, Castrucci, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. São Paulo: LTC Editora, 2001.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D., **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial** - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet, Erica, São Paulo, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAILEY, D.; WRIGHT, E. **Practical Scada for Industry**. Amsterdam: Elsevier, 2008.

CLARKE, G.; REYNDERS, D. **Practical Modern Scada Protocols**. SYDNEY, Newnes, 2004.

FLEMING, D. W.; PILLAI, V., **S88 Implementation Guide**, Strategic Automation for the Process Industries, Mc Graw Hill, 1999.

RODRIGUEZ, A. **Sistemas SCADA**, Marcombo, 2007.

PIMENTEL, J. R. **Communications Networks for Manufacturing**. Prentice Hall, 1ª edição, 1990.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
5º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
27	DEQ 1038	Fenômenos de Transportes A	E	OBR	(3-1)	60
28	DPEE 1039	Eletrônica para Automação "A"	N	OBR	(3-1)	60
29	ELC 1027	Circuitos Elétricos II	E	OBR	(3-1)	60
30	DPS 1023	Engenharia de Segurança	E	OBR	(3-0)	45
31	DPEE 1050	Sinais e Sistemas para Automação	N	OBR	(3-1)	60
32	DPEE 1051	Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos "A"	N	OBR	(3-1)	60
33	DPEE 1052	Redes Industriais	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação					-X-	-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias					(21-6)	405
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEQ 1038	FENÔMENOS DE TRANSPORTE A	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os princípios e fundamentos da termodinâmica aplicada.
Compreender os fundamentos de fenômenos de transferência de quantidade de movimento e calor para a resolução de problemas práticos elementares aplicados à engenharia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - TERMODINÂMICA: CONCEITOS E APLICAÇÕES ANALÍTICAS

- 1.1 - Fundamentos básicos da termodinâmica.
- 1.2 - Primeira Lei da Termodinâmica.
- 1.3 - Segunda Lei da Termodinâmica.
- 1.4 - Balanço de massa e energia.

UNIDADE 2 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS FENÔMENOS DE TRANSPORTE

- 2.1 - Fenômenos de transferência.
- 2.2 - Propriedades dos fluidos e meios contínuos.
- 2.3 - Mecânica dos fluidos.
- 2.4 - Transferência de calor.

UNIDADE 3 - ESTÁTICA DOS FLUIDOS

- 3.1 - Pressão.
- 3.2 - Equação fundamental.
- 3.3 - Manometria.
- 3.4 - Esforços sobre superfícies submersas.

UNIDADE 4 - ESCOAMENTOS EXTERNOS E INTERNOS

- 4.1 - Teoria da camada limite.
- 4.2 - escoamento em corpos imersos.
- 4.3 - Sustentação e arrasto.
- 4.4 - escoamento potencial.
- 4.5 - escoamento laminar interno.
- 4.6 - escoamento turbulento.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONDUÇÃO

5.1 - Equação geral.

5.2 - Fenômenos de contornos convectivos: coeficiente global de transferência de calor.

UNIDADE 6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR CONVECÇÃO

6.1 - Convecção natural.

6.2 - Convecção forçada.

UNIDADE 7 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RADIAÇÃO

7.1 - Leis fundamentais.

7.2 - Troca de radiação entre superfícies.

UNIDADE 8 - APLICAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

8.1 - Trocadores de calor.

8.2 - Dissipação térmica.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEQ 1038	FENÔMENOS DE TRANSPORTE A	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KREITH, F. **Princípios da transmissão de calor**. São Paulo, Edgard Blücher, 1973.

BENNETT, C.O. & MYERS, J.E. **Fenômenos de Transportes - Quantidade de Movimento, Calor e Massa** - McGraw-Hill. 1978.

INCOPERA, F.P., DEWITT, D.P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro, LTC, 1992.

SISSON, L. & PITTS, D. **Fenômenos de Transportes** - Guanabara Dois. 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BASTOS, F. A. **Problemas de Mecânica dos Fluidos**. Guanabara Dois. 1987.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

COLEÇÃO SHAUM, GILES, R **Mecânica dos Fluidos e Hidráulica**. McGraw-Hill, 1997.

FOX, R.W. & McDONALD, A.T. **Introdução a Mecânica dos Fluidos**. Guanabara Dois 2001.

SCHMIDT, F. W., HENDERSON, R. E. & WOLGEMUTH, C. H. **Introdução às ciências térmicas**. São Paulo, Edgard Blücher, 1996.

POTTER, M.C. & WIGGERT, D.C. **Mecânica dos Fluidos**. Pioneira Thomson Learning, 2004.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1039	ELETRÔNICA PARA AUTOMAÇÃO "A"	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar o comportamento de circuitos eletrônicos implementados com Transistor de Junção Bipolar (TJB) e Transistor Efeito de Campo (JFET), submetido a pequenos sinais alternados através da modelagem elétrica para frequências baixas, médias e altas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CIRCUITOS COM DIODO DE JUNÇÃO

- 1.1 - Introdução.
- 1.2 - Diodo de junção.
- 1.3 - Circuitos Retificadores.
- 1.4 - Circuitos Ceifadores.
- 1.5 - Circuitos Grampeadores.
- 1.6 - Diodo Zener.
- 1.7 - Circuitos Multiplicadores de Tensão.

UNIDADE 2 - CIRCUITOS COM TRANSISTORES

- 2.1 - Introdução TJB.
- 2.2 - Polarização de TJB.
- 2.3 - Introdução JFET/MOSFET.
- 2.4 - Polarização de FET.
- 2.5 - Configurações de transistores: emissor-comum, base-comum, coletor-comum.
- 2.6 - Transistor operando como chave.

UNIDADE 3 - ANÁLISE DE PEQUENOS SINAIS PARA TJB

- 3.1 - Resposta em Frequência.
- 3.2 - Modelo de Pequenos Sinais.
- 3.3 - Parâmetros importantes: Z_i , Z_o , A_v e A_i .
- 3.4 - Modelo híbrido completo.

UNIDADE 4 - FONTES DE ALIMENTAÇÃO

- 4.1 - Fonte com Zener.
- 4.2 - Regulador de tensão.
- 4.3 - Fonte transistorizada.

UNIDADE 5 - CONFIGURAÇÕES COMPOSTAS

- 5.1 - Conexão em cascata.
- 5.2 - Conexão cascode.
- 5.3 - Conexão Darlington.
- 5.4 - Par realimentado.
- 5.5 - Circuito CMOS.
- 5.6 - Fonte de corrente.
- 5.7 - Espelho de corrente.

UNIDADE 6 - AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA

- 6.1 - Classe A.
- 6.2 - Classe B.
- 6.2 - Classe AB.
- 6.2 - Classe C.
- 6.2 - Classe D.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1039	ELETRÔNICA PARA AUTOMAÇÃO "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Boylestad, R. L. e Nashelsky L., **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8a. Edição. Editora Pearson Prentice Hall, 2008.

MALVINO, A. P., **Eletrônica** 4a. Edição. 2 v., Sao Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2009.

MILLMAN, J.; HALKIAS, Christos C. **Eletrônica: dispositivos e circuitos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SEDRA, A. S., SMITH K. C. **Microeletrônica**. Makron Books, 4a. Edição, 2000.

BOGART, Jr. T.F. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Makron Books Ltda, 2001.

WILSON, J. A., KAUFMAN, M., **Eletrônica básica: teoria e prática**. São Paulo: Indeel, 3.v, 2007.

LALOND, D. E, ROSS, J. A., **Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2. v., 1999.

AIUB, J. E, FILONI, E., **Eletrônica : eletricidade - corrente contínua**, São Paulo: Érica, 1992.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1027	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar e calcular circuitos elétricos em regime permanente senoidal.
Analisar e calcular circuitos contendo elementos acoplados.
Representar, analisar e calcular redes de dois acessos.
Calcular e corrigir potência e fator de potência.
Identificar, analisar e calcular circuitos polifásicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ANÁLISE EM REGIME PERMANENTE SENOIDAL

- 1.1 - Aplicação de números complexos, fasores e equações diferenciais ordinárias na solução de circuitos elétricos.
- 1.2 - Resposta completa e resposta em regime permanente senoidal.
- 1.3 - Conceitos de impedância e admitância.
- 1.4 - Análise em regime permanente senoidal de circuitos simples.
- 1.5 - Circuitos ressonantes.
- 1.6 - Potência em regime permanente senoidal.
- 1.7 - Normalização de impedâncias e frequências.

UNIDADE 2 - ELEMENTOS ACOPLADOS E CIRCUITOS ACOPLADOS

- 2.1 - Indutores acoplados.
- 2.2 - Transformadores ideais.
- 2.3 - Fontes controladas.

UNIDADE 3 - REDES DE DOIS ACESSOS (QUADRIPOLOS)

- 3.1 - Matriz impedância e matriz admitância.
- 3.2 - Matriz de redes de dois acessos.
- 3.3 - Outras matrizes de parâmetros de redes de dois acessos.

UNIDADE 4 - POTÊNCIA E FATOR DE POTÊNCIA

- 4.1 - Potência instantânea.
- 4.2 - Potência média.
- 4.3 - Potência complexa.
- 4.4 - Potência aparente.
- 4.5 - Valores eficazes.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.6 - Fator de potência.
- 4.7 - Correção de fator de potência.

UNIDADE 5 - CIRCUITOS POLIFÁSICOS

- 5.1 - Circuitos trifásicos.
- 5.2 - Ligação trifásica: estrela-triângulo e estrela-estrela.
- 5.3 - Uso de Wattímetro.
- 5.4 - Medida de potência em sistemas polifásicos.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1027	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ORSINI, L. Q. **Curso de Circuitos Elétricos**, v. 2, p. 286, Edgard Blüncher, 2004

SADIKU, M. N. O.; Alexander, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. p. 857, Bookman, 2003.

NILSSON, J. W.; Riedel, S. A. **Circuitos Elétricos**. ed. 6, p. 658, LTC, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Johnson, David E., **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2000.

Alexander, C. K., **Fundamentos de circuitos elétricos**. Porto Alegre, RS : Bookman, 2003.

O'Malley, J., **Análise de circuitos**. 2. ed. Sao Paulo, SP : Makron Books, 1994.

Bird, J. **Circuitos Elétricos: Teoria e Tecnologia**, Editora Campus, 2009.

Dorf, R. C., Svoboda, J. A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1023	ENGENHARIA DE SEGURANÇA	(3-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Identificar os riscos ocupacionais e conhecer a legislação vigente na área de segurança do trabalho, visando a incorporação dessas variáveis nas atividades produtivas contribuindo para e melhoria da qualidade de vida.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ERGONOMIA E SEGURANÇA NO TRABALHO

- 1.1 - Introdução, Conceitos e Evolução histórica.
- 1.2 - Aspectos legais e órgãos regulamentadores
- 1.3 - Introdução a Análise Ergonômica do Trabalho.
- 1.4 - Doenças ocupacionais.

UNIDADE 2 - IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS

- 2.1 - Riscos ambientais.
 - 2.1.1 - Riscos físicos.
 - 2.1.2 - Riscos químicos.
 - 2.1.3 - riscos biológicos.
- 2.2 - Riscos operacionais
 - 2.2.1 - Riscos ergonômicos
 - 2.2.2 - Riscos de acidentes

UNIDADE 3 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- 3.1 - Utilização.
- 3.2 - Especificações técnicas.

UNIDADE 4 - O ESPAÇO DE TRABALHO E IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

- 4.1 - Leiaute ou arranjo físico.
 - 4.1.1 - Conceito e objetivos.
 - 4.1.2 - Tipos de leiaute.
 - 4.1.3 - Princípios básicos na elaboração do leiaute.
- 4.2 - Planejamento.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2.1 - Roteiro para elaboração.
- 4.2.2 - Fluxograma.
- 4.2.3 - Simbologia
- 4.3 - Elaboração de mapa de riscos

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPS 1023	ENGENHARIA DE SEGURANÇA	(3-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Livro Técnico e Científico Editora, S.A., 5 edição, 2001.

GOES, R. C. **Toxicologia industrial: guia prático para prevenção e primeiros socorros**. Rio de Janeiro, Revinter, 1997.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookmann, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TORLONI, M., VIEIRA, A. V. **Manual de proteção respiratória**. São Paulo: ABHO, 2003.

Curso para Engenheiros de Segurança do FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho. Trabalho. São Paulo, 1981.

GOELZER, B. **Estratégias para Avaliação de Exposição no Ambiente de Trabalho a Contaminantes Atmosféricos**. Revista Cipa, 1993.

MIGUEL, A. S. **Manual de higiene do trabalho**. Porto: Porto Editora, 2006.

VENDRAME, A. C. **Gestão do risco ocupacional**. São Paulo: IOB Thomson, 2005.

VIEIRA, S. I. **Medicina Básica do Trabalho**. Curitiba: Gênese, 1996.

YEE, ZUNG CHE. **Perícias de engenharia de segurança do trabalho: análise e crítica**. Curitiba: Juruá, 2005.

SALIBA, T. M. **Manual prático de avaliação e controle de poeira**. São Paulo: LTr, 2002.

SALIBA, T. M., CORREA, M. A. C. **Manual prático de avaliação de gases e vapores**. São Paulo: LTr, 2003.

SALIBA, T. M., CORREA, M. A. C. **Higiene do Trabalho e PPRA**. São Paulo: LTr, 2003.

SAVARIZ, M. **Manual de produtos perigosos: emergência e transporte**. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 2002.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1050	SINAIS E SISTEMAS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer, representar e analisar sinais e sistemas dinâmicos de tempo contínuo e discreto.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Introdução aos sinais e sistemas.
- 1.2 - Classificação dos sinais.
- 1.3 - Operações básicas em sinais.
- 1.4 - Sinais elementares.
- 1.5 - Propriedade dos sistemas.

UNIDADE 2 - CONCEITOS MATEMÁTICOS DE VARIÁVEL COMPLEXA

- 2.1 - Propriedades dos números complexos.
- 2.2 - Operações com números complexos.
- 2.3 - Funções de variável complexa.
- 2.4 - Expoentes Complexos.
- 2.5 - Funções harmônicas complexa.
- 2.6 - Resíduos e pólos.

UNIDADE 3 - REPRESENTAÇÃO EM DOMÍNIO DO TEMPO PARA SINAIS LINEARES INVARIANTES NO TEMPO

- 3.1 - Sistemas contínuos e discretos no tempo.
- 3.2 - Representação por equações diferenciais e equações de diferenças.
- 3.3 - Convolução.
- 3.4 - Propriedades da representação da resposta ao impulso.

UNIDADE 4 - REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA: FOURIER

- 4.1 - Sinais periódicos em tempo contínuo: Série de Fourier.
- 4.2 - Sinais periódicos em tempo discreto: Série de Fourier em Tempo Discreto.
- 4.3 - Sinais não-periódicos em tempo contínuo: Transformada de Fourier.
- 4.4 - Sinais não-periódicos em tempo discreto: Transformada de Fourier em Tempo Discreto.

UNIDADE 5 - REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS CONTÍNUOS: TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 5.1 - Propriedades da transformada de Laplace.
- 5.2 - Função de Transferência.
- 5.3 - Conceitos de pólos e zeros.
- 5.4 - Estabilidade de sistemas contínuos lineares e invariantes no tempo.
- 5.5 - Sistemas de primeira ordem, segunda ordem e ordem superior.
- 5.6 - Sistemas com atraso de transporte.
- 5.7 - Análise da resposta transitória.
- 5.8 - Análise da resposta em regime permanente.
- 5.9 - Resposta em frequência e Diagrama de Bode.

UNIDADE 6 - REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS DISCRETOS: TRANSFORMADA Z

- 6.1 - Definição de Transformada z.
- 6.2 - Propriedades da Transformada z.
- 6.3 - Transformada z direta e inversa.
- 6.4 - Estabilidade de sistemas discretos lineares e invariantes no tempo.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1050	SINAIS E SISTEMAS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2003.

HAYKIN, S. e VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ROBERTS, M. J. **Fundamentos em sinais e sistemas**. McGraw-Hill, 1a Ed., 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

DINIZ, P. S. R. et al. **Processamento digital de sinais: Projeto e análise de sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GIROD, B., RABENSTEIN, R., STENGER, A. **Sinais e sistemas**. LTC, 2003.

WALDMAN, H. **Processamento digital de sinais: conceitos fundamentais**. Buenos Aires: Kapelusz, 1987.

CHEN, C.-T. **Signals and systems**. New York: Oxford University Press, 2004.

OPPENHEIM, A. V. e SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1989.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1051	ACIONAMENTOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS "A"	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Adquirir conhecimentos básicos teóricos e práticos relativos aos fundamentos da hidráulica e pneumática industrial, objetivando projetar e implementar circuitos em máquinas industriais e móveis, hidráulicas, pneumáticas e eletro-pneumáticas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SISTEMAS HIDRÁULICOS

- 1.1 - Introdução ao processo.
 - 1.1.1 - Métodos de transmissão de potência.
 - 1.1.2 - Conceitos fundamentais.
 - 1.1.3 - Classificação dos sistemas hidráulicos.
 - 1.1.4 - Vantagens/Desvantagens dos sistemas hidráulicos.
- 1.2 - Fluidos hidráulicos.
 - 1.2.1 - Finalidades.
 - 1.2.2 - Tipos e características dos fluidos.
 - 1.2.3 - Procedimentos de troca.
- 1.3 - Reservatórios e filtros.
 - 1.3.1 - Funções e aplicações.
 - 1.3.2 - Elementos filtrantes.
 - 1.3.3 - Dimensionamento.
- 1.4 - Cilindros.
- 1.5 - Bombas.
 - 1.5.1 - Classificação geral.
 - 1.5.2 - Características.
- 1.6 - Válvulas reguladoras de pressão.
- 1.7 - Válvulas reguladoras de vazão.
- 1.8 - Válvulas de controle direcional.
- 1.9 - Atuadores eletro-eletrônicos.

UNIDADE 2 - SISTEMAS PNEUMÁTICOS

- 2.1 - Características e produção do ar comprimido.
 - 2.1.1 - Características.
 - 2.1.2 - Regulagem de compressores.
 - 2.1.3 - Preparação do ar comprimido.

PROGRAMA: (continuação)

- 2.2 - Cilindros e válvulas.
 - 2.2.1 - Classificação.
 - 2.2.2 - Tipos de dimensionamento.

UNIDADE 3 - ELEMENTOS PARA SISTEMAS E CONTROLE

- 2.3 - Elementos lógicos.
- 2.3 - Simbologia.
- 2.3 - Circuitos seqüenciais.
- 2.3 - Projetos e aplicações.
- 2.4 - Comparação com Atuadores eletrônicos.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1051	ACIONAMENTOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RACINE. **Manual de Hidráulica Básica**. 6ª Ed. Cachoeirinha, RS, 1987.

STEWART, H. L. **Pneumática e hidráulica**. São Paulo: Hemus, 481 p.

UGGIONE, N. **Hidráulica Industrial**. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzatto. 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PALMIERI, A. C. **Sistemas Hidráulicos Industriais e Móveis**. Ed. Nobel, 1992.

PIPPENGER, J. J., HICKS, T. **Industrial Hydraulics**. New York: McGraw-Hill, 1989.

SPERRY/VICKERS. **Manual de Hidráulica Industrial**. São Paulo: Ipsis S.A., 1988.

SULLIVAN, James A. **Fluid Power: Theory and applications**. 4 th ed. USA: Prentice-Hall, 1988.

MEIXNER, H., KOBLER, R. **Introdução à Pneumática**. FESTO DIDACTIC, 1986.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1052	REDES INDUSTRIAIS	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Fornecer ao aluno conceitos acerca dos princípios básicos de comunicação em redes de computadores e seus modelos de camadas. Conhecimentos em estruturas, protocolos e gerenciamento de redes de uso geral e redes locais industriais, bem como aplicações empregando barramentos industriais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO DE DADOS E REDES INDUSTRIAIS

- 1.1 - Evolução histórica.
- 1.2 - Visão geral do uso da comunicação de dados na indústria.
- 1.3 - Sistemas PAN, LAN, MAN e WAN.
- 1.4 - Topologias de redes típicas.

UNIDADE 2 - MODELO RM-OSI/ISO

- 2.1 - Camada física.
- 2.2 - Camada de enlace de dados.
- 2.3 - Camada de rede.
- 2.4 - Camada de transporte.
- 2.5 - Camada de sessão.
- 2.6 - Camada de apresentação.
- 2.7 - Camada de aplicação.

UNIDADE 3 - REDES DE USO GERAL

- 3.1 - Rede Ethernet.
- 3.2 - Protocolo TCP/IP.
- 3.3 - Comparação com Modelo RM-OSI.

UNIDADE 4 - REDES LOCAIS INDUSTRIAIS

- 4.1 - Níveis hierárquicos de integração fabril no modelo CIM.
- 4.2 - Características das redes industriais.
- 4.3 - Redes de chão de fábrica.
- 4.4 - Características de comunicação das redes de chão de fábrica.
- 4.5 - Análise de topologias, taxas de transmissão e tolerância a falha.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - REDES INDUSTRIAIS DE SENSORES OU SENSORBUS

5.1 - Conceitos.

5.2 - Principais tecnologias: ASI e CAN.

5.3 - Aplicações.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1052	REDES INDUSTRIAIS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TANEMBAUM, A. S. **Redes de Computadores**. Campus, 4ª ed., 2003.

ALBUQUERQUE, P. U. B.; ALEXANDRIA, A. R. **Redes Industriais**, Ensino Profissional, 2ª Ed. 2009.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet**, Erica, São Paulo, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D., **Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET**, São Paulo, 2011.

BERGE, J. **Fieldbuses for Process Control, Engineering, Operation and Maintenance**, ISA The Instrumentation, Systems and Automation Society, 2002.

PARK, J.; MACKAY, S.; WRIGHT, E. **Practical Data Communications for Instrumentation and Control**, Newnes, 2003,

PIMENTEL, J. R. **Communications Networks for Manufacturing**, Prentice-Hall, New Jersey, 1990.

STEVE, M. **Practical Industrial Networks - Design, installation and troubleshooting**, Newnes, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQÜÊNCIA ACONSELHADA
6º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
34	DPS 1022	Engenharia Econômica para Automação	E	OBR	(3-0)	45
35	DPEE 1036	Instalações Elétricas e Industriais para Automação	N	OBR	(2-2)	60
36	DPEE 1040	Controle de Sistemas I	N	OBR	(3-1)	60
37	DPEE 1041	Eletrônica para Automação "B"	N	OBR	(3-1)	60
38	DPEE 1042	Máquinas Elétricas para Automação	N	OBR	(3-1)	60
39	DPEE 1043	Processos de Fabricação Mecânica para Automação	N	OBR	(3-1)	60
40	DPEE 1053	Integração de Redes Industriais	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(20-7)
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	405**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data: ____/____/____

 Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1022	ENGENHARIA ECONÔMICA PARA AUTOMAÇÃO	(3-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender os conceitos gerais e princípios da economia, empregar, adequadamente, técnicas e métodos para a análise de alternativas econômicas investimento mediante o estudo de investimento, receitas, custos, rentabilidade, liquidez de lucros.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO E CONCEITOS BÁSICOS

- 1.1 - O objeto de estudo da economia.
- 1.2 - Fundamentos da análise macroeconômica.
- 1.3 - Fundamentos da análise microeconômica.
- 1.4 - Fundamentos da economia internacional.
- 1.5 - Definição de Engenharia Econômica.
- 1.6 - Definição e modalidades de juros.
- 1.7 - Juros simples.
- 1.8 - Juros compostos.
- 1.9 - Comparação entre juros simples e compostos.
- 1.10 - Diagrama de fluxo de caixa.
- 1.11 - Equivalência e simbologia de fluxos de caixa.

UNIDADE 2 - RELAÇÕES DE EQUIVALÊNCIA

- 2.1 - Dado "P" achar "F".
- 2.2 - Dado "F" achar "P".
- 2.3 - Dado "A" achar "F".
- 2.4 - Dado "F" achar "A".
- 2.5 - Dado "A" achar "P".
- 2.6 - Dado "P" achar "A".
- 2.7 - Dado "G" achar "A".
- 2.8 - Dado "G" achar "P".
- 2.9 - Séries perpétuas.

UNIDADE 3 - TAXAS DE JUROS

- 3.1 - Considerações gerais.
- 3.2 - Taxa Nominal e Taxa Efetiva.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.3 - Taxas cobradas antecipadamente.
- 3.4 - Taxas Equivalentes.
- 3.5 - Transformação de Taxa Nominal em Taxa Efetiva.
- 3.6 - Taxas cobradas antecipadamente.
- 3.7 - Taxa Global de Juros.
- 3.8 - Taxa Mínima Atrativa.
- 3.9 - Taxa Interna de Retorno.

UNIDADE 4 - MÉTODOS DETERMINÍSTICOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

- 4.1 - Valor Presente Líquido - VPL.
- 4.2 - Valor (ou Custo) Anual Uniforme Equivalente - VAUE ou CAUE.
- 4.3 - Taxa Interna de Retorno - TIR.

UNIDADE 5 - SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

- 5.1 - Baixa sem reposição.
- 5.2 - Substituição idêntica.
- 5.3 - Substituição não idêntica.
- 5.4 - O objeto de estudo da economia.
- 5.5 - Conceitos e definições.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPS 1022	ENGENHARIA ECONÔMICA PARA AUTOMAÇÃO	(3-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GALESNE, Alain; FENSTERSEIFER, Jaime E.; LAMB, Roberto. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas S/A, 1999.

HESS, Geraldo e outros. **Engenharia Econômica**. Rio de Janeiro: Difusão Editorial S.A., 1977.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. São Paulo: Atlas S/A, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, 1984.

KASSAI, José Roberto et al. **Retorno de investimento - abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. São Paulo: Atlas S/A, 1999.

PINDYCK, Robert; RUBINFELD, Daniel. **Microeconomia**. tradução: Pedro Catunda, revisão técnica: Roberto Luis Troster. São Paulo: Makron Books, 1994.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1997.

CASAROTTO, Nelson; KOPITTKKE, Bruno H. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas S/A, 1994.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira - aplicações à análise de investimentos**. São Paulo: Makron Books, 1999.

THUESEN, G. J.; FABRYCKY, W. J. **Engineering economy**. eighth edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1993.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1036	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INDUSTRIAIS PARA AUTOMAÇÃO	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os equipamentos e dispositivos utilizados em instalações elétricas. Interpretar e projetar instalações elétricas em baixa tensão.

Projetar instalações elétricas residenciais e comerciais, internas e externas.

Elaborar projetos e memoriais normalizados das principais utilidades empregadas nas instalações industriais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PROJETO ELÉTRICO RESIDENCIAL.

- 1.1 - Planejamento.
- 1.2 - Fatores de análise da instalação.
- 1.3 - Normas e resoluções relacionadas.
- 1.4 - Etapas de um projeto elétrico.

UNIDADE 2 - LUMINOTÉCNICA

- 2.1 - Grandezas fundamentais.
- 2.2 - Lâmpadas e luminárias.
- 2.3 - Cálculo de iluminação de interiores.
- 2.4 - Cálculo de iluminação de exteriores.

UNIDADE 3 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- 3.1 - Condutores e isolantes - dimensionamento.
- 3.2 - Tubulação - dimensionamento.
- 3.3 - Proteção.
 - 3.3.1 - Disjuntores.
 - 3.3.2 - Aterramento e blindagem.
 - 3.3.3 - Para-raios.
- 3.4 - Centros de distribuição - Quadros de comando.
- 3.5 - Outros materiais e equipamentos para instalações elétricas.

UNIDADE 4 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ELÉTRICO

- 4.1 - Análise de plantas baixas.
- 4.2 - Materiais e estruturas na construção civil.
- 4.3 - Colunas montantes.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.4 - Centros de distribuição - Quadros de comando.
- 4.5 - Dimensionamento da carga e demanda.
- 4.6 - Diagrama unifilar e quadro de cargas.
- 4.7 - Quadro de medição.
- 4.8 - Entrada de energia em baixa tensão.
- 4.9 - Memorial descritivo.
- 4.10 - Procedimentos técnico-administrativos.

UNIDADE 5 - PROJETO DE SUBESTAÇÕES

- 5.1 - Instalações elétricas em alta tensão.
- 5.2 - Dimensionamento de transformadores.
- 5.3 - Projeto.

UNIDADE 6 - PROJETO ELÉTRICO INDUSTRIAL

- 6.1 - Materiais utilizados em instalações industriais.
- 6.2 - Comando e proteção.
 - 6.2.1 - Fusíveis.
 - 6.2.2 - Chaves.
 - 6.2.3 - Disjuntores.
- 6.3. - Instalações de Motores.
 - 6.3.1 - Esquemas típicos.
 - 6.3.2 - Circuitos alimentadores.
- 6.4 - Diagrama unifilar.
- 6.5 - Quadro de cargas.
- 6.6 - Lista de materiais e memorial descritivo.
- 6.7 - Classificação dos consumidores e sistema tarifário.
- 6.8 - Medição em alta e baixa tensão.
- 6.9 - Correção do fator de potência.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1036	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INDUSTRIAIS PARA AUTOMAÇÃO	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CREDER, H., **Instalações Elétricas**, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 8a. Ed., 1983.

COTRIM, A.A.M.B. **Instalações Elétricas**, Makron Books, 3a. Edição, 1993.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**, 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE FILHO, J. **Instalações Elétricas Industriais**, 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

LEITE, D. M. **Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPCDA)**, 3 ed. São Paulo: Officina de Mydia, 1997.

NERY N., **Projetos de Instalações Elétricas: Princípios e Aplicações**, Érica, 2011.

Lima Filho, D. L., **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**, Érica, 2003.

Bird, J. **Circuitos Elétricos: Teoria e Tecnologia**, Editora Campus, 2009.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1040	CONTROLE DE SISTEMAS I	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos utilizando os métodos clássicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO CONTROLE AUTOMÁTICO

- 1.1 - Elementos dos sistemas de controle.
- 1.2 - Objetivos de controle: rastreamento, rejeição a distúrbios e estabilidade.
- 1.3 - Especificação de desempenho: regime transitório e regime permanente.
- 1.4 - Estratégias de controle: malha aberta e malha fechada.
- 1.5 - Ações básicas de controle: histerese, proporcional, integral e derivativa.
- 1.6 - Metodologias de projeto de controladores: heurísticas e matemáticas.

UNIDADE 2 - MÉTODOS HEURÍSTICOS DE SINTONIA DE CONTROLADORES PID

- 2.1 - Método da resposta ao salto.
- 2.2 - Método do ponto crítico.
- 2.3 - Regras de Ziegler-Nichols, Cohen-Coon e 3C.
- 2.4 - Circuitos eletrônicos para implementação de controladores.

UNIDADE 3 - REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DOS SISTEMAS REALIMENTADOS

- 3.1 - Representação por funções de transferência no domínio da frequência.
- 3.2 - Representação de sistemas de controle por diagramas de blocos.
- 3.3 - Regras de álgebra dos diagramas de blocos.
- 3.4 - Representação por grafos de fluxos de sinais e fórmula de Mason.
- 3.5 - Representação por variáveis de estado.
- 3.6 - Conversão entre as representações por função de transferência e variáveis de estado.

UNIDADE 4 - MODELAGEM MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÂMICOS

- 4.1 - Sistemas mecânicos: translação e rotação.
- 4.2 - Sistemas elétricos.
- 4.3 - Sistemas eletromecânicos.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.4 - Sistemas térmicos.
- 4.5 - Sistemas de nível de líquido.
- 4.6 - Sistemas análogos.
- 4.7 - Obtenção do modelo matemático a partir do Diagrama de Bode experimental.
- 4.8 - Linearização de modelos matemáticos não-lineares.

UNIDADE 5 - CARACTERÍSTICA DOS SISTEMAS DE CONTROLE REALIMENTADOS

- 5.1 - Erro de estado estacionário.
- 5.2 - Análise da resposta transitória.
- 5.3 - Estabilidade de sistemas realimentados.

UNIDADE 6 - ANÁLISE DE SISTEMAS REALIMENTADOS PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 6.1 - Análise por Diagramas de Bode.
- 6.2 - Análise pelo Gráfico de Nyquist.
- 6.3 - Estabilidade relativa: Margem de Fase e Margem de Ganho.
- 6.4 - Relação entre margem de fase e coeficiente de amortecimento em malha fechada.

UNIDADE 7 - PROJETO SISTEMAS REALIMENTADOS NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA

- 7.1 - Compensação por avanço de fase e PD.
- 7.2 - Compensação por atraso de fase e PI.
- 7.3 - Compensação por avanço-atraso de fase e PID.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1040	CONTROLE DE SISTEMAS I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. ed. 4, p. 800, 2003.

PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1996.

DORF, R. C., **Sistemas de Controle Moderno**. São Paulo: Rio de Janeiro: LTC, ed. 11, 2009.

FRANCHI, C. M., **Controle de Processos Industriais - Princípios e Aplicações**. São Paulo: Érica, 1a Ed., 2011.

OGATA, K. **MATLAB for control engineers**. New Jersey: Upper Saddle River, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

De CARVALHO, J. L. M., **Sistemas de Controle Automático**, Rio de Janeiro: LTC, ed. 1, 2000.

DORF, R. C.; Bishop, R. H. **Modern Control Systems**. ed. 10, p. 912, Prentice Hall, 2004.

PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1996.

Kuo, B.C. **Automatic Control Systems**, 7a ed., Prentice Hall, 1995.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

HAYKIN, S., B. VAN VEEN **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1041	ELETRÔNICA PARA AUTOMAÇÃO "B"	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar o comportamento de amplificadores diferenciais e multiestágio e analisar a resposta em frequência. Projetar amplificadores realimentados. Compreender as estruturas com amplificadores operacionais e suas aplicações. Conhecer e identificar circuitos integrados lineares e projetar osciladores.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 1.1 - Estrutura interna.
- 1.2 - Operação diferencial e comum.
- 1.3 - Configurações de Amp-Ops básicos.
- 1.4 - Circuitos práticos com Amp-Ops.
- 1.5 - Resposta em frequência de circuitos com Amp-Ops.
- 1.6 - Tecnologia de Amp-Ops.

UNIDADE 2 - APLICAÇÕES DE AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- 2.1 - soma e subtração.
- 2.2 - Diferenciação e integração.
- 2.3 - Buffer de tensão.
- 2.4 - Configurações Multi-estágios.
- 2.5 - Fontes controladas.
- 2.6 - Circuitos para instrumentação.

UNIDADE 3 - FILTROS E COMPENSADORES

- 3.1 - Filtro passa-baixa.
- 3.2 - Filtro passa-alta.
- 3.3 - Filtro passa-banda.
- 3.4 - Filtro rejeita-banda.
- 3.5 - Resposta em Alta Frequência.
- 3.6 - Compensadores: PI, PD, PID, avanço, atraso, avanço-atraso.

UNIDADE 4 - CIRCUITOS NÃO-LINEARES E DIGITAIS

- 4.1 - Circuitos comparadores.
- 4.2 - Circuitos monoestáveis e biestáveis.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Circuito Schmitt-trigger.
- 4.4 - Conversão A/D.
- 4.5 - Conversão D/A.
- 4.6 - Circuitos temporizadores.

UNIDADE 5 - REALIMENTAÇÃO E OSCILADORES

- 5.1 - Estrutura Básica de um Amplificador Realimentado.
- 5.2 - Tipos de conexão realimentada.
- 5.3 - Circuitos realimentados com Amp-Ops.
- 5.4 - Análise de circuitos realimentados.
- 5.5 - Circuitos Osciladores.
- 5.6 - Multivibrador Astável.
- 5.7 - Osciladores a Cristal.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1041	ELETRÔNICA PARA AUTOMAÇÃO "B"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Boylestad, R. L. e Nashelsky L., **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8a. Edição. Editora Pearson Prentice Hall, 2008.

MALVINO, A. P., **Eletrônica** 4a. Edição. 2 v., Sao Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2009.

PERTENCE Jr., A, **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos** - 7. ed., São Paulo: Ed. Tekne - Artmed, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SEDRA, A. S., SMITH K. C., **Microeletrônica**. Makron Books, 4a. Edição, 2000.

BOGART, Jr. T.F., **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Makron Books Ltda, 2001.

WILSON, J. A., KAUFMAN, M., **Eletrônica básica: teoria e prática**. São Paulo: Indeel, 3.v, 2007.

LALOND, D. E, ROSS, J. A., **Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2. v., 1999.

MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. **Eletrônica: dispositivos e circuitos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1981.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1042	MÁQUINAS ELÉTRICAS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os princípios básicos da conversão eletromecânica de energia, assim como entender a operação de transformadores, motores de corrente contínua, máquinas síncronas e motores assíncronos trifásicos e monofásicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DA CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA

- 1.1 - Campo magnético.
- 1.2 - Tensões induzidas.
- 1.3 - Torque eletromagnético.

UNIDADE 2 - TRANSFORMADORES

- 2.1 - Transformador ideal em vazio e em carga.
- 2.2 - Modelo de um transformador real.
- 2.3 - Operação em vazio e em carga de um transformador real.
- 2.4 - Transformador trifásico.
- 2.5 - Ligações de transformadores.
- 2.6 - Autotransformadores.

UNIDADE 3 - MOTORES DE CORRENTE CONTÍNUA

- 3.1 - Princípios de funcionamento.
- 3.2 - Torque desenvolvido e força contraeletromotriz.
- 3.3 - Reação da armadura.
- 3.4 - Tipo de motores CC.
- 3.5 - Características torque-corrente da armadura e torque-velocidade.
- 3.6 - Métodos de controle de velocidade.

UNIDADE 4 - MOTORES SÍNCRONOS

- 4.1 - Princípios de funcionamento de máquinas síncronas: gerador e motor.
- 4.2 - Circuito equivalente.
- 4.3 - Característica torque-velocidade.
- 4.4 - Efeitos da variação de carga e da corrente de campo.
- 4.5 - Partida de motores síncronos.
- 4.6 - Servomotor.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - MOTORES ASSÍNCRONOS TRIFÁSICOS

- 5.1 - Características construtivas.
- 5.2 - Princípios de funcionamento.
- 5.3 - Comportamento do torque e da corrente em função da velocidade.
- 5.4 - Classes de projeto.
- 5.5 - Curvas torque-velocidade de cargas.
- 5.6 - Métodos de controle de velocidade.

UNIDADE 6 - MOTORES ASSÍNCRONOS MONOFÁSICOS

- 6.1 - Partida.
- 6.2 - Tipos de motores.

UNIDADE 7 - MOTORES ESPECIAIS

- 7.1 - Motor de passo.
- 7.2 - Motor linear.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1042	MÁQUINAS ELÉTRICAS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Kosow, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Editora Globo, 2005.

Del Toro, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Ed. LTC, 1999.

Fitzgerald, A. E., Kingsley Jr, C., Kusko, A. **Máquinas Elétricas**. Ed. McGraw-Hill do Brasil, 1975.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPMAN, S. J. **Electric Machinery Fundamentals**. Ed. McGraw-Hill, 1999.

Krause, P. C., Wasynczuk, O., Sudhoff, S. D. **Analysis of Electric Machinery**. IEEE Press, 1995.

LANGSDORF, A. S. **Theory of alternating current machinery**. McGraw Hill, 1955.

Falcone, A. G. **Eletromecânica**. Ed. Edgard Blucher, 1979.

Carvalho, G. **Máquinas Elétricas** - Teoria e Ensaios, Editora Érica, 1985.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1043	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer as principais técnicas e processos de fabricação de peças no setor metal-mecânico utilizando processos de conformação mecânica, fundição, usinagem e soldagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CONFORMAÇÃO MECÂNICA

- 1.1 - Forjamento.
- 1.2 - Laminação.
- 1.3 - Trefilagem.
- 1.4 - Extrusão.
- 1.5 - Estampagem.
- 1.6 - Embutimento.
- 1.7 - Estiramento.
- 1.8 - Dobramento.
- 1.9 - Corte.
- 1.10 - Equipamentos e ferramentas.

UNIDADE 2 - FUNDIÇÃO

- 2.1 - Tipos.
- 2.2 - Fabricação de moldes.
- 2.3 - Tratamento térmico.
- 2.4 - Equipamentos e ferramentas.

UNIDADE 3 - USINAGEM

- 3.1 - Serramento.
- 3.2 - Aplainamento.
- 3.3 - Torneamento.
- 3.4 - Fresagem.
- 3.5 - Retificação.
- 3.6 - Furação.
- 3.7 - Brochamento.
- 3.8 - Eletroerosão.
- 3.9 - Equipamentos e ferramentas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - SOLDAGEM

- 4.1 - Soldagem de pinos.
- 4.2 - Soldagem com Eletrodo Revestido.
- 4.3 - Soldagem TIG.
- 4.4 - Soldagem MIG.
- 4.5 - Soldagem por Resistência.
- 4.6 - Soldagem com Arame Tubular.
- 4.7 - Soldagem por arco submerso.
- 4.8 - Soldagem em alumínio.
- 4.9 - Soldagem plasma.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1043	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FERRARESI, D. **Usinagem dos metais**. São Paulo: Ed. Edgar Bluncher, 1990.

WAINER, E. **Soldagem: processos e metalurgia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

HELMANM, H. CETLIN, P. R. **Fundamentos da conformação mecânica dos metais**. São Paulo: Artlibler, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DINIZ, A. E. MARCONDES, F. C., COPPINI, N. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. São Paulo: Artliber, 2008.

DE PARIS, A. A. F. **Tecnologia da soldagem de ferros fundidos**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2003.

BEELEY, P. **Foundry technology**. Oxford: Butterworth Heinemann, c2001.

FERREIRA, J. M. G. C., **Tecnologia da fundição**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

SMITH, W. F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**. Lisboa: Editora McGRAW-HILL, 1998.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQÜÊNCIA ACONSELHADA
7º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
41	DPEE 1044	Controle de Sistemas II	N	OBR	(3-1)	60
42	DPEE 1045	Instrumentação de Processos Industriais	N	OBR	(3-1)	60
43	ELC 1032	Fundamentos de Eletrônica de Potência	E	OBR	(3-1)	60
44	DPS 1024	Sistemas de Produção I	E	OBR	(3-1)	60
45	DPEE 1054	Técnicas de Comando Numérico para Automação	N	OBR	(3-1)	60
46	DPEE 1055	Acionamentos Elétricos para Automação	N	OBR	(3-1)	60
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X- -X-
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(18-6) 360
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	360**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1053	INTEGRAÇÃO DE REDES INDUSTRIAIS	(2-2)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Fornecer ao aluno conceitos de integração redes industriais envolvendo o uso de redes de sensores (sensorbus), redes de dispositivos (devicebus) e redes de campo (fieldbus).

Fornecer ao aluno o conhecimento em estruturas, protocolos e gerenciamento de redes, e os barramentos industriais mais empregados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO EM REDES DE DISPOSITIVOS E FIELBUS

- 1.1 - Evolução histórica.
- 1.2 - Visão geral do uso da comunicação de dados na indústria.
- 1.3 - Topologias de redes típicas.

UNIDADE 2 - REDES INDUSTRIAIS DE DISPOSITIVOS OU DEVICEBUS

- 2.1 - Devicenet.
- 2.2 - Profibus-DP.

UNIDADE 3 - REDES INDUSTRIAIS DE INSTRUMENTAÇÃO OU FIELDBUS

- 3.1 - Profibus PA.
- 3.2 - Foundation Fieldbus.
- 3.3 - Hart.

UNIDADE 4 - INTEGRAÇÃO DE BARRAMENTOS INDUSTRIAIS

- 4.1 - Interfaces entre de redes de sensores, dispositivos e instrumentação.
- 4.2 - Integração de sistemas.
- 4.3 - Aplicações.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1053	INTEGRAÇÃO DE REDES INDUSTRIAIS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBUQUERQUE, P. U. B.; ALEXANDRIA, A. R., **Redes Industriais, Ensino Profissional**, 2ª Ed. 2009.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D., **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet**, Erica, São Paulo, 2009.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D., **Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET**, São Paulo, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PIMENTEL, J. R., **Communications Networks for Manufacturing**, Prentice-Hall, New Jersey, 1990.

BERGE, J., **Fieldbuses for Process Control, Engineering, Operation and Maintenance**, ISA The Instrumentation, Systems and Automation Society, 2002.

PARK, J.; MACKAY, S.; WRIGHT, E., **Practical Data Communications for Instrumentation and Control**, Newnes, 2003,

STEVE, M. **Practical Industrial Networks - Design, installation and troubleshooting**, Newnes, 2003.

TANEMBAUM, A. S. **Redes de Computadores**. Campus, 4ª ed., 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1044	CONTROLE DE SISTEMAS II	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar e projetar sistemas de controle objetivando o desempenho desejado e usando técnicas de controle pelo lugar das raízes, resposta em frequência e espaço de estados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ANÁLISE DE SISTEMAS REALIMENTADOS PELO MÉTODO DO LUGAR DAS RAÍZES

- 1.1 - Diagrama do lugar das raízes.
- 1.2 - Regras de construção do diagrama do lugar das raízes.

UNIDADE 2 - PROJETO DE SISTEMAS REALIMENTADOS PELO MÉTODO DO LUGAR DAS RAÍZES

- 2.1 - Compensação por avanço de fase e PD.
- 2.2 - Compensação por atraso de fase e PI.
- 2.3 - Compensação por avanço-atraso de fase e PID.

UNIDADE 3 - COMPENSAÇÃO DE EFEITOS NÃO-LINEARES

- 3.1 - Efeitos não-lineares típicos: saturação, zona morta, não-linearidades suaves.
- 3.2 - Compensação de não-linearidades: ação anti-windup.
- 3.3 - Compensação de não-linearidades: modelo inverso.
- 3.4 - Compensação de não-linearidades: programação de ganhos.

UNIDADE 4 - ANÁLISE DE SISTEMAS NO ESPAÇO DE ESTADOS

- 4.1 - Representações canônicas de funções de transferência por espaço de estados.
- 4.2 - Solução das equações de estado de sistemas LTI.
- 4.3 - Análise de estabilidade.
- 4.3 - Controlabilidade.
- 4.4 - Observabilidade.

UNIDADE 5 - PROJETO DE SISTEMAS CONTROLE NO ESPAÇO DE ESTADOS

- 5.1 - Projeto por retroação de estados empregando alocação de pólos.
- 5.2 - Projeto por retroação de estados empregando técnicas lineares quadráticas recursivas (LQR).
- 5.3 - Observadores de estado.
- 5.4 - Projeto de servocontroladores.

UNIDADE 6 - PROJETO DE CONTROLADORES MULTIVARIÁVEIS

- 6.1 - Matriz de função de transferência.
- 6.2 - Pólos e zeros multivariáveis.
- 6.3 - Projeto de controladores multivariáveis com o estado mensurável.
- 6.4 - Técnicas de desacoplamento dinâmico.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1044	CONTROLE DE SISTEMAS II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. ed. 4, p. 800, 2003.

DORF, R. C., **Sistemas de Controle Moderno**. São Paulo: Rio de Janeiro: LTC, ed. 11, 2009.

OGATA, K. **MATLAB for control engineers**. New Jersey: Upper Saddle River, 2008

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. Rio de Janeiro, LTC, 5a ed., 2009.

Dorf, R. C. e Bishop, R.H. **Modern Control Systems**, 8a ed., Menlo Park: Addison-Wesley, 1998.

Kuo, B.C. **Automatic Control Systems**, 7a ed., Prentice Hall, 1995.

DORF, R. C.; Bishop, R. H. **Modern Control Systems**. ed. 10, p. 912, Prentice Hall, 2004.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1996.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1045	INSTRUMENTAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Aplicar os conhecimentos de eletrônica e computação nos modernos sistemas de instrumentação desde a aquisição dos dados até a utilização final destes.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - DEFINIÇÕES EM INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

- 1.1 - Classes de instrumentos.
- 1.2 - Faixa de medida, Alcance, erro, repetibilidade e exatidão.
- 1.3 - Símbolos utilizados em fluxogramas de processo, tabela de identificação funcional dos instrumentos e simbologia geral em instrumentação.

UNIDADE 2 - NOÇÕES BÁSICAS DE REDES INDUSTRIAIS

- 2.1 - Redes de Campo.
- 2.2 - Transmissores.
- 2.3 - Transmissão pneumática.
- 2.4 - Transmissão eletrônica: transmissão a 2 e a 4 fios.

UNIDADE 3 - MEDIÇÃO DE PRESSÃO

- 3.1 - Conceitos.
 - 3.1.1 - Pressão atmosférica.
 - 3.1.2 - Pressão manométrica.
 - 3.1.3 - Pressão negativa ou vácuo.
 - 3.1.4 - Escalas de pressão.
- 3.2 - Métodos de medição de pressão.
 - 3.2.1 - Tubo de bourdon.
 - 3.2.2 - Coluna de líquido.
 - 3.2.3 - Sensor piezoelétrico.
 - 3.2.4 - Sensor Strain Gauge.
 - 3.2.5 - Sensor Capacitivo.

UNIDADE 4 - SELO REMOTO

- 4.1 - Tubulação de impulso.
- 4.2 - Sistemas de selagem.

UNIDADE 5 - MEDIÇÃO DE NÍVEL

5.1 - Medição direta.

5.1.1 - Régua ou gabarito, visores de nível e flutuador.

5.2 - Medição indireta.

5.2.1 - Medição de nível por pressão e por pressão diferencial em tanques fechados e pressurizados.

5.2.2 - Medição de nível por borbulhador.

5.2.3 - Medição de nível por empuxo.

5.2.4 - Medição de nível por raios gama.

5.2.5 - Medição de nível capacitivo.

5.2.6 - Medição de nível por ultra som e radar.

UNIDADE 6 - MEDIÇÃO DE VAZÃO

6.1- Medidores de vazão por diferencial de pressão.

6.1.1 - Placa de orifício, Orifício integral, Tubo venturi, Bocal, tubo pitot, medidor tipo annubar, malha para medição de vazão, exemplos de instalação.

6.2 - Medidores de vazão por pressão diferencial constante

6.2.1 - Rotâmetros: princípio de funcionamento, condições de equilíbrio e tipos de flutuadores.

6.3 - Medidores de vazão em canais abertos.

6.4 - Medidores especiais de vazão: eletromagnético, medidor tipo turbina, medidor tipo vortex, medidores ultra-sônicos e medidor por efeito coriolis.

UNIDADE 7 - MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

7.1 - Conceitos fundamentais: Temperatura e calor, escalas de temperatura.

7.2 - Medidores de temperatura por dilatação: termômetro a dilatação de líquido, à pressão de gás, a pressão de vapor, a dilatação de sólidos.

7.3 - Medição de temperatura com termopar: efeitos termoelétricos, leis termoelétricas, tipos e características dos termopares.

7.4 - Medição de temperatura por termoresistência.

7.4.1 - Princípio construtivo e de funcionamento.

7.4.2 - Princípio de medição.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1045	INSTRUMENTAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BASTOS, Arilson. **Instrumentação Eletrônica Analógica e Digital para Telecomunicações** (2002) MZ editora, Rio de Janeiro.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação Industrial**. 1a. edição, São Paulo: Interciência, 2003.

BOLTON, William. **Instrumentação e Controle**. São Paulo: Hemus, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Fialho, Arivelto Bustamante. **Instrumentação Industrial**. Editora Erica, 1ª Edição, 2002.

Elonka, Stephen Michael. **Manual de Instrumentação**. Editora McGraw Hill Ltda, 1ª Edição, 2002.

Manual de treinamento: Instrumentação Básica para controle de processos, Smar 2004.

Manual de Instrumentação Básica I - Pressão e Nível, Senai ES 1999.

Manual de Instrumentação Básica II - Vazão, temperatura e Analítica, Senai ES 1999.

LabVIEW 7 Express Student Edition by Inc., Inc. National Instruments, Robert Bishop, Publisher: Prentice Hall; Studt&Cdr edition (December 23, 2003).

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1032	FUNDAMENTOS DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer, compreender e aplicar os componentes e circuitos fundamentais para a conversão de energia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Teoria de circuitos chaveados.
- 1.2 - Definições Básicas.
- 1.3 - Valor Médio, Valor Eficaz, Distorção Harmônica, Fator de Potencia, Fator de Deslocamento, Fator de Utilização, Rendimento, etc.
- 1.4 - Dispositivos Semicondutores de Potencia, Magnéticos (indutores e transformadores) e Capacitores
- 1.5 - Circuitos de comando do Semicondutores ativos de Potência.
- 1.6 - Técnicas de comando e Modulação: Controle pelo angulo de fase e PWM.

UNIDADE 2 - TEORIA BÁSICA DE CONVERSORES ESTÁTICOS

- 2.1 - Conversores CA-CC.
- 2.2 - Conversores CC-CC.
- 2.3 - Conversores CC-CA.
- 2.4 - Conversores CA-CA.

UNIDADE 3 - APLICAÇÕES

- 3.1 - Fontes Chaveadas de alimentação (VRM, telecom, servers etc.).
- 3.2 - Fontes Ininterruptas de Potencia UPS (On-line, line-Interactive etc.
- 3.3 - Acionamento de Maquinas (Motores e geradores).
- 3.4 - Filtros Ativos e FACTS.
- 3.5 - Fontes Alternativas de Energia (Solar, Eólica, Célula Combustível,etc.).
- 3.6 - Reatores Eletrônicos.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____	Data: ____/____/____
_____ Coordenador do Curso	_____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1032	FUNDAMENTOS DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MUHAMMAD H. Rashid , **Eletrônica de Potencia Circuitos, Dispositivos e aplicações**, Makron Books Ltda. 1999.

N. MOHAN, T.M. Underland, W.P. Robbins, **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**, John Willey & Sons, Inc., 1989.

Ahmed, A., **Eletronica de potencia**. Sao Paulo, SP : Prentice Hall, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Erickson, R. W. **Fundamentals of Power Electronics**. 2º Edition, Springer, 2000.

Labrique, F., **Electronica de potencia**. Lisboa:Fundacao Calouste Gulbenkian, 1991.

Barbi, Ivo, **Eletronica de potencia: conversores cc-cc basicos nao isolados**. Florianopolis, Ed. dos Autores, 2000.

Barbi, Ivo, **Eletronica de potencia**.Florianopolis, Ed. da UFSC 1986.

Barbi, Ivo, **Conversores CC-CC isolados de alta frequencia com comutacao suave**. Florianopolis, Ed. dos autores 1999.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1024	SISTEMAS DE PRODUÇÃO I	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Apresentar os princípios básicos que norteiam os modernos sistemas de administração de produção e ministrar conhecimentos relativos à administração, ao planejamento e ao controle de produção em geral.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À ADMINISTRAÇÃO

- 1.1 - Noções Fundamentais de Administração
- 1.2 - Organização Administrativa da Empresa
- 1.3 - Funções Gerenciais Básicas e Tipos de Produção
- 1.4 - Filosofias da Administração da Produção
- 1.5 - Evolução das Filosofias.

UNIDADE 2 - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO PELA FILOSOFIA TRADICIONAL

- 2.1 - Roteiro de produção.
- 2.2 - Plano mestre de produção.
- 2.3 - Planejamento e controle de estoques.
- 2.4 - O Sistema MRP.
- 2.5 - Administração da Produção pela filosofia JUST-IN-TIME (JIT).

UNIDADE 3 - VISÃO DE ENGENHARIA DA GERÊNCIA OPERACIONAL DA PRODUÇÃO COM ÊNFASE EM MANUFATURA

- 3.1 - Aspectos de engenharia de manufatura.
- 3.2 - Administração Operacional da Produção.
- 3.3 - Papel estratégico e objetivo da Produção.
- 3.4 - Apresentação do jogo da produção.
- 3.5 - Projeto da rede de operações produtivas.
- 3.6 - Arranjo físico e fluxo.
- 3.7 - Tecnologia de Processo, planejamento e controle.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1024	SISTEMAS DE PRODUÇÃO I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASTRO, Celso Antonio P. de; **Sociologia Aplicada a Administração** Ed. Atlas, São Paulo, 2000.

DIAS, Reinaldo; **Sociologia das Organizações**. Ed. Atlas, São Paulo, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto; **Administração de Recursos Humanos**. Ed. Atlas, São Paulo, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARAUJO, Luis César G de; **Gestão de Pessoas: Estratégias e Integração Organizacional**. Ed. Atlas. São Paulo, 2006.

DIAS, Reinaldo. **Sociologia & Administração**. Editora Alínea, Campinas, 2001.

FARIA, H. de Lima. **O Autoritarismo nas Organizações**. São Paulo, Criar, 1986.

FERREIRA et all. **Sociologia**. MCGRAW-HILL. Amadora, Portugal. 1995.

DUTRA. Joel Souza. **Administração de Carreiras: uma proposta para repensar a Gestão de Pessoas**. Ed. Atlas, São Paulo, 1999.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1054	TÉCNICAS DE COMANDO NUMÉRICO PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender os sistemas CAD/CAE/CAM/CAPP e tecnologias e processos de fabricação auxiliados por computador.

Compreender o funcionamento, analisar, operar e programar máquinas-ferramenta de comando numérico computacional.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Sistemas CAX e tecnologias de fabricação, princípios e definições.
- 1.2 - Manufatura e processos de fabricação auxiliados por computador.
- 1.3 - Processos de fabricação auxiliados por computador.

UNIDADE 2 - SISTEMAS CAX

- 2.1 - Sistemas CAD.
- 2.2 - Sistemas CAE.
- 2.3 - Sistemas CAM.
- 2.4 - Planejamento do processo auxiliado por computador CAPP.
- 2.5 - Aplicação de equipamentos controlados por CNC.
- 2.6 - Aplicação de sistemas CAI.

UNIDADE 3 - MÁQUINAS CNC

- 3.1 - Principais características das máquinas para fresamento CNC.
- 3.2 - Número de eixos de movimentação.
- 3.3 - Acionamento e controle de máquinas CNC.
- 3.4 - Acionamento rotativo da ferramenta.
- 3.5 - Comandos de movimentação e interpolação.
- 3.6 - Sistemas de coordenadas de trabalho e referenciamento.

UNIDADE 4 - PROGRAMAÇÃO DA USINAGEM CNC POR COMPUTADOR

- 4.1 - Introdução às operações de fresamento CNC programadas por sistemas CAM.
- 4.2 - Programação das operações de desbaste.
- 4.3 - Programação das operações de pré-acabamento.
- 4.4 - Programação das operações de acabamento.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.5 - Simulação da usinagem no software CAM.
- 4.6 - Introdução ao cálculo de trajetórias em sistemas CAM.
- 4.7 - Interpolação circular/linear.
- 4.8 - Trajetórias de ferramenta por polinômios spline.
- 4.9 - Etapa de pós-processamento.

UNIDADE 5 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO CNC

- 5.1 - Sistema ISO de programação: Linguagem G.
- 5.2 - Estrutura de linguagem.
- 5.3 - Exemplos e aplicações.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1054	TÉCNICAS DE COMANDO NUMÉRICO PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ROSSI, M. **Máquinas Operatrizes Modernas**. Ed. Ibero-Americano, Rio de Janeiro, 1970.

MACHADO, A. **Comando Numérico Aplicado a Máquinas-Ferramenta**. Ed. Icone, 2ª Ed. São Paulo, 1987.

SILVEIRA, Paulo R., Santos, Winderson E. **Automação - Controle Discreto** - 5ª Edição, São Paulo: Editora Érica, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MORAES, Cícero Couto de, Castrucci, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. São Paulo: LTC Editora, 2001.

Capelli, Alexandre, **Automacao industrial :controle do movimento e processos continuos** / 2. ed. Sao Paulo, SP : Erica, 2010.

Natale, Ferdinando, **Automacao industrial**. Sao Paulo, SP : Erica.

Kuo, Benjamin C., **Automatic control systems**. 7th ed. Upper Saddle Prentice Hall 1995.

Ogata, Katsuhiko, **Discrete-time control systems**. 2nd ed. Upper Saddle River Prentice Hall c1995 745 p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1055	ACIONAMENTOS ELÉTRICOS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer os conceitos básicos necessários para a especificação e acionamento de motores elétricos CC e CA. Compreender os princípios de funcionamento e parametrizar sistemas eletrônicos para o acionamento de motores elétricos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ESPECIFICAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS

- 1.1 - Noções fundamentais.
- 1.2 - Características de aceleração.
- 1.3 - Características em regime.
- 1.4 - Características do ambiente.
- 1.5 - Características construtivas.
- 1.6 - Curvas torque-velocidade de cargas.
- 1.7 - Especificação de motores elétricos.

UNIDADE 2 - CHAVES DE PARTIDA CONVENCIONAIS

- 2.1 - Conceitos básicos.
- 2.2 - Partida direta.
- 2.3 - Partida estrela-triângulo.
- 2.4 - Partida compensadora.
- 2.5 - Partida para motores de duas velocidades (Dahlander).
- 2.6 - Partidas com reversão de rotação.

UNIDADE 3 - ACIONAMENTO ELETRÔNICO DE MOTORES CC

- 3.1 - Princípios básicos para o acionamento de motores CC.
- 3.2 - Topologias de conversores para o acionamento de motores CC.
 - 3.2.1 - Retificadores controlados e semicontrolados a tiristor.
 - 3.2.2 - Conversores CC-CC reversíveis.
- 3.3 - Aplicações.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - ACIONAMENTO ELETRÔNICO DE MOTORES CA

- 4.1 - Soft-starter.
 - 4.1.1 - Princípios de funcionamento.
 - 4.1.2 - Topologias.
 - 4.1.3 - Dimensionamento.
 - 4.1.4 - Sistemas de controle.
 - 4.1.5 - Parametrização.
- 4.2 - Inversor de frequência.
 - 4.2.1 - Princípios de funcionamento.
 - 4.2.2 - Topologias.
 - 4.2.3 - Dimensionamento.
 - 4.2.4 - Controle escalar.
 - 4.2.5 - Controle vetorial.
 - 4.2.6 - Parametrização.
 - 4.2.7 - Inversor de frequência aplicado ao controle de motores síncronos.
- 4.3 - Aplicações.

UNIDADE 5 - ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ESPECIAIS

- 5.1 - Técnicas para acionamento de motores de passo.
- 5.2 - Técnicas para acionamento de motores lineares.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPEE 1055	ACIONAMENTOS ELÉTRICOS PARA AUTOMAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**. Wiley, 3rd edition, 2002.

C. M. Franchi. **Acionamentos Elétricos**. Ed. Érica, 2007.

C. M. Franchi. **Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações**. Ed. Érica, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

P. C. Krause, O. Wasynczuk, S. D. Sudhoff. **Analysis of Electric Machinery**. IEEE Press, 1995.

W. Leonhard. **Control of Electrical Drives**. Springer-Verlag, 2001.

B. Bose. **Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends**. Elsevier Inc., 2006.

O. S. Lobosco, J. L. P. C. Dias. **Seleção e aplicação de motores elétricos**. McGraw Hill, 1988.

I. Barbi. **Teoria Fundamental do Motor de Indução**. Editora da UFSC, Eletrobrás, 1985.

M. H. Rashid. **Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações**. Makron Books, 1999.

M. Barnes. **Practical Variable Speed Drives and Power Electronics**. Elsevier, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SEQÜÊNCIA ACONSELHADA
8º SEMESTRE

N	Código	Nome da Disciplina	N/E*	Tipo*	(T-P)	CHS
47	ELC 1038	Controle por Computador	E	OBR	(3-1)	60
48	DPS 1025	Sistemas de Produção II	E	OBR	(3-1)	60
	DCG	Disciplina Complementar de Graduação	-X-	DCG	-X-	240
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação						-X- 240
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias						(6-2) 120
Valores Totais Computáveis do Semestre			Máximo:	Mínimo:	360**	

*Tipo: OBR e DCG - N/E: N= Nova e E= Existente

**A carga horária poderá variar em função da oferta de ACGs e DCGs

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1038	CONTROLE POR COMPUTADOR	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Adquirir conhecimentos sobre sistemas de controle de tempo discreto, análise, projeto e síntese de controladores de tempo discreto.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SISTEMAS DE TEMPO DISCRETO

- 1.1 - Discretização de sinais contínuos no tempo.
- 1.2 - Teorema da Amostragem.
- 1.3 - Segurador de Ordem Zero (Zero-Order Hold).
- 1.4 - Transformada "Z".
- 1.5 - Sistemas de Tempo Discreto por Espaço de Estados.
- 1.6 - Discretização de Euler.

UNIDADE 2 - PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DE TEMPO DISCRETO USANDO TÉCNICAS DE TRANSFORMADA Z

- 2.1 - Filtros de Tempo discreto (Equivalência).
- 2.2 - Projeto baseado no Lugar das Raízes.
- 2.3 - Projeto baseado na Resposta em Frequência.
- 2.4 - Projeto baseado na Análise da Resposta.
- 2.5 - Sistemas Não Lineares.

UNIDADE 3 - PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE DISCRETO NO ESPAÇO DE ESTADOS

- 3.1 - Controlabilidade.
- 3.2 - Observabilidade e Observadores de Estado.
- 3.3 - Análise de Estabilidade de Lyanpunov.
- 3.4 - Projeto por Alocação de Pólos.
- 3.5 - O Problema de Servomecanismos.

UNIDADE 4 - SISTEMAS DE CONTROLE ÓTIMO

- 4.1 - Controle Linear Quadrático.
- 4.2 - Controle Linear Quadrático em Regime Permanente.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Controle Linear Quadrático de Servomecanismos.
- 4.4 - Predição e Filtragem (Filtro de Kalman).
- 4.5 - Predição Ótima.
- 4.6 - Controle Variância-Mínima.
- 4.7 - Controle LQG.

UNIDADE 5 - IDENTIFICAÇÃO PARAMÉTRICA DE SISTEMAS

- 5.1 - O Princípio dos Mínimos Quadrados (LS).
- 5.2 - Mínimos Quadrados Recursivos (RLS).

UNIDADE 6 - INTRODUÇÃO AO CONTROLE ADAPTATIVO

- 6.1 - Controle Self-Tuning.
- 6.2 - Controle Adaptativo por Modelo de Referência.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC 1038	CONTROLE POR COMPUTADOR	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Åström, Åström, Karl J. & Wittenmark, B., **Computer Controlled Systems - Theory and Design**, Dover Publications,, 1a ed., 2011.

Ogata, K. - **Discrete-Time Control Systems**, New Jersey, Prentice-Hall, 2a. Ed., 1995

Hemerly, H. M., **Controle por computador de sistemas dinâmicos**, São Paulo: Edgard Blucher, 2a ed., 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CHOW, J. H, CHOW, J. J., DEAN, K. F., NICOLAS, W. C., **Discrete Time Control Problems Using Matlab**, CENGAGE LEARNING USA, Ed. 1, 2002.

J. H. CHOW, D. K. FREDERICK, N. W. CHBAT , **Discrete-time control problems using MATLAB and the Control System Toolbox**, Pacific Grove, CA: Thomson-Brooks/Cole, 2003.

BUSO, S., MATTAVELLI, P., **Digital control in power electronics**. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 1a ed., 2006.

J.R. LEIGH, **Applied digital control: theory, design, and implementation**, Mineola: Dover, 2nd ed. 2006.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

C. H. Houpis, G. B. Lamont, **Digital control systems: theory, hardware, software**. New York: McGraw-Hill, 1985.

P. S. R. DINIZ, E. A. B DA SILVAM, S. L. NETTO; **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1025	SISTEMAS DE PRODUÇÃO II	(3-1)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender o funcionamento de sistemas integrados de manufatura e capacitar o Engenheiro a conhecer tecnologias atuais, escolher os elementos, configurar as operações em manufatura flexíveis e também as ferramentas a serem utilizadas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - MANUFATURA

- 1.1 - O que é uma empresa de manufatura.
- 1.2 - Objetivos.
- 1.3 - Desafios.
- 1.4 - Como obter encomendas e conquistar mercados.

UNIDADE 2 - MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR

- 2.1 - Definição de Manufatura Integrada por Computador (CIM).
- 2.2 - Razões para a implementação do CIM.
- 2.3 - Descrição de sistemas de manufatura (CAD, CAPP, CAM e CAQ).
- 2.4 - Estrutura organizacional da empresa.
- 2.5 - Elementos que compõem uma empresa de manufatura tanto autorizada quanto não automatizada.

UNIDADE 3 - SISTEMAS FLEXÍVEIS DE MANUFATURA

- 3.1 - Manufatura flexível: situação no CIM e lay-out.
- 3.2 - Controle de FMS's: o nível de supervisão/monitoração.
- 3.3 - Níveis de máquina.
- 3.4 - Níveis de célula ou sistema.

UNIDADE 4 - GERENCIAMENTO

- 4.1 - Gerenciamento da Qualidade Total.
- 4.2 - O Projeto.
- 4.2 - Processos de Fabricação.
- 4.3 - Planejamento do Processo.
- 4.4 - Planejamento e Controle da Produção.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.5 - A filosofia de Engenharia Concorrente (ou Simultânea) dentro do contexto do CIM.
- 4.6 - Equipamentos importantes na implementação do CIM.
- 4.7 - Técnicas de integração dos equipamentos.
- 4.8 - Fatores humanos no CIM.
- 4.9 - Exemplos de empresas que implementaram o CIM.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPS 1025	SISTEMAS DE PRODUÇÃO II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASTRO, Celso Antônio P. de. **Sociologia Aplicada a Administração**. Ed. Atlas, São Paulo: 2000.

DIAS, Reinaldo. **Sociologia das Organizações**. Ed. Atlas, São Paulo, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**. Ed. Atlas, São Paulo, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARAUJO, Luis César G. de. **Gestão de pessoas: estratégias e integração organizacional**. Ed. Atlas, São Paulo, 2006.

DIAS, Reinaldo. **Sociologia & Administração**. Editora Alínea, Campinas, 2001.

FARIA, H. de Lima. **O autoritarismo nas organizações**. São Paulo, Criar, 1986.

FERREIRA, et all. **Sociologia**. MCGRAW-HILL. Amadora, Portugal, 1995.

DUTRA, Joel Souza. **Administração de Carreiras: uma proposta para repensar a gestão de pessoas**. Ed. Atlas, São Paulo, 1999.

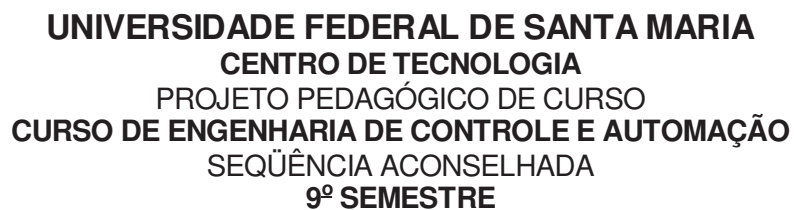
BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1046	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO "A"	(6-0)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Desenvolver, por meio da relação direta entre orientador e orientando, um trabalho de conclusão de curso, configurado como uma monografia partindo de linhas de pesquisa e desenvolvimento de projeto, na área vivenciada pelo formando.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1.1 - Elaboração de projeto de um trabalho de conclusão de curso, configurado como uma monografia de caráter projetual.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

PROCESSAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DPEE 1046	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO "A"	(6-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

A bibliografia depende do tema a ser desenvolvido.

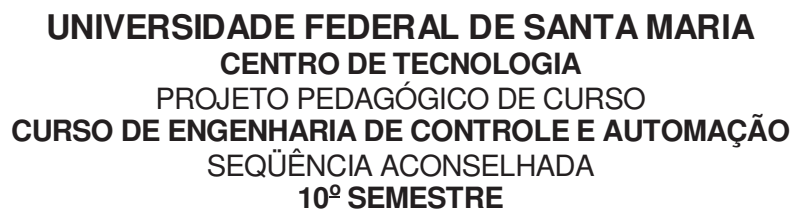
BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CCECA 1000	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	(0-16)

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Oportunizar ao aluno experiências pré-profissionais durante a fase formal de graduação em Engenharia de Controle e Automação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

UNIDADE 2 - ATIVIDADES DE ESTÁGIO PROPRIAMENTE DITAS

UNIDADE 3 - AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CCECA 1000	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	(0-16)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

A bibliografia depende do tema a ser desenvolvido

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
AValiação

O Projeto Político Pedagógico da UFSM, prevê avaliação interna, de forma continuada, como instrumento indispensável para a análise da qualidade de ensino dos cursos. Além disso, o MEC, ao apresentar propostas para as novas diretrizes curriculares dos cursos superiores, destaca a sua importância para a inovação e a qualidade do Projeto Pedagógico do ensino de graduação, ressaltando a sua íntima conexão com a avaliação institucional.

A proposta para o processo de Avaliação do Curso de Engenharia de Controle e Automação da UFSM, inserida no seu Projeto Pedagógico, prevê uma avaliação externa, uma avaliação institucional e uma avaliação interna.

A avaliação externa será constituída por dois mecanismos já existentes, que são: o ENADE- Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, que substituiu o Exame Nacional de Cursos (Provão), e pelo processo de Avaliação da Educação Superior, efetuado por especialistas enviados pelo INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, que farão a análise local das condições do curso, avaliando itens como a qualificação do corpo docente, laboratórios, bibliotecas e os demais itens constituintes da infra-estrutura física da Instituição, bem como o próprio Projeto Pedagógico do Curso. No final do processo, que incluirá o desempenho dos alunos e a avaliação do curso, o SINAES/CONAES - Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior, emitirá um parecer, havendo um nível mínimo de resultados aceitável para o reconhecimento do curso.

A avaliação institucional consiste no levantamento de um conjunto de indicadores de desempenho da Instituição, cuja análise pode servir de subsídio para o dimensionamento do nível de satisfação dos alunos, professores e funcionários como um todo. Este processo é operacionalizado através da Comissão de Avaliação Institucional da UFSM.

A avaliação interna consiste em um processo de avaliação completo não podendo prescindir de um indicador que dimensione, com clareza, a relação professor-aluno-disciplina, no que diz respeito ao conjunto de matérias pertencentes ao currículo do curso. Este procedimento é aplicado sistematicamente na Instituição e espera-se com esse mecanismo, promover uma realimentação de informações ao professor, com o objetivo de fornecer subsídios na busca do aperfeiçoamento das técnicas de ensino, bem como contribuir na correção de possíveis falhas de relacionamento humano.

Reuniões serão promovidas com os professores com o intuito de definir ações pedagógicas necessárias para promover melhorias das deficiências apontadas nos relatório avaliativos. Como ações pedagógicas poderão ser utilizados, conforme a necessidade:

- Cursos oferecidos pela área de Educação da UFSM.
- Cursos de atualização técnica específica na área de atuação do professor.
- Participação em encontros de Ensino de Engenharia de Controle e Automação.
- Participação em palestras e seminários na área de educação.

Além do procedimento institucional, o próprio curso aplicará mecanismos de auto-avaliação, elaborado pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso, visando obter informações sobre pontos mais específicos do curso. Serão utilizados instrumentos que permitam avaliar se as condições de ensino oferecidas pelo curso foram eficazes no desempenho do aluno no estágio e na execução do trabalho de conclusão do curso.

Estes instrumentos poderão ser, por exemplo, a coleta de diversas experiências dos alunos no estágio e no Trabalho de Conclusão de Curso, sistematizando os depoimentos obtidos de forma a poder corrigir as falhas decorrentes da organização curricular.

Questionários serão aplicados para grupos específicos de alunos envolvidos em uma determinada situação curricular. Desta forma poderá ser avaliado, entre outros pontos:

- quanto as Atividades Complementares estão contribuindo para a formação do aluno;
- quais seriam as melhores Atividades Complementares para o futuro engenheiro;
- se as Disciplinas Complementares estão cumprindo a função proposta;
- se o aluno está percebendo a transversalidade do currículo proposto.

Reuniões de professores e alunos poderão ser realizadas para discutir sobre um determinado aspecto do curso ou sobre um problema/situação emergente.

A auto-avaliação do curso deverá ser mais dinâmica, ágil e específica, fornecendo dados objetivos que poderão ser utilizados de imediato.

Como complementação desse critério de avaliação, a Universidade terá um cadastro de alunos egressos. Desta forma, uma troca de informações pode ser viabilizada de modo que o Curso receba uma realimentação em relação às questões que devam ser revisadas ou aperfeiçoadas.

Por outro lado, os próprios instrumentos de avaliação deverão ser periodicamente revisados, a fim de manter a sua eficiência na busca de informações que permitam uma melhoria continuada do Curso.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A administração acadêmica exerce um papel fundamental na operacionalização adequada do projeto do curso e disporá de uma infra-estrutura física e de pessoal, via Projeto REUNI, capaz de desempenhar satisfatoriamente as funções de administração acadêmica. Contribuem para essa administração o Colegiado do Curso, o Núcleo Docente Estruturante, Coordenador, o Coordenador Substituto, uma secretaria de apoio à Coordenação e o Departamento de Processamento de Energia Elétrica, com sua secretaria, onde estarão lotados a maioria dos professores que atendem o curso. O Departamento e a Coordenação do Curso respondem à Direção do Centro de Tecnologia que, além de supervisionar as atividades, contribui na busca de uma melhor qualificação dos cursos que oferece.

O Colegiado do Curso delibera sobre todas as questões relacionadas à vida acadêmica e atua de forma efetiva tanto na implementação como na manutenção do Projeto Pedagógico do Curso. O Colegiado é constituído, conforme rege a L.D.B., de professores, numa proporção de setenta por cento, sendo os trinta por cento restantes preenchidos pela representação discente e ou de funcionários e um representante do Órgão de Classe (CREA).

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) contribui para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso, zela pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo, indica formas de incentivo ao desenvolvimento de pesquisa e extensão e zela pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais, bem como do próprio Projeto Pedagógico do Curso. O NDE é constituído, conforme Resolução CONAES nº1 de 17 de junho de 2010, e Resolução interna UFSM aprovada na reunião n. 723ª CONSU da UFSM de 5 (cinco) professores, pertencentes ao corpo docente do curso, com titulação, regime de trabalho adequados a essa Resolução. Assegurando-se a renovação parcial de seus membros buscando dar continuidade no processo de acompanhamento do curso.

O Coordenador deve dispor de tempo suficiente para o bom desempenho das atividades que lhe competem e ter formação acadêmica compatível com a habilitação do curso.

O Coordenador Substituto assume a função do titular no seu impedimento, podendo atuar também como Coordenador de Estágios.

A Coordenação dispõe de uma secretaria, sendo que o secretário trabalha em regime de tempo integral e com atribuições bem definidas.

Para atingir os objetivos propostos pelo Projeto Pedagógico, é de fundamental importância o engajamento de todo corpo docente. Os professores têm suas atividades balizadas pelo que direciona o Projeto do Curso.

Em termos de recursos humanos relativos aos laboratórios, devem atuar técnicos capacitados de acordo com as atribuições exigidas e com disponibilidade de tempo integral.

O Departamento de Processamento de Energia Elétrica - DPEE e o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica - NUPEDEE darão suporte a todas atividades de laboratório do Curso, bem como são partes atuantes no planejamento das ações que visem sua melhoria e na confecção do Planejamento Estratégico do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

A ampliação do corpo docente e os recursos materiais disponíveis e a serem

adquiridos, contribuirão, por sua vez, para a efetivação do Projeto Pedagógico do Curso.

As salas de aula, os laboratórios e a biblioteca devem ser adequados para prover uma atmosfera favorável à aprendizagem e devem apresentar também as condições de segurança necessárias. Espaços apropriados devem ser viabilizados para proporcionar a necessária interação extraclasse de alunos e docentes. Estes devem atender aos seguintes itens:

- espaço físico adequado para o número de usuários e para o tipo de atividade;
- acústica;
- iluminação - luminosidade natural e artificial;
- ventilação - adequada às necessidades climáticas locais com climatizadores ou ventiladores em todas as salas;
- mobiliário e aparelhagem específica - adequado e suficiente;
- limpeza - áreas livres varridas e sem lixo, pisos lavados, sem sujeira, poeira e lixo, móveis sem poeira, depósitos de lixo em lugares estratégicos, como próximos às salas de aula, nas cantinas, no restaurante, na biblioteca, nas salas de estudo, entre outros, instalações sanitárias com pisos, paredes e aparelhos lavados e desinfetados. Pessoal adequado e material de limpeza disponível.

Estruturas de computação e informática devem ser disponibilizadas, desde o início do curso, nas atividades acadêmicas dos estudantes e dos docentes, estimulando um clima de desenvolvimento profissional. Neste contexto, existe a necessidade de atualização contínua do acervo da biblioteca e sua melhor compatibilização com os objetivos do curso, bem como aumentar a disponibilidade de equipamentos nos laboratórios do NUPEDDEE para efetivamente ampliar o ensino experimental.

Essas recomendações nortearão a elaboração de projetos que permitirão consolidar os objetivos do Projeto Pedagógico do Curso.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso

ADAPTAÇÃO CURRICULAR

SISTEMÁTICA DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

EQUIVALÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SISTEMÁTICA DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

A sistemática de adaptação curricular proposta na reformulação curricular do PPC em 2012 se baseia e visa atender aos aspectos legais referente a: Resolução CNE/CES nº 11/2002 que institui as diretrizes curriculares nacionais do Curso de Graduação em Engenharia; Resolução CONFEA nº 427/99 que discrimina as atividades legais do Engenheiro de Controle e Automação; Portaria MEC nº 1.694/94 que cria a habilitação de Engenharia de Controle e Automação e a Resolução CONFEA Nº1.010 22/08/2005.

Com relação às disciplinas e aos acadêmicos do Curso de Controle e Automação que já ingressaram no curso (três turmas já terão ingressado), a sistemática de adaptação curricular, a partir da aprovação da reformulação do PPC e sua implantação no 1º semestre de 2012, adotará a seguinte temática:

Iniciando a análise pela última turma ingressante, ou seja, a terceira turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2011) e terminando pela primeira turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2009), estas terão a seguinte adaptação curricular:

Terceira turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2011)

1) A disciplina DPEE 1004 - Introdução a Engenharia de Controle e Automação com carga horária de 30 Hs e relação teoria e prática de (2-0) será retirada da grade curricular, podendo ser aproveitada pelo acadêmico deste que este solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina nova DPEE xxxx - Introdução a Engenharia de Controle e Automação "A" com carga horária 30 Hs e relação teoria e prática de (2-0), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa disciplina.

2) A disciplina DPEE 1001 - Metodologia Científica Tecnológica, Comunicação e Expressão com carga horária de 30 Hs e relação teoria e prática de (2-0), será retirada da grade curricular, podendo ser aproveitada pelo acadêmico deste que este solicite, junto ao DERCA, a dispensa da disciplina nova DPEE xxxx - Metodologia Científica Tecnológica, Comunicação e Expressão "A" e Automação com carga horária 30 Hs e relação teoria e prática de (2-0), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa disciplina.

Segunda turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2010)

Com relação à 2ª turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2010), esta já terá cursado três semestres letivos do curso no início de 2012, necessitando o discente da 2ª turma cursar uma disciplina nova para se adaptar ao novo currículo do curso:

1) DPEE xxxx - Estrutura de Dados para Automação;

Essa será ofertada no 2º semestre do curso, neste caso o Colegiado do CECA se compromete a solicitar aos departamentos didáticos turmas e/ou vagas extras com horários adequados para que esta disciplina seja ofertada aos alunos da 2ª turma, caso haja necessidade. Neste caso, não implicará em um aumento de carga horária aos acadêmicos da 2ª turma, mas sim um deslocamento de carga horária de semestres subsequentes.

2) A disciplina DPEE 1026 - Fundamentos de Modelagem de Sistemas Físicos com carga horária 60 e relação teoria e prática de (3-1) que era uma DCG ministrada no 2º semestre do curso no PPC antigo (2009), já cursada por esta turma, pode ser aproveitada pelos discentes também como DCG no PPC novo (2012).

3) A disciplina DPEE 1005 - Circuitos e Sistemas Digitais com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Circuitos e Sistemas Digitais para Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

4) A disciplina DPEE 1015 - Informática Industrial com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Informática Industrial "A" com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

5) A disciplina DPEE 1016 - Microcontroladores com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Microcontroladores para Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

Além disso, os acadêmicos deverão solicitar, junto ao DERCA, dispensa das disciplinas citadas anteriormente (referentes à análise da turma com ingresso no 2º semestre de 2011), são elas:

6) DPEE xxxx - Introdução a Engenharia de Controle e Automação "A";

7) DPEE xxxx - Metodologia Científica Tecnológica e Automação "A".

Primeira turma ingressante (ingresso no 2º semestre de 2009)

Os alunos da 1ª turma ingressante terão sua adaptação ao novo PPC 2012 reformulado, onde as disciplinas abaixo sofrerão mudanças:

1) A disciplina MTM 310 - Variável Complexa com carga horária de 60 Hs e relação teoria e prática de (4-0) será retirada da grade curricular, podendo ser aproveitada pelo acadêmico deste que este solicite aproveitamento como uma Disciplina Complementar de Graduação (DCG) do CECA.

2) A disciplina DPEE 1002 - Materiais Elétricos e Eletrônicos para Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1) será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, a dispensa da disciplina DPEE xxxx - Tecnologia dos Materiais para Automação com carga horária 45 Hs e relação teoria e prática de (2-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina. As 15 hs restantes cursadas pelos acadêmicos o Colegiado do Curso do CECA se compromete a validar como 15 hs de ACGs caso o aluno solicite aproveitamento ou dispensa.

3) A disciplina DPEE 1006 - Eletromagnetismo para Automação com carga horária 90 Hs e relação teoria e prática de (4-2), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
SISTEMÁTICA DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR (continuação)

disciplina DPEE xxxx - Eletromagnetismo para Sistemas e Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina. As 30 hs restantes cursadas pelos acadêmicos o Colegiado do Curso do CECA se compromete a validar como 30 hs de ACGs caso o aluno solicite aproveitamento ou dispensa.

4) A disciplina ELC 604 - Instrumentação Industrial com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Instrumentação de Processos Industriais com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

5) A disciplina DPEE 1008 - Conversão Eletromecânica de Energia para Automação I com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Máquinas Elétricas para Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

6) A disciplina DPEE 1017 - Sinais e Sistemas com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Sinais e Sistemas para Automação com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

7) A disciplina DPEE 1007 - Eletrônica para Automação I com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), que será retirada da grade curricular, pode ser aproveitada deste que o acadêmico solicite, junto ao DERCA, dispensa da disciplina DPEE xxxx - Eletrônica para Automação "A" com carga horária 60 Hs e relação teoria e prática de (3-1), permanecendo essa nova disciplina com ementa e carga horária compatível com as normas e resoluções da UFSM, para que o discente solicite dispensa dessa nova disciplina.

Além disso, os acadêmicos deverão solicitar, junto ao DERCA, dispensa das disciplinas citadas anteriormente (referentes à análise da turma com ingresso no 2º semestre de 2011 e da turma com ingresso no 2º 2010), são elas:

- 8) DPEE xxxx - Introdução a Engenharia de Controle e Automação "A";
- 9) DPEE xxxx - Metodologia Científica Tecnológica e Automação "A";
- 10) DPEE 1026 - Fundamentos de Modelagem de Sistemas Físicos (DCG);
- 11) A disciplina DPEE 1005 - Circuitos e Sistemas Digitais para Automação;
- 12) A disciplina DPEE 1015 - Informática Industrial "A";
- 13) A disciplina DPEE 1016 - Microcontroladores para Automação.

Tendo o aluno da 1ª turma que cursar três disciplinas novas para complementar seu currículo e se adaptar ao novo currículo do curso:

- 14) DPEE xxxx - Estrutura de Dados para Automação;
- 15) DPEE xxxx - Sistemas Supervisórios;
- 16) MTM 198 - Matemática Discreta.

Neste caso também não implica em um aumento de carga horária aos acadêmicos da 1ª turma, mas sim um deslocamento de carga horária de semestres subsequentes. Além disso, o Colegiado do CECA se compromete a solicitar aos departamentos didáticos turmas e/ou vagas extras em horários adequados para estas disciplinas aos alunos da 1ª turma, caso haja necessidade.

Esta sistemática de adaptação foi pensada e visa o menor impacto possível às turmas e aos acadêmicos do Curso de Engenharia de Controle e Automação no que tange a dinâmica evolutiva dos processos de ensino-aprendizagem, dos conhecimentos abordados no curso. E com a alteração do PPC 2012 pretende-se o aperfeiçoamento da qualidade, bem como para a constante atualização das metodologias e conteúdos atendendo as leis, resoluções, normas e regulamentações citadas no início deste documento de adaptação curricular.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CHS	(T-P)	CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CHS	(T-P)
DPEE1001	Metodologia Científica, Tecnológica, Comunicação e Expressão	30	(2-0)	DPEE	Metodologia Científica, Tecnológica, Comunicação e Expressão "A"	30	(2-0)
DPEE1004	Introdução à Engenharia de Controle e Automação	30	(2-0)	DPEE	Introdução à Engenharia de Controle e Automação "A"	30	(2-0)
MTM310	Variável Complexa	60	(4-0)	DCG	Disciplina Complementar de Graduação	60	-X-
DPEE1002	Materiais Elétricos e Eletrônicos para Automação	60	(3-1)	DPEE	Tecnologia dos Materiais para Automação	45	(2-1)
DPEE1006	Eletromagnetismo para Automação	90	(4-2)	DPEE	Eletromagnetismo para Sistemas e Automação	60	(3-1)
ELC604	Instrumentação Industrial	60	(3-1)	DPEE	Instrumentação de Processos Industriais	60	(3-1)
DPEE1008	Conversão Eletromecânica de Energia para Automação I	60	(3-1)	DPEE	Máquinas Elétricas para Automação	60	(3-1)
DPEE1005	Circuitos e Sistemas Digitais	60	(3-1)	DPEE	Circuitos e Sistemas Digitais para Automação	60	(3-1)
DPEE1016	Microcontroladores	60	(3-1)	DPEE	Microcontroladores para Automação	60	(3-1)
DPEE1015	Informática Industrial	60	(3-1)	DPEE	Informática Industrial "A"	60	(3-1)
DPEE1007	Eletrônica para Automação I	60	(3-1)	DPEE	Eletrônica para Automação "A"	60	(3-1)
DPEE1017	Sinais e Sistemas	60	(3-1)	DPEE	Sinais e Sistemas para Automação	60	(3-1)
DPEE1011	Instalações Elétricas e Industriais	60	(2-2)	DPEE	Instalações Elétricas e Industriais para Automação	60	(2-2)
DPEE1010	Eletrônica para Automação II	60	(3-1)	DPEE	Eletrônica para Automação "B"	60	(3-1)
ELC1031	Controle de Sistemas	60	(3-1)	DPEE	Controle de Sistemas I	60	(3-1)
DPEE1019	Técnicas de Comando Numérico	60	(3-1)	DPEE	Técnicas de Comando Numérico para Automação	60	(3-1)

LEGISLAÇÃO QUE REGULA O CURRÍCULO DO CURSO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
NORMAS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Disposições Preliminares

Este instrumento regulamenta a disciplina de Estágio Supervisionado do curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em relação à orientação, supervisão, execução e avaliação.

Disposições Gerais

São objetivos da disciplina de Estágio Supervisionado:

- a) oportunizar ao acadêmico uma experiência pré-profissional que possibilite a aplicação dos conhecimentos obtidos durante o curso;
- b) ampliar o interesse pela pesquisa técnico-científica relacionada com os problemas peculiares da Engenharia de Controle e Automação;
- c) sedimentar os conhecimentos teóricos através de uma vivência pré-profissional;
- d) oferecer subsídios à identificação de preferências de atuação em campos de futuras atividades profissionais;
- e) participar no processo de integração Universidade-Empresa que possibilite a transferência de tecnologia, bem como, a obtenção de subsídios que permitem a adequação do currículo às exigências do mercado.

A disciplina de Estágio Supervisionado tem uma duração de 240 horas equivalente a 16 créditos, conforme o Projeto Pedagógico do Curso.

A disciplina de Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia de Controle e Automação está alocada no décimo semestre da sequência curricular sugerida do curso.

É permitida a matrícula na disciplina ao acadêmico que já tenha concluído os requisitos mínimos definidos pelo Colegiado do Curso.

O Estágio Supervisionado deve levar o aluno a uma experiência pré-profissional em uma ou mais áreas abrangidas pelo campo profissional do engenheiro de Controle e Automação.

A Coordenação de Estágio fica a cargo de um docente indicado pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro de Tecnologia da UFSM.

As orientações da disciplina de Estágio Supervisionado serão realizadas por docentes que ministram disciplinas do núcleo específico e/ou profissionalizante do curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro de Tecnologia da UFSM. Docentes de outros cursos da UFSM podem orientar Estágios Supervisionados, desde que previamente aprovados pelo Colegiado do Curso.

Os Supervisores de Estágio serão profissionais, preferencialmente engenheiros, que atuam nos campos de estágio onde o acadêmico está desempenhando as suas atividades.

O número máximo de orientações concomitante por docente é definido pelo Colegiado do Curso.

O início do Estágio Supervisionado ocorre após a aprovação do Coordenador de Estágio, do Professor Orientador e do Supervisor de Estágio.

A execução do Estágio Supervisionado deve estar em consonância com a legislação federal vigente e com a regulamentação interna da UFSM.

Caso o discente não cumpra as suas atribuições relativas às normas de estágio, será reprovado na disciplina de Estágio Supervisionado.

Atribuições do Coordenador de Estágio

- a) coordenar todas as atividades inerentes ao desenvolvimento do Estágio Supervisionado;
- b) referendar a matrícula dos estagiários;
- c) solicitar, a cada semestre letivo, aos departamentos didáticos a nominata dos orientadores;
- d) responsabilizar-se pelo Diário de Classe, enviando ao Coordenador do Curso, segundo calendário acadêmico da UFSM do ano em vigor;
- e) examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos orientadores, supervisores e estagiários;
- f) manter o Coordenador do Curso informado a respeito do andamento das atividades de estágio e providenciar o atendimento às suas solicitações;
- g) manter contato com os campos de estágio e providenciar o cadastramento;
- h) manter contato com os orientadores e supervisores, procurando dinamizar o funcionamento do estágio;
- i) acompanhar as condições de exeqüibilidade do estágio, bem como as atividades curriculares desenvolvidas com a participação dos orientadores, supervisores e/ou estagiários.

Atribuições do Orientador de Estágio

- a) aprovar ou propor alterações no plano de estágio supervisionado elaborado pelo estagiário e supervisor;
- b) orientar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no programa de estágio;
- c) assessorar na elaboração do relatório de estágio;
- d) manter o Coordenador do Estágio informado sobre questões pertinentes ao desenvolvimento do mesmo;
- e) auxiliar o Coordenador do Estágio no cadastramento dos campos de estágio;

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
NORMAS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO (continuação)

Atribuições do Supervisor de Estágio

- a) participar da elaboração do plano de estágio supervisionado junto com o estagiário;
- b) supervisionar as atividades do estagiário, visando o efetivo desenvolvimento das atividades propostas no plano de estágio;
- c) informar à Coordenação do Estágio, através do professor orientador, sobre a situação do estagiário, quando solicitado;
- d) avaliar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no programa de estágio;

Atribuições do Discente

- a) conhecer e cumprir as Normas de Estágio Supervisionado e da UFSM;
- b) elaborar com o orientador e o supervisor o plano de estágio;
- c) cumprir integralmente o plano de estágio e respeitar as normativas de funcionamento do campo de estágio;
- d) atender as solicitações do orientador e supervisor de estágio;
- e) comunicar, imediatamente, ao Coordenador de Estágios e ao orientador sua ausência ou quaisquer fatos que venham a interferir no desenvolvimento do estágio;
- f) zelar pelo bom desenvolvimento do estágio, mantendo um elevado padrão de comportamento e de relações humanas;
- g) entregar para o Coordenador de Estágio, orientador e ao Supervisor a versão final do relatório de estágio, aprovada pelo orientador, em versão impressa, conforme modelo aprovado pelo Colegiado do Curso, e em versão mídia eletrônica em formato pdf.

Avaliação

Os critérios de avaliação serão definidos pelo Colegiado do Curso.

Disposições Finais

Os casos omissos nestas Normas serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Disposições Preliminares

Este instrumento regulamenta a disciplina do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em relação à orientação, acompanhamento, execução do trabalho, elaboração da monografia e avaliação.

Disposições Gerais

São objetivos da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso:

- a) oportunizar a revisão, o aprofundamento, a sistematização e a integração de conteúdos estudados durante o curso, com a finalidade de levar o formando do curso de Engenharia de Controle e Automação a aprimorar o seu projeto de vida profissional;
- b) oportunizar ao acadêmico a produção de um trabalho técnico-científico baseado em estudos e/ou pesquisas realizadas na literatura especializada da área de conhecimento do engenheiro de Controle e Automação, ou ainda, decorrente de observações e análises de situações, hipóteses, dados e outros aspectos contemplados pela prática e pela teoria;
- c) contribuir para o aperfeiçoamento técnico, profissional e cultural do formando do curso de Engenharia de Controle e Automação.

A disciplina de TCC tem uma duração de 90 (noventa) horas, equivalente a 6 (seis) créditos, conforme o Projeto Pedagógico do Curso.

A disciplina de TCC do Curso de Engenharia de Controle e Automação está na alocada no nono semestre na sequência curricular recomendada. O prazo para a conclusão do TCC é um semestre.

Pode-se matricular no TCC o acadêmico em cuja matrícula comprova obter uma carga horária mínima, a ser definida pelo Colegiado do Curso.

O TCC deve estar relacionado a uma das áreas abrangidas pelo campo profissional e/ou específico do engenheiro de Controle e Automação e deve levar o aluno a produzir uma monografia, fundamentada teórica e tecnicamente.

A coordenação de TCC fica a cargo de um docente indicado pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro de Tecnologia da UFSM.

As orientações de TCC são realizadas por docentes que ministram disciplinas do núcleo específico e/ou profissionalizante do curso de Engenharia de Controle e Automação do Centro de Tecnologia da UFSM. Docentes de outros cursos da UFSM podem orientar discentes na disciplina de TCC, desde que previamente aprovados pelo Colegiado do Curso.

O número máximo de orientações concomitante por docente será definido pelo Colegiado do Curso.

O início do TCC ocorre após a aprovação do projeto de TCC pelo professor orientador e pelo Coordenador do TCC.

Caso o discente não cumpra suas atribuições relacionadas às normas do TCC, será reprovado na disciplina de TCC.

Atribuições do Coordenador do TCC

- a) realizar uma primeira reunião de orientação com os acadêmicos matriculados na disciplina de TCC, no início de cada semestre letivo e a partir desta, dar os encaminhamentos necessários;
- b) definir as Bancas Examinadoras dos TCCs e elaborar o calendário de suas atividades;
- c) executar as tarefas burocráticas inerentes a disciplina;
- d) encaminhar casos e questões duvidosas e/ou omissas ao Colegiado do Curso;
- e) definir um professor orientador substituto quando se fizer necessário.

Atribuições do Orientador

- a) discutir o plano de trabalho, analisar e avaliar as etapas produzidas no trabalho, apresentar sugestões de leituras complementares e contribuir na busca de soluções de problemas surgidos durante sua realização;
- b) aprovar o projeto de TCC elaborado pelo discente;
- c) registrar junto ao Gabinete de Apoio de Projetos (GAP) do Centro de Tecnologia o Trabalho de Conclusão de Curso como uma atividade de ensino do Curso de Engenharia de Controle e Automação;
- d) Aprovar as versões para a banca examinadora e final da monografia do TCC.

Atribuição do Discente

- a) contatar o Coordenador de TCC para definição do orientador do TCC;
- b) elaborar o projeto do TCC e encaminhar ao professor orientador para aprovação;
- c) entregar ao Coordenador do TCC o projeto de TCC aprovado pelo orientador, em um prazo máximo de 15 (quinze) dias, contados a partir da primeira reunião de orientação agendada pelo Coordenador de TCC;
- d) cumprir com as atividades definidas no projeto de TCC;
- e) entregar em 3 (três) vias a versão final do TCC à banca examinadora, em um intervalo de tempo mínimo de 15 (quinze) dias entre a sua entrega e a data prevista para a sua defesa de TCC;
- f) entregar para o Coordenador de TCC a versão final da monografia do TCC, com as correções sugeridas pela banca em versão impressa, encadernada conforme padrão da UFSM, e em versão mídia eletrônica em formato pdf.

Do Desenvolvimento do Trabalho

Da Elaboração do Projeto

O projeto de TCC é a explicitação metódica do conjunto de ações a serem desenvolvidas com vistas a atingir determinados objetivos, compreendendo, resumidamente:

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO
NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (continuação)

- Área do conhecimento contemplada e o título do trabalho, ainda que provisório;
- Justificativa e fundamentação do tema ou assunto;
- Objetivos: geral e específicos;
- Materiais e métodos;
- Sumário sequencial dos tópicos ou assuntos do trabalho;
- Cronograma das atividades previstas;
- Bibliografia básica.

O projeto, em seus aspectos formais de apresentação, obedecendo ao modelo estabelecido pelo Colegiado do Curso.

O projeto deve ser elaborado em três (3) vias, assinadas pelo discente e pelo orientador, que após sua aprovação têm o seguinte destino:

- a) a primeira via será entregue ao Coordenador da disciplina de TCC;
- b) a segunda via ficará com o professor orientador;
- c) a terceira via ficará com o discente.

Da Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso

O conteúdo do TCC deverá refletir o produto do esforço, dedicação e conhecimentos do discente, acumulados durante a realização do curso e do seu crescimento formativo decorrente da realização dessa tarefa de final de curso. Correção de linguagem, clareza de expressão e coerência lógica no desenvolvimento dos conteúdos são características fundamentais da monografia do TCC.

A monografia do TCC se constitui no instrumento básico de explicitação do conteúdo e da qualidade das atividades realizadas pelo discente, e deve ser estruturada de acordo com a Apresentação de Monografias, Dissertações e Teses (MDT) da UFSM.

Da Avaliação

O acadêmico deve comparecer à Banca Examinadora no local e horário determinado antecipadamente pelo Coordenador do TCC, tendo um tempo de 30 minutos para expor uma síntese do trabalho realizado, cabendo aos membros da Banca Examinadora um tempo máximo de 20 minutos para questionamentos.

A Banca Examinadora é formada pelo professor orientador, e por, no mínimo, dois outros professores da área.

Os critérios de avaliação serão definidos pelo Colegiado do Curso.

Disposições Finais

Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Data:

____/____/____

Coordenador do Curso

**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.^(*)

**Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do
Curso de Graduação em Engenharia.**

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

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

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

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

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

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

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

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

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

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

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

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

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

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

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

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada

^(*) CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;

XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
XIV - Estratégia e Organização;
XV - Físico-química;
XVI - Geoprocessamento;
XVII - Geotecnia;
XVIII - Gerência de Produção;
XIX - Gestão Ambiental;
XX - Gestão Econômica;
XXI - Gestão de Tecnologia;
XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
XXIII - Instrumentação;
XXIV - Máquinas de fluxo;
XXV - Matemática discreta;
XXVI - Materiais de Construção Civil;
XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
XXVIII - Materiais Elétricos;
XXIX - Mecânica Aplicada;
XXX - Métodos Numéricos;
XXXI - Microbiologia;
XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
XXXIV - Operações Unitárias;
XXXV - Organização de computadores;
XXXVI - Paradigmas de Programação;
XXXVII - Pesquisa Operacional;
XXXVIII - Processos de Fabricação;
XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
XL - Qualidade;
XLI - Química Analítica;
XLII - Química Orgânica;
XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
XLV - Sistemas de Informação;
XLVI - Sistemas Mecânicos;
XLVII - Sistemas operacionais;
XLVIII - Sistemas Térmicos;
XLIX - Tecnologia Mecânica;
L - Telecomunicações;
LI - Termodinâmica Aplicada;
LII - Topografia e Geodésia;
LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de

relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

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

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO
Presidente da Câmara de Educação Superior

RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973

Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

CONSIDERANDO que o Art. 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,

RESOLVE:

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Art. 2º - Compete ao ARQUITETO OU ENGENHEIRO ARQUITETO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, conjuntos arquitetônicos e monumentos, arquitetura paisagística e de interiores; planejamento físico, local, urbano e regional; seus serviços afins e correlatos.

Art. 3º - Compete ao ENGENHEIRO AERONÁUTICO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a aeronaves, seus sistemas e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; infra-estrutura aeronáutica; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte aéreo; seus serviços afins e correlatos;

Art. 4º - Compete ao ENGENHEIRO AGRIMENSOR:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de:

- a) loteamentos;
- b) sistemas de saneamento, irrigação e drenagem;
- c) traçados de cidades;
- d) estradas; seus serviços afins e correlatos.

II - o desempenho das atividades 06 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 5º - Compete ao ENGENHEIRO AGRÔNOMO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins rurais e suas instalações complementares; irrigação e drenagem para fins agrícolas; fitotecnia e zootecnia; melhoramento animal e vegetal; recursos naturais renováveis; ecologia, agrometeorologia; defesa sanitária; química agrícola; alimentos; tecnologia de transformação (açúcar, amidos, óleos, laticínios, vinhos e destilados); beneficiamento e conservação dos produtos animais e vegetais; zimotecnica; agropecuária; edafologia; fertilizantes e corretivos; processo de cultura e de utilização de solo; microbiologia agrícola; biometria; parques e jardins; mecanização na agricultura; implementos agrícolas; nutrição animal; agrostologia; bromatologia e rações; economia rural e crédito rural; seus serviços afins e correlatos.

Art. 6º - Compete ao ENGENHEIRO CARTÓGRAFO ou ao ENGENHEIRO DE GEODÉSIA E TOPOGRAFIA ou ao ENGENHEIRO GEÓGRAFO:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; elaboração de cartas geográficas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 7º - Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 9º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRÔNICO ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA ou ao ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

Art. 10 - Compete ao ENGENHEIRO FLORESTAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a engenharia rural; construções para fins florestais e suas instalações complementares, silvimetria e inventário florestal; melhoramento florestal; recursos naturais renováveis; ecologia, climatologia, defesa sanitária florestal; produtos florestais, sua tecnologia e sua industrialização; edafologia; processos de utilização de solo e de floresta; ordenamento e manejo florestal; mecanização na floresta; implementos florestais; economia e crédito rural para fins florestais; seus serviços afins e correlatos.

Art. 11 - Compete ao ENGENHEIRO GEÓLOGO ou GEÓLOGO:

I - o desempenho das atividades de que trata a Lei nº 4.076, de 23 JUN 1962.

Art. 12 - Compete ao ENGENHEIRO MECÂNICO ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE ARMAMENTO ou ao ENGENHEIRO DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE MECÂNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos mecânicos, máquinas em geral; instalações industriais e mecânicas; equipamentos mecânicos e eletro-mecânicos; veículos automotores; sistemas de produção de transmissão e de utilização do calor; sistemas de refrigeração e de ar condicionado; seus serviços afins e correlatos.

Art. 13 - Compete ao ENGENHEIRO METALURGISTA ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL E DE METALURGIA ou ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE METALURGIA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos metalúrgicos, instalações e equipamentos destinados à indústria metalúrgica, beneficiamento de minérios; produtos metalúrgicos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 14 - Compete ao ENGENHEIRO DE MINAS:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à prospecção e à pesquisa mineral; lavra de minas; captação de água subterrânea; beneficiamento de minérios e abertura de vias subterrâneas; seus serviços afins e correlatos.

Art. 15 - Compete ao ENGENHEIRO NAVAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a embarcações e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; diques e porta-batéis; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte hidroviário; seus serviços afins e correlatos.

Art. 16 - Compete ao ENGENHEIRO DE PETRÓLEO:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução referentes a dimensionamento, avaliação e exploração de jazidas petrolíferas, transporte e industrialização do petróleo; seus serviços afins e correlatos.

Art. 17 - Compete ao ENGENHEIRO QUÍMICO ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE QUÍMICA:

I - desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria química e petroquímica e de alimentos; produtos químicos; tratamento de água e instalações de tratamento de água industrial e de rejeitos industriais; seus serviços afins e correlatos.

Art. 18 - Compete ao ENGENHEIRO SANITARISTA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a controle sanitário do ambiente; captação e distribuição de água; tratamento de água, esgoto e resíduos; controle de poluição; drenagem; higiene e conforto de ambiente; seus serviços afins e correlatos.

Art. 19 - Compete ao ENGENHEIRO TECNÓLOGO DE ALIMENTOS:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria de alimentos; acondicionamento, preservação, distribuição, transporte e abastecimento de produtos alimentares; seus serviços afins e correlatos.

Art. 20 - Compete ao ENGENHEIRO TÊXTIL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à indústria têxtil; produtos têxteis, seus serviços afins e correlatos.

Art. 21 - Compete ao URBANISTA:

I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a desenvolvimento urbano e regional, paisagismo e trânsito; seus serviços afins e correlatos.

Art. 22 - Compete ao ENGENHEIRO DE OPERAÇÃO:

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 23 - Compete ao TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR ou TECNÓLOGO:

I - o desempenho das atividades 09 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 24 - Compete ao TÉCNICO DE GRAU MÉDIO:

I - o desempenho das atividades 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 07 a 12 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Art. 25 - Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso, apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescidas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

Parágrafo único - Serão discriminadas no registro profissional as atividades constantes desta Resolução.

Art. 26 - Ao já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I - àquele que estiver registrado, é reconhecida a competência concedida em seu registro, salvo se as resultantes desta Resolução forem mais amplas, obedecido neste caso, o disposto no artigo 25 desta Resolução.

II - àquele que ainda não estiver registrado, é reconhecida a competência resultante dos critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, com a ressalva do inciso I deste artigo.

Parágrafo único - Ao aluno matriculado até à data da presente Resolução, aplicar-se-á, quando diplomado, o critério do item II deste artigo.

Art. 27 - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 28 - Revogam-se as Resoluções de nº 4, 26, 30, 43, 49, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 67, 68, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 89, 95, 96, 108, 111, 113, 120, 121, 124, 130, 132, 135, 139, 145, 147, 157, 178, 184, 185, 186, 197, 199, 208 e 212 e as demais disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 29 JUN 1973.

Prof. FAUSTO AITA GAI
Presidente

Engº. CLÓVIS GONÇALVES DOS SANTOS
1º Secretário



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		UF: DF
ASSUNTO: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia		
RELATOR(A): Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto, Roberto Claudio Frota Bezerra		
PROCESSO(S) Nº(S): 23001-000344/2001-01		
PARECER Nº: CNE/CES 1362/2001	COLEGIADO CES	APROVADO EM: 12/12/2001

I – RELATÓRIO

1. Histórico

O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento. As IES no Brasil têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, equacionar esses problemas. Entretanto essas reformas não têm sido inteiramente bem sucedidas, dentre outras razões, por privilegiarem a acumulação de conteúdos como garantia para a formação de um bom profissional.

As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.

Define-se ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento.

Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que *Currículo* vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve

considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.

Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.

Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.

II - VOTO DO (A) RELATOR (A)

Voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, bacharelado, na forma ora apresentada.

Brasília, 12 de dezembro de 2001

Conselheiro Carlos Alberto Serpa de Oliveira – Relator

Conselheiro Francisco César de Sá Barreto

Conselheiro Roberto Claudio Frota Bezerra

III - DECISÃO DA CÂMARA:

A Câmara de Educação Superior acompanha o Voto do Relator.

Sala das Sessões, 12 de dezembro de 2001.

Conselheiros Arthur Roquete de Macedo - Presidente

José Carlos Almeida da Silva - Vice-Presidente

DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Diretrizes Curriculares

1 Perfil dos Egressos

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

2. Competências e Habilidades

Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

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

3. Estrutura do Curso

Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

4. Conteúdos Curriculares

Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que se seguem:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;
- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- Algoritmos e Estruturas de Dados;
- Bioquímica;
- Ciência dos Materiais;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Compiladores;
- Construção Civil;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;
- Conversão de Energia;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Engenharia do Produto;

- Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- Estratégia e Organização;
- Físico-química;
- Geoprocessamento;
- Geotecnia;
- Gerência de Produção;
- Gestão Ambiental;
- Gestão Econômica;
- Gestão de Tecnologia;
- Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- Instrumentação;
- Máquinas de fluxo;
- Matemática discreta;
- Materiais de Construção Civil;
- Materiais de Construção Mecânica;
- Materiais Elétricos;
- Mecânica Aplicada;
- Métodos Numéricos;
- Microbiologia;
- Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Operações Unitárias;
- Organização de computadores;
- Paradigmas de Programação;
- Pesquisa Operacional;
- Processos de Fabricação;
- Processos Químicos e Bioquímicos;
- Qualidade;
- Química Analítica;
- Química Orgânica;
- Reatores Químicos e Bioquímicos;
- Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- Sistemas de Informação;
- Sistemas Mecânicos;
- Sistemas operacionais;
- Sistemas Térmicos;

- Tecnologia Mecânica;
- Telecomunicações;
- Termodinâmica Aplicada;
- Topografia e Geodésia;
- Transporte e Logística.

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

5. Estágios

Os estágios curriculares deverão ser atividades obrigatórias, com uma duração mínima de 160 horas. Os estágios curriculares serão obrigatoriamente supervisionados pela instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

LEI Nº 5.194, DE 24 DEZ 1966

Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

O Presidente da República

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

O Congresso Nacional decreta:

TÍTULO I

Do Exercício Profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia

CAPÍTULO I

Das Atividades Profissionais

Seção I

Caracterização e Exercício das Profissões

Art. 1º- As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

- a) aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- b) meios de locomoção e comunicações;
- c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
- d) instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres;
- e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

Art. 2º- O exercício, no País, da profissão de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo, observadas as condições de capacidade e demais exigências legais, é assegurado:

- a) aos que possuam, devidamente registrado, diploma de faculdade ou escola superior de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, oficiais ou reconhecidas, existentes no País;
- b) aos que possuam, devidamente revalidado e registrado no País, diploma de faculdade ou escola estrangeira de ensino superior de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, bem como os que tenham esse exercício amparado por convênios internacionais de intercâmbio;
- c) aos estrangeiros contratados que, a critério dos Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, considerados a escassez de profissionais de determinada especialidade e o interesse nacional, tenham seus títulos registrados temporariamente.

Parágrafo único - O exercício das atividades de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo é garantido, obedecidos os limites das respectivas licenças e excluídas as expedidas, a título precário, até a publicação desta Lei, aos que, nesta data, estejam registrados nos Conselhos Regionais.

Seção II

Do uso do Título Profissional

Art. 3º- São reservadas exclusivamente aos profissionais referidos nesta Lei as denominações de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo, acrescidas, obrigatoriamente, das características de sua formação básica.

Parágrafo único - As qualificações de que trata este Artigo poderão ser acompanhadas de designações outras referentes a cursos de especialização, aperfeiçoamento e pós-graduação.

Art. 4º- As qualificações de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo só podem ser acrescidas à denominação de pessoa jurídica composta exclusivamente de profissionais que possuam tais títulos.

Art. 5º- Só poderá ter em sua denominação as palavras engenharia, arquitetura ou agronomia a firma comercial ou industrial cuja diretoria for composta, em sua maioria, de profissionais registrados nos Conselhos Regionais.

Seção III

Do exercício ilegal da Profissão

Art. 6º- Exerce ilegalmente a profissão de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo:

- a) a pessoa física ou jurídica que realizar atos ou prestar serviços, públicos ou privados, reservados aos profissionais de que trata esta Lei e que não possua registro nos Conselhos Regionais;
- b) o profissional que se incumbir de atividades estranhas às atribuições discriminadas em seu registro;
- c) o profissional que emprestar seu nome a pessoas, firmas, organizações ou empresas executoras de obras e serviços sem sua real participação nos trabalhos delas;
- d) o profissional que, suspenso de seu exercício, continue em atividade;
- e) a firma, organização ou sociedade que, na qualidade de pessoa jurídica, exercer atribuições reservadas aos profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia, com infringência do disposto no parágrafo único do Art. 8º desta Lei.

Seção IV

Atribuições profissionais e coordenação de suas atividades

Art. 7º- As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

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

- f) direção de obras e serviços técnicos;
- g) execução de obras e serviços técnicos;
- h) produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Parágrafo único - Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

Art. 8º - As atividades e atribuições enunciadas nas alíneas "a", "b", "c", "d", "e" e "f" do artigo anterior são da competência de pessoas físicas, para tanto legalmente habilitadas.

Parágrafo único - As pessoas jurídicas e organizações estatais só poderão exercer as atividades discriminadas no Art. 7º, com exceção das contidas na alínea "a", com a participação efetiva e autoria declarada de profissional legalmente habilitado e registrado pelo Conselho Regional, assegurados os direitos que esta Lei lhe confere.

Art. 9º - As atividades enunciadas nas alíneas "g" e "h" do Art. 7º, observados os preceitos desta Lei, poderão ser exercidas, indistintamente, por profissionais ou por pessoas jurídicas.

Art. 10 - Cabe às Congregações das escolas e faculdades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia indicar ao Conselho Federal, em função dos títulos apreciados através da formação profissional, em termos genéricos, as características dos profissionais por elas diplomados.

Art. 11 - O Conselho Federal organizará e manterá atualizada a relação dos títulos concedidos pelas escolas e faculdades, bem como seus cursos e currículos, com a indicação das suas características.

Art. 12 - Na União, nos Estados e nos Municípios, nas entidades autárquicas, paraestatais e de economia mista, os cargos e funções que exijam conhecimentos de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, relacionados conforme o disposto na alínea "g" do Art. 27, somente poderão ser exercidos por profissionais habilitados de acordo com esta Lei.

Art. 13 - Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de Engenharia, de Arquitetura e de Agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta Lei.

Art. 14 - Nos trabalhos gráficos, especificações, orçamentos, pareceres, laudos e atos judiciais ou administrativos, é obrigatória, além da assinatura, precedida do nome da empresa, sociedade, instituição ou firma a que interessarem, a menção explícita do título do profissional que os subscrever e do número da carteira referida no Art. 56.

Art. 15 - São nulos de pleno direito os contratos referentes a qualquer ramo da Engenharia, Arquitetura ou da Agronomia, inclusive a elaboração de projeto, direção ou execução de obras, quando firmados por entidade pública ou particular com pessoa física ou jurídica não legalmente habilitada a praticar a atividade nos termos desta Lei.

Art. 16 - Enquanto durar a execução de obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público, contendo o nome do autor e co-autores do projeto, em todos os seus aspectos técnicos e artísticos, assim como os dos responsáveis pela execução dos trabalhos.

CAPÍTULO II

Da Responsabilidade e Autoria

Art. 17 - Os direitos de autoria de um plano ou projeto de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, respeitadas as relações contratuais expressas entre o autor e outros interessados, são do profissional que os elaborar.

Parágrafo único - Cabem ao profissional que os tenha elaborado os prêmios ou distinções honoríficas concedidas a projetos, planos, obras ou serviços técnicos.

Art. 18 - As alterações do projeto ou plano original só poderão ser feitas pelo profissional que o tenha elaborado.

Parágrafo único - Estando impedido ou recusando-se o autor do projeto ou plano original a prestar sua colaboração profissional, comprovada a solicitação, as alterações ou modificações deles poderão ser feitas por outro profissional habilitado, a quem caberá a responsabilidade pelo projeto ou plano modificado.

Art. 19 - Quando a concepção geral que caracteriza um plano ou projeto for elaborada em conjunto por profissionais legalmente habilitados, todos serão considerados co-autores do projeto, com os direitos e deveres correspondentes.

Art. 20 - Os profissionais ou organizações de técnicos especializados que colaborarem numa parte do projeto deverão ser mencionados explicitamente como autores da parte que lhes tiver sido confiada, tornando-se mister que todos os documentos, como plantas, desenhos, cálculos, pareceres, relatórios, análises, normas, especificações e outros documentos relativos ao projeto sejam por eles assinados.

Parágrafo único - A responsabilidade técnica pela ampliação, prosseguimento ou conclusão de qualquer empreendimento de engenharia, arquitetura ou agronomia caberá ao profissional ou entidade registrada que aceitar esse encargo, sendo-lhe, também, atribuída a responsabilidade das obras, devendo o Conselho Federal adotar resolução quanto às responsabilidades das partes já executadas ou concluídas por outros profissionais.

Art. 21 - Sempre que o autor do projeto convocar, para o desempenho do seu encargo, o concurso de profissionais da organização de profissionais especializados e legalmente habilitados, serão estes havidos como co-responsáveis na parte que lhes diga respeito.

Art. 22 - Ao autor do projeto ou aos seus prepostos é assegurado o direito de acompanhar a execução da obra, de modo a garantir a sua realização, de acordo com as condições, especificações e demais pormenores técnicos nele estabelecidos.

Parágrafo único - Terão o direito assegurado neste Artigo, o autor do projeto, na parte que lhe diga respeito, os profissionais especializados que participarem, como co-responsáveis, na sua elaboração.

Art. 23 - Os Conselhos Regionais criarão registros de autoria de planos e projetos, para salvaguarda dos direitos autorais dos profissionais que o desejarem.

TÍTULO II

Da Fiscalização do Exercício das Profissões

CAPÍTULO I

Dos Órgãos Fiscalizadores

Art. 24 - A aplicação do que dispõe esta Lei, a verificação e a fiscalização do exercício e atividades das profissões nela reguladas serão exercidas por um Conselho Federal de

Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), organizados de forma a assegurarem unidade de ação.

Art. 25 - Mantidos os já existentes, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia promoverá a instalação, nos Estados, Distrito Federal e Territórios Federais, dos Conselhos Regionais necessários à execução desta Lei, podendo a ação de qualquer deles estender-se a mais de um Estado.

§ 1º- A proposta de criação de novos Conselhos Regionais será feita pela maioria das entidades de classe e escolas ou faculdades com sede na nova Região, cabendo aos Conselhos atingidos pela iniciativa opinar e encaminhar a proposta à aprovação do Conselho Federal.

§ 2º- Cada unidade da Federação só poderá ficar na jurisdição de um Conselho Regional.

§ 3º- A sede dos Conselhos Regionais será no Distrito Federal, em capital de Estado ou de Território Federal.

CAPÍTULO II

Do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

Seção I

Da Instituição do Conselho e suas Atribuições

Art. 26 - O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, (CONFEA), é a instância superior da fiscalização do exercício profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.

Art. 27 - São atribuições do Conselho Federal:

- a) organizar o seu regimento interno e estabelecer normas gerais para os regimentos dos Conselhos Regionais;
- b) homologar os regimentos internos organizados pelos Conselhos Regionais;
- c) examinar e decidir em última instância os assuntos relativos ao exercício das profissões de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, podendo anular qualquer ato que não estiver de acordo com a presente Lei;
- d) tomar conhecimento e dirimir quaisquer dúvidas suscitadas nos Conselhos Regionais;
- e) julgar em última instância os recursos sobre registros, decisões e penalidades impostas pelos Conselhos Regionais;
- f) baixar e fazer publicar as resoluções previstas para regulamentação e execução da presente Lei, e, ouvidos os Conselhos Regionais, resolver os casos omissos;
- g) relacionar os cargos e funções dos serviços estatais, paraestatais, autárquicos e de economia mista, para cujo exercício seja necessário o título de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo;
- h) incorporar ao seu balancete de receita e despesa os dos Conselhos Regionais;
- i) enviar aos Conselhos Regionais cópia do expediente encaminhado ao Tribunal de Contas, até 30 (trinta) dias após a remessa;
- j) publicar anualmente a relação de títulos, cursos e escolas de ensino superior, assim como, periodicamente, relação de profissionais habilitados;

- k) fixar, ouvido o respectivo Conselho Regional, as condições para que as entidades de classe da região tenham nele direito à representação;
- l) promover, pelo menos uma vez por ano, as reuniões de representantes dos Conselhos Federal e Regionais previstas no Art. 53 desta Lei;
- m) examinar e aprovar a proporção das representações dos grupos profissionais nos Conselhos Regionais;
- n) julgar, em grau de recurso, as infrações do Código de Ética Profissional do engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, elaborados pelas entidades de classe;
- o) aprovar ou não as propostas de criação de novos Conselhos Regionais;
- p) fixar e alterar as anuidades, emolumentos e taxas a pagar pelos profissionais e pessoas jurídicas referidos no Art. 63.
- q) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis. ⁽¹⁾

Parágrafo único - Nas questões relativas a atribuições profissionais, a decisão do Conselho Federal só será tomada com o mínimo de 12 (doze) votos favoráveis.

Art. 28 - Constituem renda do Conselho Federal:

- I - quinze por cento do produto da arrecadação prevista nos itens I a V do Art. 35;
- II - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;
- III - subvenções;
- IV - outros rendimentos eventuais. (1)

Seção II

Da Composição e Organização

Art. 29 - O Conselho Federal será constituído por 18 (dezoito) membros, brasileiros, diplomados em Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, habilitados de acordo com esta Lei, obedecida a seguinte composição:

- a) 15 (quinze) representantes de grupos profissionais, sendo 9 (nove) engenheiros representantes de modalidades de engenharia estabelecidas em termos genéricos pelo Conselho Federal, no mínimo de 3(três) modalidades, de maneira a corresponderem às formações técnicas constantes dos registros nele existentes; 3 (três) arquitetos e 3 (três) engenheiros-agrônomos;
- b) 1 (um) representante das escolas de engenharia, 1 (um) representante das escolas de arquitetura e 1 (um) representante das escolas de agronomia.

§ 1º- Cada membro do Conselho Federal terá 1 (um) suplente.

§ 2º- O presidente do Conselho Federal será eleito, por maioria absoluta, dentre os seus membros. ⁽²⁾

§ 3º- A vaga do representante nomeado presidente do Conselho será preenchida por seu suplente. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Redação dada pela Lei nº6.619/78

⁽²⁾ Lei nº8.195/91 altera o parágrafo 2º do artigo 29

⁽³⁾ Derrogado pela Lei nº8.195/91

Art. 30 - Os representantes dos grupos profissionais referidos na alínea "a" do Art. 29 e seus suplentes serão eleitos pelas respectivas entidades de classe registradas nas regiões, em assembléias especialmente convocadas para este fim pelos Conselhos Regionais, cabendo a cada região indicar, em forma de rodízio, um membro do Conselho Federal.

Parágrafo único - Os representantes das entidades de classe nas assembléias referidas neste artigo serão por elas eleitos, na forma dos respectivos estatutos.

Art. 31 - Os representantes das escolas ou faculdades e seus suplentes serão eleitos por maioria absoluta de votos em assembléia dos delegados de cada grupo profissional, designados pelas respectivas Congregações.

Art. 32 - Os mandatos dos membros do Conselho Federal e do Presidente serão de 3 (três) anos.

Parágrafo único - O Conselho Federal se renovará anualmente pelo terço de seus membros.

CAPÍTULO III

Dos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

Seção I

Da Instituição dos Conselhos Regionais e suas Atribuições

Art. 33 - Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) são órgãos de fiscalização do exercício de profissões de engenharia, arquitetura e agronomia, em suas regiões.

Art. 34 - São atribuições dos Conselhos Regionais:

- a) elaborar e alterar seu regimento interno, submetendo-o à homologação do Conselho Federal;
- b) criar as Câmaras especializadas atendendo às condições de maior eficiência da fiscalização estabelecida na presente Lei;
- c) examinar reclamações e representações acerca de registros;
- d) julgar e decidir, em grau de recurso, os processos de infração da presente Lei e do Código de Ética, enviados pelas Câmaras Especializadas;
- e) julgar, em grau de recurso, os processos de imposição de penalidades e multas;
- f) organizar o sistema de fiscalização do exercício das profissões reguladas pela presente Lei;
- g) publicar relatórios de seus trabalhos e relações dos profissionais e firmas registrados;
- h) examinar os requerimentos e processos de registro em geral, expedindo as carteiras profissionais ou documentos de registro;
- i) sugerir ao Conselho Federal medidas necessárias à regularidade dos serviços e à fiscalização do exercício das profissões reguladas nesta Lei;
- j) agir, com a colaboração das sociedades de classe e das escolas ou faculdades de engenharia, arquitetura e agronomia, nos assuntos relacionados com a presente Lei;
- k) cumprir e fazer cumprir a presente Lei, as resoluções baixadas pelo Conselho Federal, bem como expedir atos que para isso julguem necessários;

- l) criar inspetorias e nomear inspetores especiais para maior eficiência da fiscalização;
- m) deliberar sobre assuntos de interesse geral e administrativos e sobre os casos comuns a duas ou mais especializações profissionais;
- n) julgar, decidir ou dirimir as questões da atribuição ou competência das Câmaras Especializadas referidas no artigo 45, quando não possuir o Conselho Regional número suficiente de profissionais do mesmo grupo para constituir a respectiva Câmara, como estabelece o artigo 48;
- o) organizar, disciplinar e manter atualizado o registro dos profissionais e pessoas jurídicas que, nos termos desta Lei, se inscrevam para exercer atividades de engenharia, arquitetura ou agronomia, na Região;
- p) organizar e manter atualizado o registro das entidades de classe referidas no artigo 62 e das escolas e faculdades que, de acordo com esta Lei, devam participar da eleição de representantes destinada a compor o Conselho Regional e o Conselho Federal;
- q) organizar, regulamentar e manter o registro de projetos e planos a que se refere o artigo 23;
- r) registrar as tabelas básicas de honorários profissionais elaboradas pelos órgãos de classe;
- s) autorizar o presidente a adquirir, onerar ou, mediante licitação, alienar bens imóveis.⁽¹⁾

" Art. 35 -Constituem rendas dos Conselhos Regionais:

- I - anuidades cobradas de profissionais e pessoas jurídicas;
- II - taxas de expedição de carteiras profissionais e documentos diversos;
- III - emolumentos sobre registros, vistos e outros procedimentos;
- IV - quatro quintos da arrecadação da taxa instituída pela Lei nº6.496, de 7 DEZ 1977;
- V - multas aplicadas de conformidade com esta Lei e com a Lei nº6.496, de 7 DEZ 1977;
- VI - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;
- VII - subvenções;
- VIII - outros rendimentos eventuais"⁽²⁾.

Art. 36 - Os Conselhos Regionais recolherão ao Conselho Federal, até o dia trinta do mês subsequente ao da arrecadação, a quota de participação estabelecida no item I do Art. 28.

Parágrafo único - Os Conselhos Regionais poderão destinar parte de sua renda líquida, proveniente da arrecadação das multas, a medidas que objetivem o aperfeiçoamento técnico e cultural do Engenheiro, do Arquiteto e do Engenheiro-Agrônomo. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Redação da Lei nº6.619/78 - D.O.U. - 19 DEZ 1978

Seção II

Da Composição e Organização

Art. 37 - Os Conselhos Regionais serão constituídos de brasileiros diplomados em curso superior, legalmente habilitados de acordo com a presente Lei, obedecida a seguinte composição:

- a) um presidente, eleito por maioria absoluta pelos membros do Conselho, com mandato de 3(três) anos; ⁽⁴⁾
- b) um representante de cada escola ou faculdade de Engenharia, Arquitetura e Agronomia com sede na Região;
- c) representantes diretos das entidades de classe de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, registradas na Região, de conformidade com o artigo 62.

Parágrafo único - Cada membro do Conselho terá um suplente.

Art. 38 - Os representantes das escolas e faculdades e seus respectivos suplentes serão indicados por suas congregações.

Art. 39 - Os representantes das entidades de classe e respectivos suplentes serão eleitos por aquelas entidades na forma de seus Estatutos.

Art. 40 - O número de conselheiros representativos das entidades de classe será fixado nos respectivos Conselhos Regionais, assegurados o mínimo de 1 (um) representante por entidade de classe e a proporcionalidade entre os representantes das diferentes categorias profissionais.

Art. 41 - A proporcionalidade dos representantes de cada categoria profissional será estabelecida em face dos números totais dos registros no Conselho Regional, de engenheiros das modalidades genéricas previstas na alínea "a" do Art. 29, de arquitetos e de engenheiros-agrônomos que houver em cada região, cabendo a cada entidade de classe registrada no Conselho Regional o número de representantes proporcional à quantidade de seus associados, assegurando o mínimo de 1 (um) representante por entidade.

Parágrafo único - A proporcionalidade de que trata este Artigo será submetida à prévia aprovação do Conselho Federal.

Art. 42 - Os Conselhos Regionais funcionarão em pleno e para os assuntos específicos, organizados em Câmaras Especializadas correspondentes às seguintes categorias profissionais: engenharia nas modalidades correspondentes às formações técnicas referidas na alínea "a" do Art. 29, arquitetura e agronomia.

Art. 43 - O mandato dos Conselheiros Regionais será de 3 (três) anos e se renovará anualmente pelo terço de seus membros.

Art. 44 - Cada Conselho Regional terá inspetorias, para fins de fiscalização nas cidades ou zonas onde se fizerem necessárias.

CAPÍTULO IV

Das câmaras especializadas

Seção I

Da instituição das câmaras e suas atribuições

Art. 45 - As Câmaras Especializadas são os órgãos dos Conselhos Regionais encarregados de julgar e decidir sobre os assuntos de fiscalização pertinentes às respectivas especializações profissionais e infrações do Código de Ética.

(2) Ibidem

(3) Ibidem

(4) Redação dada pela Lei nº8.195/91 - D.O.U - 27 JAN 91
Confea – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

Art. 46 - São atribuições das Câmaras Especializadas:

- a) julgar os casos de infração da presente Lei, no âmbito de sua competência profissional específica;
- b) julgar as infrações do Código de Ética;
- c) aplicar as penalidades e multas previstas;
- d) apreciar e julgar os pedidos de registro de profissionais, das firmas, das entidades de direito público, das entidades de classe e das escolas ou faculdades na Região;
- e) elaborar as normas para a fiscalização das respectivas especializações profissionais;
- f) opinar sobre os assuntos de interesse comum de duas ou mais especializações profissionais, encaminhando-os ao Conselho Regional.

Seção II

Da composição e organização

Art. 47 - As Câmaras Especializadas serão constituídas pelos conselheiros regionais.

Parágrafo único - Em cada Câmara Especializada haverá um membro, eleito pelo Conselho Regional, representando as demais categorias profissionais.

Art. 48 - Será constituída Câmara Especializada desde que entre os conselheiros regionais haja um mínimo de 3 (três) do mesmo grupo profissional.

CAPÍTULO V

Generalidades

Art. 49 - Aos Presidentes dos Conselhos Federal e Regionais compete, além da direção do respectivo Conselho, sua representação em juízo.

Art. 50 - O conselheiro federal ou regional que durante 1 (um) ano faltar, sem licença prévia, a 6 (seis) sessões, consecutivas ou não, perderá automaticamente o mandato, passando este a ser exercido, em caráter efetivo, pelo respectivo suplente.

Art. 51 - O mandato dos presidentes e dos conselheiros será honorífico.

Art. 52 - O exercício da função de membro dos Conselhos por espaço de tempo não inferior a dois terços do respectivo mandato será considerado serviço relevante prestado à Nação.

§ 1º - O Conselho Federal concederá aos que se acharem nas condições deste Artigo o certificado de serviço relevante, independentemente de requerimento do interessado, dentro de 12 (doze) meses contados a partir da comunicação dos Conselhos.

§ 2º - Será considerado como serviço público efetivo, para efeito de aposentadoria e disponibilidade, o tempo de serviço como Presidente ou Conselheiro, vedada, porém, a contagem cumulativa com o tempo exercido em cargo público. ⁽¹⁾

Art. 53 - Os representantes dos Conselhos Federal e Regionais reunir-se-ão pelo menos uma vez por ano para, conjuntamente, estudar e estabelecer providências que assegurem ou

(1) Vetado pelo Senhor Presidente da República e mantido pelo Congresso Nacional (D.O.U. de 24 ABR 1967.)

aperfeiçoem a aplicação da presente Lei, devendo o Conselho Federal remeter aos Conselhos Regionais, com a devida antecedência, o temário respectivo.

Art. 54 - Aos Conselhos Regionais é cometido o encargo de dirimir qualquer dúvida ou omissão sobre a aplicação desta Lei, com recurso "ex-officio", de efeito suspensivo, para o Conselho Federal, ao qual compete decidir, em última instância, em caráter geral.

TÍTULO III

Do registro e fiscalização profissional

CAPÍTULO I

Do registro dos profissionais

Art. 55 - Os profissionais habilitados na forma estabelecida nesta Lei só poderão exercer a profissão após o registro no Conselho Regional sob cuja jurisdição se achar o local de sua atividade.

Art. 56 - Aos profissionais registrados de acordo com esta Lei será fornecida carteira profissional, conforme modelo adotado pelo Conselho Federal, contendo o número do registro, a natureza do título, especializações e todos os elementos necessários à sua identificação.

§ 1º - A expedição da carteira a que se refere o presente artigo fica sujeita a taxa que for arbitrada pelo Conselho Federal.

§ 2º - A carteira profissional, para os efeitos desta Lei, substituirá o diploma, valerá como documento de identidade e terá fé pública.

§ 3º - Para emissão da carteira profissional, os Conselhos Regionais deverão exigir do interessado a prova de habilitação profissional e de identidade, bem como outros elementos julgados convenientes, de acordo com instruções baixadas pelo Conselho Federal.

Art. 57 - Os diplomados por escolas ou faculdades de Engenharia, Arquitetura ou Agronomia, oficiais ou reconhecidas, cujos diplomas não tenham sido registrados, mas estejam em processamento na repartição federal competente, poderão exercer as respectivas profissões mediante registro provisório no Conselho Regional.

Art. 58 - Se o profissional, firma ou organização, registrado em qualquer Conselho Regional, exercer atividade em outra Região, ficará obrigado a visar, nela, o seu registro.

CAPÍTULO II

Do registro de firmas e entidades

Art. 59 - As firmas, sociedades, associações, companhias, cooperativas e empresas em geral, que se organizem para executar obras ou serviços relacionados na forma estabelecida nesta Lei, só poderão iniciar suas atividades depois de promoverem o competente registro nos Conselhos Regionais, bem como o dos profissionais do seu quadro técnico.

§ 1º - O registro de firmas, sociedades, associações, companhias, cooperativas e empresas em geral só será concedido se sua denominação for realmente condizente com sua finalidade e qualificação de seus componentes.

§ 2º - As entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista que tenham atividade na engenharia, na arquitetura ou na agronomia, ou se utilizem dos trabalhos de profissionais dessas categorias, são obrigadas, sem qualquer ônus, a fornecer aos Conselhos Regionais todos os elementos necessários à verificação e fiscalização da presente Lei.

§ 3º - O Conselho Federal estabelecerá, em resoluções, os requisitos que as firmas ou demais organizações previstas neste Artigo deverão preencher para o seu registro.

Art. 60 - Toda e qualquer firma ou organização que, embora não enquadrada no artigo anterior, tenha alguma seção ligada ao exercício profissional da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, na forma estabelecida nesta Lei, é obrigada a requerer o seu registro e a anotação dos profissionais, legalmente habilitados, delas encarregados.

Art. 61 - Quando os serviços forem executados em lugares distantes da sede, da entidade, deverá esta manter junto a cada um dos serviços um profissional devidamente habilitado naquela jurisdição.

Art. 62 - Os membros dos Conselhos Regionais só poderão ser eleitos pelas entidades de classe que estiverem previamente registradas no Conselho em cuja jurisdição tenham sede.

§ 1º - Para obterem registro, as entidades referidas neste artigo deverão estar legalizadas, ter objetivo definido permanente, contar no mínimo trinta associados engenheiros, arquitetos ou engenheiros-agrônomos e satisfazer as exigências que forem estabelecidas pelo Conselho Regional.

§ 2º - Quando a entidade reunir associados engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos, em conjunto, o limite mínimo referido no parágrafo anterior deverá ser de sessenta.

CAPÍTULO III

Das anuidades, emolumentos e taxas

Art. 63 - Os profissionais e pessoas jurídicas registrados de conformidade com o que preceitua a presente Lei são obrigados ao pagamento de uma anuidade ao Conselho Regional a cuja jurisdição pertencerem.

§ 1º - A anuidade a que se refere este artigo será devida a partir de 1º de janeiro de cada ano.⁽¹⁾

§ 2º - O pagamento da anuidade após 31 de março terá o acréscimo de vinte por cento, a título de mora, quando efetuado no mesmo exercício.⁽²⁾

§ 3º - A anuidade paga após o exercício respectivo terá o seu valor atualizado para o vigente à época do pagamento, acrescido de vinte por cento, a título de mora.⁽³⁾

Art. 64 - Será automaticamente cancelado o registro do profissional ou da pessoa jurídica que deixar de efetuar o pagamento da anuidade, a que estiver sujeito, durante 2(dois) anos consecutivos sem prejuízo da obrigatoriedade do pagamento da dívida.

Parágrafo único - O profissional ou pessoa jurídica que tiver seu registro cancelado nos termos deste Artigo, se desenvolver qualquer atividade regulada nesta Lei, estará exercendo ilegalmente a profissão, podendo reabilitar-se mediante novo registro, satisfeitas, além das anuidades em débito, as multas que lhe tenham sido impostas e os demais emolumentos e taxas regulamentares.

Art. 65 - Toda vez que o profissional diplomado apresentar a um Conselho Regional sua carteira para o competente "visto" e registro, deverá fazer prova de ter pago a sua anuidade na Região de origem ou naquela onde passar a residir.

(1) Nova redação da Lei 6.619/78 - D.O.U., 19 DEZ 1978

(2) Ibidem

(3) Ibidem

Art. 66 - O pagamento da anuidade devida por profissional ou pessoa jurídica somente será aceito após verificada a ausência de quaisquer débitos concernentes a multas, emolumentos, taxas ou anuidades de exercícios anteriores.

Art. 67 - Embora legalmente registrado, só será considerado no legítimo exercício da profissão e atividades de que trata a presente Lei o profissional ou pessoa jurídica que esteja em dia com o pagamento da respectiva anuidade.

Art. 68 - As autoridades administrativas e judiciárias, as repartições estatais, paraestatais, autárquicas ou de economia mista não receberão estudos, projetos, laudos, perícias, arbitramentos e quaisquer outros trabalhos, sem que os autores, profissionais ou pessoas jurídicas façam prova de estar em dia com o pagamento da respectiva anuidade.

Art. 69 - Só poderão ser admitidos nas concorrências públicas para obras ou serviços técnicos e para concursos de projetos, profissionais e pessoas jurídicas que apresentarem prova de quitação de débito ou visto do Conselho Regional da jurisdição onde a obra, o serviço técnico ou projeto deva ser executado.

Art. 70 - O Conselho Federal baixará resoluções estabelecendo o Regimento de Custas e, periodicamente, quando julgar oportuno, promoverá sua revisão.

TÍTULO IV

Das penalidades

Art. 71 - As penalidades aplicáveis por infração da presente Lei são as seguintes, de acordo com a gravidade da falta:

- a) advertência reservada;
- b) censura pública;
- c) multa;
- d) suspensão temporária do exercício profissional;
- e) cancelamento definitivo do registro.

Parágrafo único - As penalidades para cada grupo profissional serão impostas pelas respectivas Câmaras Especializadas ou, na falta destas, pelos Conselhos Regionais.

Art. 72 - As penas de advertência reservada e de censura pública são aplicáveis aos profissionais que deixarem de cumprir disposições do Código de Ética, tendo em vista a gravidade da falta e os casos de reincidência, a critério das respectivas Câmaras Especializadas.

Art. 73 - As multas são estipuladas em função do maior valor de referência fixada pelo Poder Executivo e terão os seguintes valores, desprezadas as frações de um cruzeiro:

- a) de um a três décimos do valor de referência, aos infratores dos arts. 17 e 58 e das disposições para as quais não haja indicação expressa de penalidade;
- b) de três a seis décimos do valor de referência, às pessoas físicas, por infração da alínea "b" do Art. 6º, dos arts. 13, 14 e 55 ou do parágrafo único do Art. 64;
- c) de meio a um valor de referência, às pessoas jurídicas, por infração dos arts. 13, 14, 59 e 60 e parágrafo único do Art. 64;
- d) de meio a um valor de referência, às pessoas físicas, por infração das alíneas "a", "c" e "d" do Art. 6º;

e) de meio a três valores de referência, às pessoas jurídicas, por infração do Art. 6º⁽¹⁾.

Parágrafo único - As multas referidas neste artigo serão aplicadas em dobro nos casos de reincidência.

Art. 74 - Nos casos de nova reincidência das infrações previstas no artigo anterior, alíneas "c", "d" e "e", será imposta, a critério das Câmaras Especializadas, suspensão temporária do exercício profissional, por prazos variáveis de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos e, pelos Conselhos Regionais em pleno, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos.

Art. 75 - O cancelamento do registro será efetuado por má conduta pública e escândalos praticados pelo profissional ou sua condenação definitiva por crime considerado infamante.

Art. 76 - As pessoas não habilitadas que exercerem as profissões reguladas nesta Lei, independentemente da multa estabelecida, estão sujeitas às penalidades previstas na Lei de Contravenções Penais.

Art. 77 - São competentes para lavrar autos de infração das disposições a que se refere a presente Lei os funcionários designados para esse fim pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia nas respectivas Regiões.

Art. 78 - Das penalidades impostas pelas Câmaras Especializadas, poderá o interessado, dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, contados da data da notificação, interpor recurso que terá efeito suspensivo, para o Conselho Regional e, no mesmo prazo, deste para o Conselho Federal.

§ 1º- Não se efetuando o pagamento das multas, amigavelmente, estas serão cobradas por via executiva.

§ 2º- Os autos de infração, depois de julgados definitivamente contra o infrator, constituem títulos de dívida líquida e certa.

Art. 79 - O profissional punido por falta de registro não poderá obter a carteira profissional, sem antes efetuar o pagamento das multas em que houver incorrido.

TÍTULO V

Das disposições gerais

Art. 80 - Os Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, autarquias dotadas de personalidade jurídica de direito público, constituem serviço público federal, gozando os seus bens, rendas e serviços de imunidade tributária total (Art. 31, inciso V, alínea "a" da Constituição Federal) e franquia postal e telegráfica.

Art. 81 - Nenhum profissional poderá exercer funções eletivas em Conselhos por mais de dois períodos sucessivos.

Art. 82 - As remunerações iniciais dos engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos, qualquer que seja a fonte pagadora, não poderão ser inferiores a 6 (seis) vezes o salário mínimo da respectiva região (Ver também Lei 4.950-A, de 22 ABR 1966).(VETADO, no que se refere aos servidores públicos regidos pelo RJU.) ⁽¹⁾

(1) Nova redação da Lei 6.619/78 - D.O.U., 19 DEZ 1978

(1) Vetado, em parte, pelo Senhor Presidente da República e mantido pelo Congresso Nacional (D.O.U. de 24 ABR 1967). (*)

(*) O Supremo Tribunal Federal, "in" Diário de Justiça de 13 MAR 1968, na Representação nº745-DF, declarou não se aplicar o dispositivo ao pessoal regido pelo Estatuto dos Funcionários Públicos, por ser inconstitucional. A iniciativa da Lei era do Presidente da República e isso não ocorreu.

Art. 83 - Os trabalhos profissionais relativos a projetos não poderão ser sujeitos a concorrência de preço, devendo, quando for o caso, ser objeto de concurso.⁽¹⁾

Art. 84 - O graduado por estabelecimento de ensino agrícola ou industrial de grau médio, oficial ou reconhecido, cujo diploma ou certificado esteja registrado nas repartições competentes, só poderá exercer suas funções ou atividades após registro nos Conselhos Regionais.

Parágrafo único - As atribuições do graduado referido neste Artigo serão regulamentadas pelo Conselho Federal, tendo em vista seus currículos e graus de escolaridade.

Art. 85 - As entidades que contratarem profissionais nos termos da alínea "c" do artigo 2º são obrigadas a manter, junto a eles, um assistente brasileiro do ramo profissional respectivo.

TÍTULO VI

Das disposições transitórias

Art. 86 - São assegurados aos atuais profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e aos que se encontrem matriculados nas escolas respectivas, na data da publicação desta Lei, os direitos até então usufruídos e que venham de qualquer forma a ser atingidos por suas disposições.

Parágrafo único - Fica estabelecido o prazo de 12 (doze) meses, a contar da publicação desta Lei, para os interessados promoverem a devida anotação nos registros dos Conselhos Regionais.

Art. 87 - Os membros atuais dos Conselhos Federal e Regionais completarão os mandatos para os quais foram eleitos.

Parágrafo único - Os atuais presidentes dos Conselhos Federal e Regionais completarão seus mandatos, ficando o presidente do primeiro desses Conselhos com o caráter de membro do mesmo.

Art. 88 - O Conselho Federal baixará resoluções, dentro de 60 (sessenta) dias a partir da data da presente Lei, destinadas a completar a composição dos Conselhos Federal e Regionais.

Art. 89 - Na constituição do primeiro Conselho Federal após a publicação desta Lei serão escolhidos por meio de sorteio as Regiões e os grupos profissionais que as representarão.

Art. 90 - Os Conselhos Federal e Regionais, completados na forma desta Lei, terão o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, após a posse, para elaborar seus regimentos internos, vigorando, até a expiração deste prazo, os regulamentos e resoluções vigentes no que não colidam com os dispositivos da presente Lei.

Art. 91 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 92 - Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 24 DEZ 1966; 145ª da Independência e 78ª da República.

H. CASTELO BRANCO
L. G. do Nascimento e Silva

Publicada no D.O.U. de 27 DEZ 1966.

⁽¹⁾ Revogado pela Lei nº 8.666/93
Confea – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

LEI Nº 6.496 - DE 7 DE DEZ 1977

Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de Engenharia, de Arquitetura e Agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional, e dá outras providências.

O Presidente da República,

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º- Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à Engenharia, à Arquitetura e à Agronomia fica sujeito à "Anotação de Responsabilidade Técnica" (ART).

Art. 2º- A ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

§ 1º- A ART será efetuada pelo profissional ou pela empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), de acordo com Resolução própria do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

§ 2º- O CONFEA fixará os critérios e os valores das taxas da ART "ad referendum" do Ministro do Trabalho.

Art. 3º- A falta da ART sujeitará o profissional ou a empresa à multa prevista na alínea "a" do Art. 73 da Lei nº5.194, de 24 DEZ 1966, e demais cominações legais.

Art. 4º- O CONFEA fica autorizado a criar, nas condições estabelecidas nesta Lei, uma Mútua de Assistência dos Profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, sob sua fiscalização, registrados nos CREAs.

§ 1º- A Mútua, vinculada diretamente ao CONFEA, terá personalidade jurídica e patrimônio próprios, sede em Brasília e representações junto aos CREAs.

§ 2º- O Regimento da Mútua será submetido à aprovação do Ministro do Trabalho, pelo CONFEA.

Art. 5º- A Mútua será administrada por uma Diretoria Executiva, composta de 5 (cinco) membros, sendo 3 (três) indicados pelo CONFEA e 2 (dois) pelos CREAs, na forma a ser fixada no Regimento.

Art. 6º- O Regimento determinará as modalidades da indicação e as funções de cada membro da Diretoria Executiva, bem como o modo de substituição, em seus impedimentos e faltas, cabendo ao CONFEA a indicação do Diretor-Presidente e aos outros Diretores a escolha, entre si, dos ocupantes das demais funções.

Art. 7º- Os mandatos da Diretoria Executiva terão duração de 3 (três) anos, sendo gratuito o exercício das funções correspondentes.

Art. 8º- Os membros da Diretoria Executiva somente poderão ser destituídos por decisão do CONFEA, tomada em reunião secreta, especialmente convocada para esse fim, e por maioria de 2/3 (dois terços) dos membros do Plenário.

Art. 9º- Os membros da Diretoria tomarão posse perante o CONFEA.

Art. 10 - O patrimônio da Mútua será aplicado em títulos dos Governos Federal e Estaduais ou por eles garantidos, Carteiras de Poupança, garantidas pelo Banco Nacional da

Habilitação (BNH), Obrigações do Tesouro Nacional, imóveis e outras aplicações facultadas por Lei para órgãos da mesma natureza.

Parágrafo único - Para aquisição e alienação de imóveis, haverá prévia autorização do Ministro do trabalho.

Art. 11 - Constituirão rendas da Mútua:

I - 1/5 (um quinto) da taxa de ART;

II - uma contribuição dos associados, cobrada anual ou parceladamente e recolhida, simultaneamente, com a devida aos CREAs;

III - doações, legados e quaisquer valores adventícios, bem como outras fontes de renda eventualmente instituídas em Lei;

IV - outros rendimentos patrimoniais.

§ 1º - A inscrição do profissional na Mútua dar-se-á com o pagamento da primeira contribuição, quando será preenchida pelo profissional sua ficha de Cadastro Geral, e atualizada nos pagamentos subsequentes, nos moldes a serem estabelecidos por Resolução do CONFEA.

§ 2º - A inscrição na Mútua é pessoal e independente de inscrição profissional e os benefícios só poderão ser pagos após decorrido 1 (um) ano do pagamento da primeira contribuição.

Art. 12 - A Mútua, na forma do Regimento, e de acordo com suas disponibilidades, assegurará os seguintes benefícios e prestações:

I - auxílios pecuniários, temporários e reembolsáveis, aos associados comprovadamente necessitados, por falta eventual de trabalho ou invalidez ocasional;

II - pecúlio aos cônjuges supérstites e filhos menores associados;

III - bolsas de estudo aos filhos de associados carentes de recursos ou a candidatos a escolas de Engenharia, de Arquitetura ou de Agronomia, nas mesmas condições de carência;

IV - assistência médica, hospitalar e dentária, aos associados e seus dependentes, sem caráter obrigatório, desde que reembolsável, ainda que parcialmente;

V - facilidade na aquisição, por parte dos inscritos, de equipamentos e livros úteis ou necessários ao desempenho de suas atividades profissionais;

VI - auxílio funeral.

§ 1º - A Mútua poderá financiar, exclusivamente para seus associados, planos de férias no País e/ou de seguros de vida, acidentes ou outros, mediante contratação.

§ 2º - Visando à satisfação do mercado de trabalho e à racionalização dos benefícios contidos no item I deste artigo, a Mútua poderá manter serviços de colocação de mão-de-obra de profissionais, seus associados.

§ 3º - O valor pecuniário das prestações assistenciais variará até o limite máximo constante da tabela a ser aprovada pelo CONFEA, nunca superior à do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS).

§ 4º - O auxílio mensal será concedido, em dinheiro, por períodos não superiores a 12 (doze) meses, desde que comprovada a evidente necessidade para a sobrevivência do associado ou de sua família.

§ 5º - As bolsas serão sempre reembolsáveis ao fim do curso, com juros e correção monetária, fixados pelo CONFEA.

§ 6º - A ajuda farmacêutica, sempre reembolsável, ainda que parcialmente, poderá ser concedida, em caráter excepcional, desde que comprovada a impossibilidade momentânea de o associado arcar com o ônus decorrente.

§ 7º- Os benefícios serão concedidos proporcionalmente às necessidades do assistido, e os pecúlios em razão das contribuições do associado.

§ 8º- A Mútua poderá estabelecer convênios com entidades previdenciárias, assistenciais, de seguro e outros facultados por Lei, para o atendimento do disposto neste Artigo.

Art. 13 - Ao CONFEA incumbirá, na forma do Regimento:

- I - a supervisão do funcionamento da Mútua;
- II - a fiscalização e aprovação do Balanço, Balancete, Orçamento e da Prestação de Contas da Diretoria Executiva da Mútua;
- III - a elaboração e aprovação do Regimento da Mútua;
- IV - a indicação de 3 (três) membros da Diretoria Executiva;
- V - a fixação da remuneração do pessoal empregado pela Mútua;
- VI - a indicação do Diretor-Presidente da Mútua;
- VII - a fixação, no Regimento, da contribuição prevista no item II do Art. 11;
- VIII - a solução dos casos omissos ou das divergências na aplicação desta Lei.

Art. 14 - Aos CREAs, e na forma do que for estabelecido no Regimento, incumbirá:

- I - recolher à Tesouraria da Mútua, mensalmente, a arrecadação da taxa e contribuição prevista nos itens I e II do Art. 11 da presente Lei;
- II - indicar os dois membros da Diretoria Executiva, na forma a ser fixada pelo Regimento.

Art. 15 - Qualquer irregularidade na arrecadação, na concessão de benefícios ou no funcionamento da Mútua, ensejará a intervenção do CONFEA, para restabelecer a normalidade, ou do Ministro do Trabalho, quando se fizer necessária.

Art. 16 - No caso de dissolução da Mútua, seus bens, valores e obrigações serão assimilados pelo CONFEA, ressalvados os direitos dos associados.

Parágrafo único - O CONFEA e os CREAs responderão, solidariamente, pelo déficit ou dívida da Mútua, na hipótese de sua insolvência.

Art. 17 - De qualquer ato da Diretoria Executiva da Mútua caberá recurso, com efeito suspensivo, ao CONFEA.

Art. 18 - De toda e qualquer decisão do CONFEA referente à organização, administração e fiscalização da Mútua caberá recurso, com efeito suspensivo, ao Ministro do Trabalho.

Art. 19 - Os empregados do CONFEA, dos CREAs e da própria Mútua poderão nela se inscrever, mediante condições estabelecidas no Regimento, para obtenção dos benefícios previstos nesta Lei.

Art. 20 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 7 DEZ 1977; 156ºda Independência e 89ºda República.

ERNESTO GEISEL
Arnaldo Prieto

Publicada no D.O.U. de 09 DEZ 1977 - Seção I - Pág. 16.871.

RESOLUÇÃO Nº 427, DE 5 DE MARÇO DE 1999.

Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA, no uso das atribuições que lhe confere a letra “f” do art. 27 da Lei 5.194, de 24 de dezembro de 1966,

CONSIDERANDO que o Art. 7º da lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para fins de fiscalização de seu exercício profissional;

CONSIDERANDO a Portaria nº 1.694, de 05 de dezembro de 1994, do Ministério de Estado da Educação e do Desporto, publicado no D. O. U. de 12 de dezembro de 1994,

RESOLVE:

Art. 1º - Compete ao Engenheiro de Controle e Automação, o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos.

Art. 2º - Aplicam-se à presente Resolução as disposições constantes do art. 25 e seu parágrafo único da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA.

Art. 3º - Conforme estabelecido no art. 1º da Portaria 1.694/94 – MEC, a Engenharia de Controle e Automação é uma habilitação específica, que teve origem nas áreas elétricas e mecânicas do Curso de Engenharia, fundamentado nos conteúdos dos conjuntos específicos de matérias de formação profissional geral, constante também na referida Portaria.

Parágrafo Único - Enquanto não for alterada a Resolução 48/76 – MEC, introduzindo esta nova área de habilitação, os Engenheiros de Controle e Automação integrarão o grupo ou categoria da engenharia, modalidade eletricitista, prevista no item II, letra “A”, do Art. 8º, da Resolução 335, de 27 de outubro de 1984, do CONFEA.

Art. 4º - A presente Resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário.

HENRIQUE LUDUVICE
Presidente

LUIS ABÍLIO DE SOUSA NETO
Vice-Presidente

RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966, e

Considerando a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de engenheiro agrônomo;

Considerando a Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei nº 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor;

Considerando o Decreto-Lei nº 8.620, de 10 de janeiro de 1946, que dispõe sobre a regulamentação do exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 4.643, de 31 de maio de 1965, que determina a inclusão da especialização de engenheiro florestal na enumeração do art. 16 do Decreto-Lei nº 8.620, de 1946;

Considerando a Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei nº 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei nº 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Considerando o Decreto nº 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei nº 7.410, de 1985;

Considerando a Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

Considerando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Considerando o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 1996;

Considerando a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1985, que altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961,

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer normas, estruturadas dentro de uma concepção matricial, para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências no âmbito da atuação profissional, para efeito de fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. As profissões inseridas no Sistema Confea/Crea são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

CAPÍTULO I

DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS

Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II - atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III - título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV - atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI – formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII - competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII - modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea;

IX – categoria (ou grupo) profissional: cada uma das três profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966; e

X – curso regular: curso técnico ou de graduação reconhecido, de pós-graduação credenciado, ou de pós-graduação *sensu lato* considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema educacional, e devidamente registrado no Sistema Confea/Crea.

Art. 3º Para efeito da regulamentação da atribuição de títulos, atividades e competências para os diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, consideram-se nesta Resolução os seguintes níveis de formação profissional, quando couber:

- I - técnico;
- II – graduação superior tecnológica;
- III – graduação superior plena;
- IV - pós-graduação no senso lato (especialização); e
- V - pós-graduação no senso estrito (mestrado ou doutorado).

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

I - para o diplomado em curso de formação profissional técnica, será atribuído o título de técnico;

II - para o diplomado em curso de graduação superior tecnológica, será atribuído o título de tecnólogo;

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

IV - para o técnico ou tecnólogo portador de certificado de curso de especialização será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especializado no âmbito do curso;

V - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, portadores de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especialista;

VI - para o portador de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato em Engenharia de Segurança do Trabalho, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de engenheiro de segurança do trabalho; e

VII - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, diplomados em curso de formação profissional pós-graduada no senso estrito, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de mestre ou doutor na respectiva área de concentração de seu mestrado ou doutorado.

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

§ 3º As designações de especialista, mestre ou doutor só poderão ser acrescidas ao título profissional de graduados em nível superior previamente registrados no Sistema Confea/Crea.

CAPÍTULO II

DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;

Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;

Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;

Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de serviço técnico;

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

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no *caput* deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II, e as seguintes disposições:

I - ao técnico, ao tecnólogo, ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, e ao meteorologista compete o desempenho de atividades no(s)

seu(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), circunscritos ao âmbito da sua respectiva formação e especialização profissional; e

II - ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, ao meteorologista e ao tecnólogo, com diploma de mestre ou doutor compete o desempenho de atividades estendidas ao âmbito das respectivas áreas de concentração do seu mestrado ou doutorado.

CAPÍTULO III DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS

Seção I Da Atribuição Inicial

Art. 7º A atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os diplomados nos respectivos níveis de formação, nos campos de atuação profissional abrangidos pelas diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, será efetuada mediante registro e expedição de carteira de identidade profissional no Crea, e a respectiva anotação no Sistema de Informações Confea/Crea - SIC.

Art. 8º O Crea, atendendo ao que estabelecem os arts. 10 e 11 da Lei nº 5.194, de 1966, deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e competências para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores e do Anexo II desta Resolução.

§ 1º O registro dos profissionais no Crea e a respectiva atribuição inicial de título profissional, atividades e competências serão procedidos de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Confea para a padronização dos procedimentos, e dependerão de análise e decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) do Crea, correlacionada(s) com o respectivo âmbito do(s) campos(s) de atuação profissional.

§ 2º A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais.

Seção II Da Extensão da Atribuição Inicial

Art. 9º A extensão da atribuição inicial fica restrita ao âmbito da mesma categoria profissional.

Art. 10. A extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências na categoria profissional Engenharia, em qualquer dos respectivos níveis de formação profissional será concedida pelo Crea em que o profissional requereu a extensão, observadas as seguintes disposições:

I - no caso em que a extensão da atribuição inicial se mantiver na mesma modalidade profissional, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável da respectiva câmara especializada; e

II – no caso em que a extensão da atribuição inicial não se mantiver na mesma modalidade, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável das câmaras especializadas das modalidades envolvidas.

§ 1º A extensão da atribuição inicial decorrerá da análise dos perfis da formação profissional adicional obtida formalmente, mediante cursos comprovadamente regulares, cursados após a diplomação, devendo haver decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) envolvida(s).

§ 2º No caso de não haver câmara especializada no âmbito do campo de atuação profissional do interessado, ou câmara inerente à extensão de atribuição pretendida, a decisão caberá ao Plenário do Crea.

§ 3º A extensão da atribuição inicial aos técnicos portadores de certificados de curso de especialização será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 4º A extensão da atribuição inicial aos portadores de certificados de formação profissional adicional obtida no nível de formação pós-graduada no senso lato, expedidos por curso regular registrado no Sistema Confea/Crea, será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 5º Nos casos previstos nos §§ 3º e 4º, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema educacional para a validade dos respectivos cursos.

Seção III

Da Sistematização dos Campos de Atuação Profissional

Art. 11. Para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências será observada a sistematização dos campos de atuação profissional e dos níveis de formação profissional mencionados no art. 3º desta Resolução, e consideradas as especificidades de cada campo de atuação profissional e nível de formação das várias profissões integrantes do Sistema Confea/Crea, apresentadas no Anexo II.

§ 1º A sistematização mencionada no *caput* deste artigo, constante do Anexo II, tem características que deverão ser consideradas, no que couber, em conexão com os perfis profissionais, estruturas curriculares e projetos pedagógicos, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais dos cursos que levem à diplomação ou concessão de certificados nos vários níveis profissionais, e deverá ser revista periodicamente, com a decisão favorável das câmaras especializadas, do Plenário dos Creas e aprovação pelo Plenário do Confea com voto favorável de no mínimo dois terços do total de seus membros.

§ 2º Para a atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os profissionais diplomados no nível técnico e para os diplomados no nível superior em Geologia, em Geografia e em Meteorologia prevalecerão as disposições estabelecidas nas respectivas legislações específicas.

CAPÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 12. Ao profissional já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I – ao que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução; ou

II – ao que ainda não estiver registrado, será concedida a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com os critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, sendo-lhe permitida a extensão da mesma em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução.

Art. 13. Ao aluno matriculado em curso comprovadamente regular, anteriormente à entrada em vigor desta Resolução, é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes.

Art. 14. Questões levantadas no âmbito dos Creas relativas a atribuições de títulos profissionais, atividades e competências serão decididas pelo Confea em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 15. O Confea, no prazo de até cento e vinte dias a contar da data de publicação desta Resolução, deverá apreciar e aprovar os Anexos I e II nela referidos.

Art. 16. Esta resolução entra em vigor a partir de 1º de julho de 2007. (*)

Brasília, 22 de agosto de 2005.

Eng. Wilson Lang
Presidente

Publicado no D.O.U de 30 de agosto de 2005 – Seção 1, pág. 191 e 192

Publicada no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99 as Retificações do inciso X do art. 2º e do § 4º do art. 10. Anexos I e II publicados no D.O.U de 15 de dezembro de 2005 – Seção 1, páginas 337 a 342 e republicados no D.O.U de 19 de dezembro de 2006 – Seção 1, pág. 192 a 205.

(*) Nova redação dada pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Inclusão do Anexo III e nova redação do art. 16, aprovados pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 – Seção 1 Pág. 116 a 118

RESOLUÇÃO Nº 48, DE 27 DE ABRIL DE 1976.

Fixa os mínimos de conteúdo e duração do currículo do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas de habilitações.

O Presidente do Conselho Federal de Educação, no uso de suas atribuições e com observância do que dispõe o artigo 26 da Lei nº 5.540/68, considerando, ainda as conclusões do Parecer nº 4.807/75, e seu anexo, homologado pelo Exmo. Senhor Ministro da Educação e Cultura, que a esta se incorpora,

RESOLVE:

Art. 1º - O currículo mínimo do curso de Engenharia terá uma parte comum a todas as áreas em que se desdobra, e uma parte diversificada, em função de cada área de habilitação.

Parágrafo único – A parte comum do currículo compreenderá matérias de formação básica e de formação geral. A parte diversificada compreenderá matérias de formação profissional geral e de formação profissional específica.

Art. 2º - A ordenação das matérias consideradas no artigo primeiro não representa seqüência imposta na estruturação do currículo pleno, o qual poderá admitir interpenetração de matérias de ambas as partes.

Parágrafo único – Nas instituições unicurriculares, onde inexista primeiro ciclo, o currículo pleno poderá comportar, desde o início, estudos que contribuam para desenvolver no aluno a atitude profissional do engenheiro.

Art. 3º - As matérias de formação básica, comuns a todas as áreas, compreenderão os fundamentos científicos e tecnológicos da Engenharia, cobrindo os seguintes campos:

Matemática;

Física;

Química;

Mecânica;

Processamento de Dados;

Desenho;

Eletricidade;

Resistência dos Materiais;

Fenômenos de Transporte.

Art. 4º - As matérias de formação geral conterão assuntos que contribuam para complementar a formação básica do engenheiro, capacitando-o à utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa.

Parágrafo único – As matérias de formação geral, igualmente comuns a todas as áreas da Engenharia, cobrirão os seguintes campos: Humanidade e Ciências Sociais, destacando-se Administração e Economia e Ciências do Ambiente.

Art. 5º - As matérias de formação profissional geral conterão assuntos que possibilitem o adequado conhecimento dos fundamentos, materiais, sistemas e processos, nas diferentes áreas da Engenharia.

Art. 6º - Consideram-se, para os efeitos desta Resolução, como áreas de habilitação da Engenharia as seis seguintes:

Eletricidade

Mecânica

Metalurgia

Minas

Química

§ 1º - Outras áreas de habilitação poderão ser definidas pelo Conselho Federal de Educação, se assim o exigirem as necessidades do desenvolvimento nacional, ou ser criadas pelas instituições, na forma do que dispõe o art. 18 da Lei nº 5.540/68.

§ 2º - As matérias de formação profissional geral, em cada área de habilitação, serão as seguintes:

a. Área: Civil

Topografia

Mecânica dos Solos

Hidrologia Aplicada

Hidráulica

Teoria das Estruturas

Materiais de Construção Civil

Sistemas Estruturais

Transportes

Saneamento Básico

Construção Civil

b. Área: Eletricidade

Circuitos Elétricos

Eletromagnetismo

Eletrônica

Materiais Elétricos

Conversão de Energia

Controle e Servomecanismos

c. Área: Mecânica

Mecânica Aplicada

Termodinâmica Aplicada

Materiais de Construção Mecânica

Sistemas Mecânicos

Sistemas Térmicos

Sistemas Fluidomecânicos

Processos de Fabricação

d. Área: Metalurgia

Físico-Química

Ciência dos Materiais
Mineralogia e Tratamento de Minérios
Metalurgia Física
Metalurgia Extrativa
Processos de Fabricação

e. Área: Minas

Topografia
Geologia Geral
Geologia Econômica
Mineralogia e Petrologia
Sistemas Mecânicos
Pesquisa Mineral
Lavra de Minas
Tratamento de Minérios

f. Área: Química

Química Analítica
Química Descritiva
Físico-Química
Materiais
Química Industrial
Operações Unitárias
Processos Químicos.

Art. 7º - As áreas referidas no art. 6º compreenderão as atuais habilitações correspondentes: Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Minas e Química.

Parágrafo único – Habilitações específicas do curso de Engenharia, correspondentes a especializações profissionais, tais como as de Engenharia Aeronáutica, de Alimentos, Eletrônica, Eletrotécnica, de Materiais, Naval, de Produção, de Telecomunicações e outras, já existente ou que venham a ser criadas, deverão ter origem em uma ou mais áreas da Engenharia, referidas no art. 6º (*)

Art. 8º - As matérias de formação profissional específica conterão assuntos que cubram outros aspectos da profissão ligados às habilitações específicas da Engenharia.

§ 1º - As matérias de formação profissional resultarão de aprofundamento ou desdobramento de matérias pertinentes às respectivas áreas de habilitação ou, ainda, de assuntos específicos, profissionais, característicos de cada habilitação.

§ 2º - As matérias referidas no artigo serão estabelecidas pelas próprias instituições e submetidas à aprovação do CFE, devendo incluir tópicos relativos à segurança na concepção dos projetos de Engenharia, bem como à normatização.

Art. 9º - As habilitações específicas do curso de Engenharia, referidas no parágrafo único do art. 7º, poderão conter matérias de formação profissional geral, constantes do currículo mínimo de uma ou mais áreas, a critério do Conselho

Federal de Educação, de conformidade com a natureza das respectivas matérias de formação profissional específica.

Art. 10 – A metodologia de ensino das matérias de formação profissional específica deverá comportar, obrigatoriamente, além de trabalhos práticos, atividades de planejamento e de projeto.

Art. 11 – As matérias de formação básica, de formação geral, de formação profissional geral e de formação profissional específica deverão ser ministradas através de disciplinas constituídas de:

- a. todos os assuntos de uma ou mais matérias;
- b. parte dos assuntos de uma ou mais matérias.

§ 1º O programa de cada disciplina decorrente das matérias do currículo mínimo deve ser estruturado a partir das ementas apresentada no anexo I, as quais devem ser entendidas como descritivas dos conteúdos mínimos a abranger não cabendo interpretá-las como programas de disciplina.

§ 2º - Às disciplinas mencionada neste artigo as instituições de ensino acrescentarão outras, obrigatórias e optativas, de modo a compor o currículo pleno do curso, visando a atender às peculiaridades locais e regionais, ou às características dos seus próprios projetos.

Art. 12 – As ementas das matérias fixadas nos arts. 3º, 4º e 6º constam do anexo I, que fica incorporado a esta Resolução.

Art. 13 – Os currículos plenos do curso de Engenharia serão desenvolvidos no tempo útil de 3.600 horas de atividades didáticas, que deverão ser integralizadas em tempo total variável de 4 a 9 anos letivos, com termo médio de 5 anos.

Parágrafo único – As matérias do currículo pleno poderão ser ministradas em disciplinas semestrais ou anuais, ou, também, em períodos letivos especiais, de, pelo menos, 45 dias, respeitadas as respectivas cargas horárias totais, previstas para as mesmas, pelas instituições de ensino.

Art. 14 – O tempo útil mínimo de 3.600 horas, exigido para o currículo pleno do curso de Engenharia, será integralizado pela soma das seguintes parcelas:

- a. cargas horárias estabelecidas para as matérias de formação básica, de formação geral, de formação profissional geral e de formação profissional específica;
- b. cargas horárias correspondentes a outras disciplinas exigidas por legislação específica, inclusive as ministradas no primeiro ciclo das universidades, não abrangidas no item "a" deste artigo;
- c. carga horária que permita à instituição complementar o currículo com disciplinas que representem extensão ou desdobramento das matérias mencionadas no item "a" deste artigo, ou com outras disciplinas de caráter profissional específico, não englobadas naquelas matérias.

Parágrafo único – Não serão incluídas no cômputo das 3.600 horas referidas neste artigo as cargas horárias destinadas a Estudo de Brasileiros e Educação Física, nem cargas horárias de disciplinas que visem à recuperação de deficiências observadas no concurso vestibular, não obstante sua importância e conveniência.

Art. 15 – A carga horária disponível, referida na alínea "c" do art. 14, deverá incluir, no mínimo, 30 horas destinadas à realização de estágios supervisionados, de curta duração, em períodos letivos, ou dos que combinam período de estudos nas escolas, com períodos de práticas em empresas e instituições públicas e privadas, nas áreas correspondentes da Engenharia.

Parágrafo único – No estabelecimento do currículo pleno do curso, o número de horas dedicadas aos estágios mencionados no artigo poderá ser aumentado, a critério das instituições, não podendo, porém, ser computadas para integralização do tempo útil mínimo as que excedam a um décimo do número de horas fixadas para o curso.

Art. 16 – As instituições de ensino poderão, uma vez atendidas as exigências do currículo mínimo, acrescentar ou desdobrar as matérias, aumentar a duração do curso, além da 3.600 horas, na medida em que os acréscimos sejam necessários à complementação da formação básica ou profissional, em cada área, em função das peculiaridades locais e regionais ou características de seus próprios projetos.

Art. 17 – Os órgãos colegiados competentes das instituições que ministram o curso de Engenharia deverão indicar em termos genéricos ao Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), em função do currículo pleno que for desenvolvido em suas habilitações, as características dos engenheiros por elas diplomados.

Art. 18 – O novo currículo mínimo do curso de Engenharia terá vigência a partir do ano letivo de 1977.

§ 1º - As instituições de ensino de Engenharia poderão fazer adaptações curriculares, a seu critério, mantidas as exigências dos currículos mínimos anteriores, para os alunos admitidos à matrícula inicial antes de 1977.

§ 2º - No decorrer do ano de 1976 as instituições de ensino encaminharão à apreciação do CFE os anexos de seus Regimentos devidamente adaptados a esta Resolução.

Art. 19 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação no D.O., revogadas as disposições em contrário.

P. José Vieira de Vasconcellos

(*) Redação alterada pelo art. 3º da Resolução nº 9/77.

CURSOS DE ENGENHARIA

ANEXO À RESOLUÇÃO Nº 48/76 – EMENTAS

São as seguintes as ementas das matérias fixadas no currículo mínimo do curso de Engenharia:

1 – A matéria Matemática incluirá:

Cálculo Vetorial. Cálculo Diferencial e Integral. Geometria Analítica. Álgebra Linear, Cálculo Numérico. Probabilidade e Estatística.

2 – A matéria Física incluirá:

Medidas Físicas, Fundamentos da Mecânica Clássica. Teoria Cinética. Termodinâmica. Eletrostática e Eletromagnetismo. Física Ondulatória. Introdução à Mecânica Quântica e Relativista. Introdução à Física Atômica e Nuclear. Atividades de laboratório no mínimo de 90 horas.

3 – A matéria Química incluirá:

Estrutura e Propriedades Periódicas dos Elementos e Compostos Químicos. Tópicos Básicos da Físico-Química. Atividades de laboratório no mínimo de 45 horas.

4 – A matéria Mecânica incluirá:

Estática, Cinemática e Dinâmica do Ponto e do Corpo Rígido.

5 – A matéria Processamento de Dados incluirá:

Conceitos Básicos de Computação. Aplicações Típicas de Computadores Digitais. Linguagens Básicas e Sistemas Operacionais. Técnicas de Programação.

Desenvolvimento de Sistemas de Engenharia, Simulação e Aplicações Técnicas de Otimização.

6 – A matéria Desenho incluirá:

Representações de Forma e Dimensão. Convenções e Normatização. Utilização de Elementos Gráficos na Interpretação e Solução de Problemas.

7 – A matéria Eletricidade incluirá:

Circuitos. Medidas Elétricas e Magnéticas. Componentes e Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

8 – A matéria Resistência dos Materiais incluirá:

Tensões e Deformações nos Sólidos. Análise de Peças Sujeitas a Esforços Simples e Combinados. Energia de Deformação.

9 – A matéria Fenômenos de Transporte compreenderá:

Mecânica dos Fluidos. Transferência de Calor e Massa. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

MATÉRIAS DE FORMAÇÃO GERAL

10 – A matéria Ciências Humanas e Sociais incluirá:

Assuntos de natureza humanística, a critério da instituição, incluindo-se obrigatoriamente os temas sociais e jurídicos necessários à complementação da formação do engenheiro.

11 – A matéria Economia incluirá:

Natureza e Método da Economia. Microeconomia. Macroeconomia. Engenharia Econômica.

12 – A matéria Administração incluirá:

Administração e Organização de Empresas. Métodos de Planejamento e Controle. Administração Financeira. Administração de Pessoal. Administração de Suprimento. Contabilidade e Balaço.

13 – A matéria Ciências do Ambiente incluirá:

A Biosfera e seu Equilíbrio. Efeitos da Tecnologia sobre o Equilíbrio Ecológico. Preservação dos Recursos Naturais.

MATÉRIAS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

14 – A matéria Topografia incluirá:

Planimetria. Altimetria. Desenho Topográfico. Atividades de campo no mínimo de 30 horas.

15 – A matéria Mecânica dos Solos incluirá:

Fundamentos de Geologia. Caracterização e Comportamento dos Solos. Aplicações em Obras de Terra e Fundações. Atividades de laboratório e de campo no mínimo de 15 horas.

16 – A matéria Hidrologia Aplicada incluirá:

Ciclo Hidrológico. Precipitação. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos. Evaporação.

17 – A matéria Hidráulica incluirá:

Escoamento em Condutos Forçados e Canais. Hidrometria. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

18 – A matéria Teologia das Estruturas incluirá:

Morfologia das Estruturas. Isostática. Princípios de Hiperestática.

19 – A matéria Materiais de Construção Civil incluirá:

Elementos de Ciências dos Materiais. Tecnologia dos Materiais de Construção Civil. Atividades de laboratório, incluindo ensaios físicos e mecânicos, no mínimo de 30 horas.

20 – A matéria Sistemas Estruturais incluirá:

Estruturas de Concreto. Estruturas Metálica. Estruturas de Madeira.

21 – A matéria Transportes incluirá:

Estradas. Técnica e Economia dos Transportes. Atividades de campo no mínimo de 15 horas.

22 – A matéria Saneamento Básico incluirá:

Abastecimento de Água. Sistemas de Esgotos. Instalações Hidráulicas e Sanitárias.

23 – A matéria Construção Civil incluirá:

Tecnologia da Construção Civil. Planejamento e Controle das Construções.

ÁREA: ELETRICIDADE

24 – A matéria Circuitos Elétricos incluirá:

Comportamento Permanente e Transitório de Circuitos Resistivos, Indutivos e Capacitivos. Análise de Redes. Acoplamentos Magnéticos. Circuitos Polifásicos. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

25 – A matéria Eletromagnetismo incluirá:

Campos Elétricos e Magnéticos Estacionários. Campos Elétricos e Magnéticos Variáveis no Tempo. Ondas e Linhas. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

26 – A matéria Eletrônica incluirá:

Componentes e Dispositivos. Fontes. Amplificadores. Osciladores. Moduladores e Demoduladores. Circuitos Digitais. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

27 – A matéria Materiais Elétricos incluirá:

Elementos de Ciências dos Materiais. Tecnologia dos Materiais Elétricos e Magnéticos. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

28 – A matéria Conversão de Energia incluirá:

Princípios de Conversão de Energia. Conversão Eletromecânica de Energia. Máquinas e Equipamentos de Conversão. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

29 – A matéria Controle e Servomecanismos incluirá:

Análise e Síntese de Sistemas Contínuos e Discretos. Modelos e Simulação. Realimentação. Estabilidade e Otimização. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

ÁREA: MECÂNICA

30 – A matéria Mecânica Aplicada incluirá:

Cinemática e Dinâmica das Máquinas. Vibrações.

31 – A matéria Termodinâmica Aplicada incluirá:

Princípios. Gases e Vapores. Psicometria. Ciclos Termodinâmicos.

32 – A matéria Materiais de Construção Mecânica incluirá:

Elementos de Ciência dos Materiais. Tecnologia dos Materiais de Construção Mecânica. Metalografia. Atividades de laboratório, incluindo ensaios mecânicos, no mínimo de 30 horas.

33 – A matéria Sistemas Mecânicos incluirá:

Elementos de Máquinas. Composição de Sistemas Mecânicos.

34 – A matéria Sistemas Térmicos incluirá:

Trocadores de Calor. Geração e Utilização de Vapor. Máquinas Térmicas. Refrigeração. Climatização. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

35 – A matéria Sistemas Fluidomecânicos incluirá:

Máquinas de Fluxo e de Deslocamento. Controles Hidráulicos e Pneumáticos. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

36 – A matéria Processos de Fabricação incluirá:

Metrologia. Processos de Fabricação por Conformação e Usinagem. Processos Especiais de Fabricação. Tecnologia Metalúrgica. Processos de Tratamento Térmico. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.