

Universidade Federal de Santa Maria



NUP: 23081.018371/2017-47

Processo de encaminhamento do projeto político-pedagógico - Graduação

Código de Classificação: 121.1

Dt.Abertura: 24/04/2017 Hora: 15:01:53

Procedencia: 07.00.00.00.0 - CENTRO DE TECNOLOGIA - CT

Interessado: 07.70.00.00.0 - CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

Resumo: ENCAMINHA PROPOSTA DE NOVO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL.

Destino Inicial: CENTRO DE TECNOLOGIA - CT

CENTRÔ DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

ENGENHARIA AEROESPACIAL



19

Ano de Implementação: 2018

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

APRESENTAÇÃO

Este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) tem o objetivo de nortear as ações de educação e formação profissional no Curso de Engenharia Aeroespacial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O PPC orienta as ações de ensino, pesquisa e extensão de acordo com o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e com o Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2026 (PDI) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

A elaboração deste PPC tem por base:

- a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96;
- as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 11/2002);
- o Projeto Político Pedagógico da Universidade Federal de Santa Maria, bem como a Resolução nº 017/2000 da UFSM;
- a Resolução CONFEA nº 1073/2016 que estabelece as atribuições necessárias para executar as diversas atividades profissionais nas diferentes modalidades de Engenharia.

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.

O presente PPC visa a formação de profissionais com sólida formação científica, técnica e humanista, habilitado a compreender o meio social, político, econômico e cultural onde está inserido e a tomar decisões com responsabilidade social, justiça e ética profissional. Dessa forma, para atingir os objetivos propostos, este Projeto Pedagógico de Curso estabelece as orientações de composição curricular, políticas de articulação entre ensino, pesquisa e extensão, perfil do egresso, estratégias pedagógicas, qualificação docente, métodos de avaliação, recursos materiais e humanos necessários, apresentando, assim, os princípios norteadores do funcionamento do Curso, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

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

- ingresso de alunos: pode-se atuar na definição do perfil do estudante que estará cursando Engenharia Aeroespacial na UFSM a partir da divulgação da profissão em feiras, palestras e meios de comunicação;
- disciplinas (obrigatórias e complementares): constituem o principal meio disponível à formação profissional pretendida. A matriz curricular adotada deve proporcionar ao aluno uma formação profissional consistente, permitindo também a compreensão do meio social, político, econômico e cultural onde este profissional estará inserido;
- atividades complementares: estas atividades permitirão uma integração entre projetos de ensino, pesquisa e extensão, pois todos eles fazem parte do processo ensino-aprendizagem. Dentre as atividades que podem ser desenvolvidas estão trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, viagens de estudo, estágios não obrigatórios, trabalhos científicos, trabalhos voluntários, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras que possibilitem complementar a formação do estudante.

O curso de Engenharia Aeroespacial trata da concepção, projeto, implementação e operação de sistemas complexos e altamente integrados: aeronaves, foguetes e veículos espaciais. O curso cobre as áreas: aerodinâmica, propulsão, estruturas e dinâmica, controle e sistemas.

O caráter sistêmico e multidisciplinar do Curso é abordado via uma sólida formação conceitual e técnica, no entanto, devido à natureza complexa e altamente integrada de seus objetos de estudo, são necessárias atividades de integração e prática de Engenharia. Nesse sentido, existem as tradicionais ACGs, TCC e Estágio Curricular Obrigatório. Além disso, de modo a complementar a formação, este PPC introduz um novo tipo de disciplina obrigatória: Concepção, Projeto, Implementação e Operação (CPIO). Este modelo nasceu nos cursos de Engenharia, principalmente Aeroespacial, do MIT (Massachusetts Institute of Technology), sob o termo em inglês CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate), tendo se espalhado posteriormente por diversas escolas de Engenharia no Mundo. Trata-se de um forma de ensino baseada em projetos e centrada no aluno, na qual os mesmos desempenham, em grupo, tarefas de Engenharia de grau crescente de complexidade ao longo de seu Curso.

A CPIO integra-se com as disciplinas tradicionais de graduação, ACGs e TCC, uma vez que estimula o aluno aplicar, ao longo dos semestres, os conhecimentos vistos até o presente momento e identificar carências para semestres seguintes. A integração com ACGs advém do fato de que seus projetos e trabalhos de pesquisa podem incluir temas já desenvolvidos em atividades extraclasses tradicionais. A interface com o TCC dá-se na construção contínua de sua profissão de Engenheiro, a qual convergirá para suas propostas finais de trabalho de TCC.

Dados Gerais do Curso

Denominação: Curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial.

Denominação simplificada: Engenharia Aeroespacial.

Titulação: Bacharel em Engenharia Aeroespacial.

Regime de Matrícula: semestral.

Regime de entrada: anual, com sistema de cotas.

Vagas autorizadas: 40 vagas.

Carga Horária de Disciplinas Obrigatórias: 3420 h

Carga Horária de Disciplinas Complementares (DGC): 270 h

Trabalho de Conclusão de Curso: 90 h

Atividades Complementares Graduação (ACG): 90 h

Estágio Supervisionado: 285 h

Carga Horária Total: 4155 h

Turno de Funcionamento: Diurno.

Tempo médio de integralização (com base na sequência recomendada do Curso): 10 (dez) semestres.

Tempo máximo de integralização curricular: 15 (quinze) semestres.

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.

Data:

____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEREOESPACIAL

APRESENTAÇÃO (Continuação)

A atual estrutura, determinada pelo Estatuto da Universidade, aprovado pela Portaria Ministerial nº 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. Em 2008 foi aprovado, pelo parecer nº 167/08 do Conselho Universitário, a criação da Unidade Descentralizada de Educação Superior da UFSM, em Silveira Martins - UDESSM. O Campus de Cachoeira do Sul foi oficializado em 19 de dezembro de 2013, através da Resolução nº038/2013 do Conselho Superior da instituição. Da estrutura da Universidade, fazem parte também duas escolas de ensino médio e tecnológico: Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, além de contar também com a Unidade de Educação Infantil - Ipê Amarelo.

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 polo de uma importante região agropecuária que ocupa a parte centro-oeste do Estado. No município, formou-se um importante polo de prestação de serviços com destaque para a educação em todos os níveis. O planejamento estratégico da UFSM, implementado a partir de 1998, levou a um expressivo crescimento de todas as suas atividades: ensino, pesquisa e extensão. Outra consequência 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. 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 (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.

O contingente educacional da UFSM é de 29.276 alunos (1º semestre de 2017) em cursos permanentes, distribuídos entre os três níveis de ensino, dos quais 21.491 são do ensino de Graduação e 5.395 do ensino de Pós-Graduação, 558 de nível Médio e 1832 de nível Pós Médio. O corpo docente é composto de 1.954 professores (Graduação, Pós-Graduação e Ensino Médio e Tecnológico); e o quadro de pessoal técnico administrativo é composto por 2.762 servidores (março de 2017).

--

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

JUSTIFICATIVA

A área de Engenharia Aeroespacial forma profissionais que podem atuar nas indústrias aeronáutica, espacial e de defesa. É uma área crescente no país, que tem a quarta maior fabricante de aeronaves comerciais e a sétima maior frota de aeronaves de asa rotativa do mundo, bem como vem se especializando no setor de projeto de satélites e veículos lançadores. É, portanto, uma área de estratégica importância para a nação, que se beneficia a algumas décadas de diversas aplicações da tecnologia espacial: telecomunicações; observação da Terra; navegação por satélites; ciência espacial, etc.

Por outro lado, é uma realidade a carência de recursos humanos no setor no país, seja pela expansão das atividades, como pela falta de reposição de profissionais, como da elevação da faixa etária dos profissionais atuais. Medidas para que proporcionem a formação de novos profissionais são altamente desejáveis, portanto.

Ainda, dadas as dimensões continentais, uma nação como o Brasil não pode deixar de lado tecnologias essenciais para um melhor conhecimento de seu território e das necessidades sociais e econômicas de seu povo. Nesse contexto, a formação de recursos humanos de forma descentralizada, longe dos grandes pólos, faz-se desejável pelo fomento do desenvolvimento de tecnologia também nas regiões distantes e a facilidade de obtenção de candidatos.

As estratégias recentes do Governo Federal têm fomentado a criação de Centros Educacionais e a Expansão das Universidades, visando à interiorização no Brasil da Educação de Nível Superior.

Nesse sentido, a cidade de Santa Maria encontra-se geograficamente muito bem posicionada, podendo a UFSM bem atender a região centro-oeste do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Possui uma longa tradição, sendo um reconhecido polo educacional com mais de 29.000 alunos em cursos permanentes, distribuídos entre os três níveis de ensino: Graduação, Pós-Graduação e Ensino Médio, Pós-Médio e Técnico. O corpo docente é composto de aproximadamente 1.950 professores (Graduação, Pós-Graduação e Ensino Médio e Tecnológico); e o quadro de pessoal técnico-administrativo em educação é composto por aproximadamente 2.800 servidores.

A UFSM tem como missão definida em plano estratégico: "Promover ensino, pesquisa e extensão, formando lideranças capazes de desenvolver a sociedade". Essa diretriz norteia as ações e atividades da UFSM.

A existência de uma unidade do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) dentro do Campus da UFSM e outra em área especial na cidade de São Martinho da Serra, a 40 km de Santa Maria, com pesquisadores que são docentes da própria Universidade, acentua a sinergia entre estas duas instituições, que poderia se traduzir em uma elevada qualidade de um curso de graduação em Engenharia Aeroespacial, beneficiando fortemente ambas as instituições e as projetando ainda mais fortemente no cenário nacional e internacional.

Outro fator que favorece fortemente a existência de um Curso de Engenharia Aeroespacial na UFSM é sua posição geográfica, também estratégica quanto à defesa do território nacional. Não por acaso, Santa Maria tem o segundo maior contingente militar do país, possuindo diversas organizações militares do exército, uma Base Aérea e um Aeroclube com longa tradição, que vem se beneficiando muito com a recente reestruturação das Forças Armadas.

Digna de nota também é recente instalação na cidade do Centro de Instrução de Blindados, que irá centralizar operações de instrução e manutenção com estes veículos na cidade, o que vem atraindo indústrias do setor bélico para a região, que também tem tido expansão industrial no setor metal-mecânico devido à crescente evolução industrial do Brasil. Não obstante, os recém-criados Polo de Defesa e Polo Aeroespacial, no estado do Rio Grande do Sul, vêm dar ainda mais ênfase à necessidade de um Curso na área aeroespacial.

A existência de um Curso de Engenharia Aeroespacial poderia se beneficiar muito deste cenário, agregando experiências, necessidades e recursos do setor de defesa. O Centro de Tecnologia da UFSM, por meio de suas engenharias, têm sido procurado pelo setor de defesa para a resolução de problemas pontuais e desenvolvimento de tecnologias, uma vez que a nacionalização de componentes e equipamentos traz um enorme benefício econômico.

Imagina-se que, entre outras, as áreas de controle balístico, imagem e localização, vigilância, propulsão de projéteis e foguetes poderia ser de benefício mútuo para exército e aeronáutica, enquanto que áreas mais dependentes de aerodinâmica e espaço beneficiariam mais diretamente o setor aeronáutico.

No que tange a recursos humanos, o enorme contingente militar de Santa Maria, dotado de Engenheiros Militares altamente qualificados, poderá ser muito benéfico também ao suprir docentes com enorme experiência no setor de defesa, para ministrar conteúdos específicos, mediante convênios.

A existência do Aeroclube na cidade, a exemplo do que ocorre no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, poderá permitir a realização de disciplinas práticas e optativas, de teoria de vôo, vôo a vela, etc. Por outro lado, há carência de profissionais para inspeção e trabalhos visando homologação de aeronaves.

Outra demanda reprimida que existe é a aviação agrícola, muito utilizada na região devido à forte vocação agrícola do Estado. Tal indústria necessita também de funcionários para inspeção, aprovação, responsabilidade técnica, fabricação e homologação de aeronaves, motores e componentes. Nesse ínterim, vale ressaltar a já existência, no Departamento de Engenharia Mecânica da UFSM, de uma linha de pesquisa em motores para aviação agrícola e experimental.

Como impacto social, a criação de um novo Curso, de natureza tão especializada como o de Engenharia Aeroespacial, contribuirá para a permanência e a fixação de recursos humanos na região, ao permitir que alunos que não têm condições de ir aos grandes centros possam cursar a faculdade no centro do Estado, se beneficiando de um baixo custo de vida. Ao longo do tempo e com a criação da tradição no setor, fruto da sinergia entre UFSM, INPE, Forças Armadas e indústria local, espera-se, a exemplo do que está acontecendo no setor bélico-metal mecânico, o estabelecimento progressivo de indústrias do setor aeroespacial na região Sul, especialmente em Santa Maria, impactando economicamente, gerando empregos e consolidando a cidade como um polo no setor Aeroespacial.

A versão de PPC aqui apresentada é a segunda desde a criação do curso, tendo sido a primeira implantada em 2015. O presente trabalho foi conduzido pelos membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE), instituídos pela Portaria nº 171/2016, de 28 de Setembro de 2016, do Centro de Tecnologia da UFSM, nos quais fizeram parte: Prof. Dr. André Luís da Silva, Prof. Dr. Cesar Addis Valverde Salvador, Prof. Dr. Eduardo Xavier Barreto, Prof. Dr. Giuliano Demarco, Prof. Dr. Macklini Dalla Nora, Prof. Dr. Mário Eduardo dos Santos Martins, Prof. Dr. Nattan Roberto Caetano. Destaca-se que o trabalho obtido foi resultado de um processo de discussão participativa entre docentes bem como discentes de diferentes âmbitos: Colegiado do Curso; Departamento de Engenharia Mecânica; outros Departamentos transversais ao curso; equipe da Pró-reitora de Graduação; e representantes do Diretório Acadêmico.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

JUSTIFICATIVA (Continuação)

O objetivo geral da reformulação curricular se deve

Justificativa da Reformulação Curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) ainda não estabeleceu a regulamentação profissional definitiva para os profissionais de Engenharia Aeroespacial. O que se observa é a delegação do título de Engenheiro Aeroespacial com referência ao currículo de engenharia aeronáutica, a exemplo do Processo C-784/2011 do CREA-SP que fornece atribuições provisórias aos egressos de engenharia aeroespacial da Universidade Federal do ABC (UFABC).

Como ainda não existe um veredito do CREA sobre o assunto, para avaliar a futura atribuição profissional dos egressos de Engenharia Aeroespacial da UFSM, bem como a consistência da formação, faz-se razoável comparar sua estrutura curricular com a de outros cursos da área, principalmente aqueles que já possuem registro definitivo (Engenharia Aeronáutica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA) ou provisório (Engenharia Aeroespacial da UFABC).

A partir da análise do PPC do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso, verificou-se a necessidade de uma Reformulação Curricular do PPC, tendo como justificativa que o PPC atual (2015), não contém disciplinas essenciais vistas em currículos de cursos já consolidados, tais como os citados acima. Algumas das situações mais salientes:

- Não está presente no PPC atual (2015) uma disciplina de Aerodinâmica em regime subsônico, a qual é essencial no projeto e análise da maioria dos aviões comerciais. No PPC atual, somente consta uma disciplina de aerotermofluidodinâmica e hipersônica, a qual é válida para regimes de reentrada atmosférica de veículos espaciais;

- Outra disciplina ausente é Desempenho de Aeronaves, que trata dos cálculos de rota e projetos de aviões comerciais, cobrindo todos os procedimentos da decolagem até o pouso;

- A avaliação criteriosa do PPC atual (2015) também mostrou a ausência de outros temas essenciais, que não estavam discriminados de modo explícito, tais como os tipos tecnológicos dos motores aeronáuticos mais usados em aviões comerciais.

A partir dos três exemplos acima, nota-se deficiências em três áreas essenciais do curso no segmento aeronáutico: aerodinâmica, propulsão e navegação.

Além de propor a inserção de disciplinas ou temas tecnológicos essenciais não presentes no currículo atual, a nova proposta de PPC busca melhorar a sequência de disciplinas, promovendo um fluxo mais natural e contínuo dos conteúdos, alguns exemplos de tais mudanças:

- Melhoria na sequência das disciplinas de área de mecânica de fluidos e aerodinâmica;

- Melhoria na distribuição dos conteúdos de mecânica dos sólidos e estruturas.

A nova proposta de PPC também reformulou disciplinas já existentes de modo a tornar sua nomenclatura mais coerente com os conteúdos tratados, dando clareza aos alunos, aos futuros avaliadores do CREA e MEC e à comunidade externa. Neste sentido, algumas disciplinas também foram desmembradas, tornando mais claros os seus assuntos, alguns exemplos:

- Estruturas Aeronáuticas;
- Projeto Conceitual de Aeronaves;
- Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais;
- Propulsão Aeronáutica;
- Sistemas de Aeronaves.

Disciplinas novas também foram inseridas, aprofundando o escopo de atuação do egresso, ou reforçando a respectiva formação:

- Materiais para a Engenharia Aeroespacial;
- Sinais e Sistemas para Automação.

De maneira geral, a nova proposta de PPC também buscou reformular os programas de disciplinas de modo a fornecer uma visão mais sistêmica da atuação do profissional de Engenharia Aeroespacial. As disciplinas de caráter integrador "Projeto Conceitual de Aeronaves" e "Projeto Conceitual de Missões Espaciais" são exemplos disto. Além disso, fez-se a inserção de um novo tipo de disciplina obrigatória: "Concepção, Projeto, Implementação e Operação" - CPIO. Tal classe de disciplina incorpora ideias que vem sendo aplicadas em vários cursos de engenharia pelo Mundo, sob o nome CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate).

Tal método operacionaliza conceitos de ensino-aprendizagem centrada no aluno, onde parte da responsabilidade do processo ensino-aprendizagem é transferida aos mesmos, pelo desenvolvimento de projetos sob a tutoria e avaliação de um professor. Neste método, o professor também se torna um indivíduo em construção, evoluindo junto com os tutorados. Também é uma oportunidade para os alunos contribuírem na construção de acervo bibliográfico, de softwares e equipamentos para o Curso, pois podem agregar à Universidade os resultados de seus projetos de Pesquisa e Desenvolvimento realizados ao longo do curso.

O PPC proposto também aumenta o número de horas em DCGs, propiciando maior flexibilidade para o aluno moldar a formação aos seus interesses, aprofundando-se em algum assunto, ou buscando uma formação mais multidisciplinar.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O Curso de Engenharia Aeroespacial visa propiciar ao estudante a incorporação de um conjunto de experiências de aprendizado que possibilitem a formação de um profissional:

- com perfil generalista, multidisciplinar e sistêmico, crítico e reflexivo, consciente do seu papel na sociedade e no meio aeroespacial;
- capaz de contribuir para o processo de desenvolvimento local, regional e nacional na área de engenharia;
- capaz de tornar-se agente ativo no desenvolvimento social e tecnológico, agindo dentro dos preceitos da ética profissional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do Curso de Engenharia Aeroespacial, estabelecidos como metas para o alcance de seu objetivo geral, podem ser afirmados da seguinte forma:

- proporcionar uma formação profissional generalista, multidisciplinar e sistêmica em seus fundamentos, mas com possibilidade de aprofundamento e atualização nas áreas escolhidas pelo aluno, reunindo conhecimentos e habilidades técnico-científicas, éticas e humanistas;
- estimular a conscientização pela necessidade da educação continuada, balizada na prática do planejamento profissional;
- desenvolver a habilidade para identificação e solução dos problemas de engenharia, mediante aprendizado contínuo e gradual pela concepção e execução de projetos ao longo do Curso;
- aperfeiçoar continuamente as práticas de ensino-aprendizagem, através da avaliação aliada ao aperfeiçoamento didático e profissional do corpo docente;
- estimular a busca de necessidades sociais e comerciais para propor soluções de engenharia, com foco em inovação, cumprimento de legislação, responsabilidade ambiental e retorno econômico e social.

Data:

____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

PERFIL DESEJADO DO FORMANDO

Alinhando-se ao PPI da UFSM, o estudante egresso do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM deve ser um cidadão capaz de um envolvimento importante no quadro de mudanças sociais. A formação acadêmica deve contribuir para desenvolver a capacidade empreendedora e de inovação, dando condições para que o acadêmico não apenas exerça uma profissão, mas vá além, identificando questões relevantes a sua volta e avaliando diferentes posições a fim de atuar na resolução dos problemas. Deve dar a ele também a clareza de que, sendo formado em uma instituição pública, desta recebe a qualificação necessária para, através de suas ideias e seu trabalho, beneficiar a sociedade. A formação não é, no caso, apenas uma forma de defender os próprios interesses, mas antes de tudo uma forma de contribuir para resolver problemas que dizem respeito a outras pessoas.

Alinhando-se à Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, o Curso de Graduação em Engenharia Aeroespacial da UFSM deve conceber um egresso com perfil de formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, capaz de atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade

O Engenheiro Aeroespacial poderá atuar nas indústrias aeronáutica, espacial e de defesa, podendo ser responsável pela concepção, projeto, construção, operação, manutenção, inspeção e revisão de veículos aeroespaciais de asa fixa ou rotativa, auto-propelidos ou não, bem como foguetes, lançadores de satélites, satélites artificiais, sondas espaciais, estações orbitais, espaçonaves, etc.

O Engenheiro Aeroespacial, será, além disso, capacitado a desenvolver novas tecnologias e serviços para uso na aviação, em sistemas defensivos e na exploração espacial. Áreas como projeto estrutural, sistemas de propulsão, aerodinâmica, análise dinâmica, mecânica de corpos rígidos e flexíveis, navegação e controle, instrumentação, comunicação, métodos de produção e engenharia de sistemas são frequentes áreas de especialização. Pode, também, especializar-se em produtos aeroespaciais específicos, como aviões comerciais, aeronaves não tripuladas, caças militares, helicópteros, satélites, espaçonaves, mísseis e foguetes.

Dentro dos limites do conhecimento adquirido no Curso, a formação multidisciplinar do egresso o tornará apto a integrar-se em equipes que venham a fornecer soluções de engenharia para outros setores que envolvam sistemas complexos e altamente integrados, tais como: automobilístico, naval e oceânico, energia, automação e robótica.

A formação de caráter sistêmico do Engenheiro Aeroespacial deve torná-lo apto a dominar o ciclo geral de vida de um produto de sua área, ou áreas afins, pela prática de atividades tais como: pesquisa de mercado e necessidades sociais, levantamento de requisitos, concepção, projeto de engenharia, planejamento de produção, planejamento de integração de sistemas, especificação e condução de testes, redação de manuais de operação e manutenção, retirada de operação e descarte.

De maneira mais explícita, o profissional de Engenharia Aeroespacial poderá envolver-se com:

- concepção geral de aeronaves, tripuladas ou não tripuladas, para atendimento de requisitos civis ou militares;
- concepção de missões de satélites artificiais para diversas finalidades: meteorologia, comunicação, observação da Terra, telescópio, etc.;

- condução de tarefas de engenharia de sistemas associadas a aeronaves, foguetes e sistemas espaciais: elaboração de requisitos, concepção geral, caracterização de sistemas, produção, integração, testes e procedimentos de operação;

- análise, modelagem, simulação, concepção e projeto estrutural, bem como seleção de materiais construtivos, para aeronaves, foguetes ou veículos espaciais;

- análise, modelagem, simulação, concepção e projeto de sistemas propulsivos para aeronaves, foguetes e veículos espaciais.

- análise, modelagem, simulação, concepção e projeto aerodinâmico para aeronaves e foguetes.

- análise, modelagem, simulação, concepção e projeto de sistemas de controle de atitude e trajetória, estabilidade de voo, navegação e interação homem-máquina para aeronaves, foguetes e veículos espaciais;

- análise, modelagem, simulação, concepção e projeto de sistemas de sensores e instrumentação de bordo, controle de temperatura, controle de vibração, comunicação, em aplicações diversas associadas a aeronaves, foguetes e veículos espaciais.

Data:

____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

ÁREAS DE ATUAÇÃO

A atuação do engenheiro aeroespacial é regulamentada pela Resolução nº 1073/2016 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA. Nesta, são discriminadas as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia e da Agronomia.

Em sua atuação, o profissional formado pelo Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM estará habilitado à atuação na área, devendo receber atribuições para exercer as seguintes atividades, conforme o artigo 5º, parágrafo 1º, da Resolução nº 1073/2016 do CONFEA:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e 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, inspeção, 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 produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;

Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

A formação profissional proposta pelo Curso de Engenharia Aeroespacial 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 pelos engenheiros aeroespaciais, 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 o engenheiro. Esse nível de conscientização pode ser atingido através da prática do planejamento profissional desde os primórdios do Curso.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
PAPEL DOS DOCENTES

A responsabilidade do processo ensino-aprendizagem deve ser estabelecida em termos da medida do aproveitamento dos alunos por docentes motivados e devidamente instrumentados para estabelecer um processo criativo no ensino profissional, possibilitando que todas as etapas, desde a teoria dos primeiros anos até as disciplinas aplicadas, devidamente integradas entre si, permitam que o futuro profissional possa desempenhar sua profissão com fundamentos sólidos, motivação e sucesso. Um aspecto desejável ao aprendizado é a motivação inicial do aluno em se tornar um engenheiro aeroespacial. O despertar e/ou a manutenção dessa motivação podem ser reforçados pela compreensão e pelo sentimento da necessidade de aquisição do conhecimento, expresso em habilidades e competências. O docente que atua no Curso de Engenharia Aeroespacial da Universidade Federal de Santa Maria deverá favorecer a manutenção e fortalecimento da motivação inicial do estudante através de exemplos e contato com as atividades relacionadas a Engenharia Aeroespacial desde seu primeiro dia na universidade. Para que isto seja possível deverá buscar:

- um planejamento contínuo das estratégias e das metodologias de ensino, mantendo-as atualizadas e adequadas à realidade;
- uma avaliação ou reavaliação dos objetivos, práticas e condições em todos os níveis visando as próximas etapas de planejamento;
- estimular a autonomia e autodeterminação na execução das atividades específicas e na própria trajetória pessoal do aluno, enfatizando a prática da pesquisa bibliográfica, a análise questionadora e a integração dos conhecimentos.

Deve ficar bastante claro ao aluno que o conhecimento dos fundamentos de matemática, física, química, computação e outros é a ferramenta que ele dispõe para consolidação de suas idéias. Portanto, o estudante deve ter conhecimento do conjunto de ferramentas disponíveis, ter a clareza de escolher a mais adequada a cada tarefa sabendo utilizá-las com propriedade. Com estes conhecimentos, os estudantes serão capazes de abandonar uma postura passiva no aprendizado de conhecimentos básicos, assumindo um papel mais ativo no processo, passando ele próprio a buscar informações relevantes, o que pode servir também como fator de motivação ao educador.

Outro importante fator a ser considerado é a atualização dos conhecimentos. Os assuntos relativos às tecnologias de ponta tendem a despertar um grande interesse nos estudantes. Se considerarmos o acelerado desenvolvimento nas diversas áreas de Engenharia Aeroespacial, podemos afirmar, com efeito, que esses tópicos são imprescindíveis em uma formação de qualidade.

Além da execução de seu papel em sala de aula, os professores devem tutorar os alunos em atividades extra-classe de concepção, projeto, implementação e operação de sistemas aeroespaciais. Tal tutoria deve ocorrer na forma de auxílio aos alunos em trabalhos conduzidos pelos mesmos, num processo de ensino aprendizagem centrado no aluno, tendo o professor como consultor. Tal auxílio se qualifica como:

- Proposição de tema de pesquisa ou desenvolvimento aos alunos;
- Sugestões para montagem de tema de pesquisa ou desenvolvimento;
- Orientação em busca bibliográfica, pesquisa de mercado, levantamento de necessidades sociais, requisitos legais e ambientais;
- Suporte em tarefa de concepção de soluções de engenharia;
- Orientação sobre redação de requisitos;
- Orientação sobre disciplinas aplicáveis ao projeto da concepção adotada;
- Orientação sobre métodos, procedimentos e ferramentas aplicáveis em projetos;

- Orientação e indicação de métodos de modelagem, simulação e testes;
- Orientação sobre métodos de implementação de um projeto de Engenharia em hardware ou software;
- Orientação sobre métodos de integração e testes de sistemas;
- Orientação sobre elaboração de planos de operação e manutenção;
- Orientação sobre avaliação de custos e retorno econômico, social ou acadêmico de um resultado de pesquisa ou desenvolvimento em Engenharia;
- Avaliação de relatórios e apresentações elaborados pelos alunos para exposição de seus resultados de pesquisa ou desenvolvimento;
- Motivação sobre a importância de publicações acadêmicas, registro de propriedade intelectual e divulgação em veículos de promoção popular de ciência e tecnologia;
- Motivação sobre a importância do trabalho em grupo;
- Motivação sobre a importância do comportamento inovador, manifestado em suas soluções de engenharia;
- Motivação sobre a importância do respeito ao meio ambiente;
- Motivação sobre a importância do comportamento ético, moral e respeito às culturas, crenças, diferenças e demais aspectos sociais;
- Motivação sobre a importância do comportamento pró-ativo e empreendedor.

Perfil dos Docentes

Até o momento, foram contratados 6 professores com vinculação direta ao curso. Estes professores atuam nas áreas: dinâmica, controle e sistemas, aerodinâmica e mecânica dos fluidos, combustão e propulsão, materiais e fabricação, estruturas e mecânica dos sólidos. Além disso, o Departamento de Engenharia Mecânica conta com outros professores que auxiliam o curso nas disciplinas: propulsão, mecânica dos fluidos computacional, vibrações, mecânica dos sólidos computacional, termodinâmica, motores de combustão interna, elementos de máquina, meio ambiente, legislação, fenômenos de transferência. Outros departamentos também atendem o curso em disciplinas de: circuitos elétricos, eletrônica, sinais e sistemas, sistemas de controle automático, engenharia econômica e segurança.

No contexto geral, ainda são necessários professores para as áreas: sistemas espaciais, mecânica orbital e ambiente espacial, bem como reforço para a área de aerodinâmica.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

As atuais Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia permitem avançar no sentido de uma estrutura mais flexível, em que o aluno incorpora um conjunto de experiências de aprendizado através de um processo participativo de construção do próprio currículo, permitindo uma rápida adaptação às novas exigências da tecnologia nacional e internacional, e contemplando a necessidade de formação continuada dos atuais profissionais da área de engenharia. O desafio da Engenharia Aeroespacial é imenso, no sentido de formar engenheiros de alta qualidade diante dos desafios de políticas nacionais e internacionais, bem como socioeconômicos enfrentados pelo nosso país na área espacial.

A pesquisa e a pós-graduação, tão importantes para uma instituição de ensino superior, devem ser consequência de um ensino de graduação de excelência. O retorno do conhecimento à sociedade através de desenvolvimentos tecnológicos e ações de extensão são essenciais e consolidam a tríade ensino, pesquisa e extensão, objetivada pela universidade. Por isso, enfrentar o desafio de buscar um Projeto Pedagógico que responda às exigências de um cenário tecnológico em constante evolução e às necessidades sociais represadas da nossa nação, talvez, seja o papel mais importante de uma universidade pública como formadora de profissionais, em que a competência técnica e científica lhes permita agir na sociedade como integrantes do processo de construção da cidadania aliada a uma formação política e cultural.

ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA

O Curso de Engenharia Aeroespacial se beneficiará de toda a infraestrutura disponível e a ser implantada. O Curso terá duração de 10 (dez) semestres, com integralização sugerida de 5 anos, compreendendo no mínimo 4.155 horas (respeitando a exigência de carga-horária mínima de 3.600 horas para cursos de Engenharia, segundo o Parecer CNE/CES nº 261/2006), distribuídas em disciplinas obrigatórias, disciplinas complementares de graduação (DCG), atividades complementares de graduação (ACG), trabalho de conclusão de curso (TCC) e estágio obrigatório (em pesquisa ou profissionalizante). O turno será integral, com aulas e demais atividades acontecendo pelos períodos da manhã e da tarde.

O ingresso de alunos será anual, seguindo os critérios normais adotados pela Universidade e pelos demais cursos de graduação. A cada ano, serão oferecidas 40 vagas.

A estrutura curricular proposta, do tipo generalista, multidisciplinar e sistêmica, deve contemplar as tendências atuais, como o incentivo à participação dos alunos em atividades de iniciação científica e de extensão, além da vivência antecipada com o futuro campo de atuação profissional, através do estágio supervisionado desenvolvido ao longo de todo um semestre. Isto deve levar o Curso de Engenharia Aeroespacial a um patamar de qualidade que se refletirá na consolidação da boa imagem do profissional egresso junto ao mercado de trabalho e no desempenho altamente satisfatório daqueles que se dirigem aos cursos de pós-graduação.

MÉTODO DE ENSINO CPIO

O curso de Engenharia Aeroespacial introduz um novo tipo de disciplina obrigatória de Engenharia na UFSM, a qual é chamada de CPIO (Concepção, Projeto, Implementação e Operação). Esta disciplina deverá ser oferecida ao longo dos quatro primeiros anos da formação, em 4 ocasiões, consistindo em CPIO I, CPIO II, CPIO III e CPIO IV. Essas disciplinas devem introduzir o aluno, desde o primeiro ano, à prática profissional de engenharia aeroespacial, via propostas de pesquisa e desenvolvimento, por meio da tutoria de um professor. Esta atividade qualifica-se

como uma prática pedagógica centrada no aluno, onde o professor é um mediador.

Os alunos devem realizar trabalhos em grupo, visando apresentação escrita e oral. Os temas de pesquisa e desenvolvimento podem ser propostos pelo professor ou trazidos pelos alunos. A definição dos temas pode ser feita por meio dos mais diversos recursos: busca bibliográfica, identificação de necessidades sociais, pesquisa de mercado, levantamento de legislações aplicáveis, etc. Uma vez definido um tema, o professor deve auxiliar os alunos na definição de requisitos que respeitem aspectos sociais, ambientais, de segurança, legais, etc. Esses requisitos levam à concepção de uma possível solução que considere o conhecimento assimilado pelos alunos até o presente momento no curso, promovendo a integração das disciplinas e a identificação dos novos temas a serem buscados em semestres seguintes.

Após a concepção, os alunos devem desenvolver e aplicar métodos e procedimentos para gerar um projeto de engenharia de nível crescente de profundidade, sendo que tal profundidade dependerá do nível de conhecimento acumulado até então nas disciplinas do curso. Este nível deve ser ampliado ao longo das disciplinas CPIO I, CPIO II, CPIO III e CPIO IV. Os projetos devem contar com o suporte de ferramentas de laboratório e softwares de prática profissional de Engenharia, cabendo ao curso prover os alunos com tais recursos. Uma vez realizado um projeto, os alunos devem identificar meios de montar, integrar e testar protótipos, de modo a avaliar experimentalmente as suas propostas. Uma vez montado um protótipo, os alunos devem elaborar roteiros de operação e manutenção, verificando se os requisitos inicialmente definidos são atendidos. O processo todo deve ser documentado na forma de relatórios, a publicação acadêmica e o registro de propriedade intelectual também podem ser incentivados.

No ciclo de trabalho definido acima, ficam evidenciadas, então, as etapas de concepção, projeto, implementação e operação, que são essenciais ao desenvolvimento de um sistema complexo e altamente integrado, tais como são os objetos de estudo da engenharia aeroespacial: aeronaves, foguetes e veículos espaciais. Esta atividade auxilia no processo de formação do aluno na seguinte medida:

- Explicita a necessidade de um desenvolvimento de engenharia atender alguma necessidade da sociedade, obedecendo requisitos de ordem legal, técnica e ambiental;
- Explicita as etapas formais de um processo de desenvolvimento de solução complexa de engenharia;
- Promove a integração dos alunos em equipes de trabalho;
- Desenvolve no aluno a iniciativa, criatividade, pró-atividade, pensamento crítico, autonomia.
- Aproxima o aluno das necessidades da sociedade, por meio da identificação dos temas;
- Dá oportunidade do aluno colaborar com grupos de pesquisa e pós-graduação, entidades públicas e o meio produtivo local, buscando parcerias e ideias para seus projetos;
- Permite que as atividades tradicionais de ensino, pesquisa e extensão realizadas extraclasse na universidade sejam integradas em práticas de complexidade incremental ao longo curso, dentro de uma estrutura formal de ensino-aprendizagem;
- Permite um crescimento profissional incremental que lhe dará uma base mais sólida para desenvolver o seu TCC. Inclusive, encoraja-se a continuidade de seu trabalho de CPIO ao longo do TCC.

DIVISÃO DA CARGA HORÁRIA

A carga horária de 4155 horas-aula (h/a) está distribuída da seguinte forma:

- 270 h/a em disciplinas complementares de graduação (DCG);
- 90 h/a em atividades complementares de graduação (ACG);

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS (Continuação)

- 3795 h/a em disciplinas em disciplinas obrigatórias, as quais incluem 285 horas-aula para estágio supervisionado e 120 horas-aula para o Trabalho de Conclusão de Curso.

A carga horária mínima a ser vencida em disciplinas complementares de graduação, integrantes da parte flexível do currículo é de 270 horas.

A carga horária mínima a ser vencida em atividades complementares de graduação, integrantes da parte flexível do currículo é de 90 horas. As DCG e ACG formam a parte flexível do currículo perfazendo uma carga de 360 horas.

Das 3795 horas em disciplinas obrigatórias, 240 estão distribuídas em 4 disciplinas de CPIO, que são disciplinas de caráter integrador, com método de ensino-aprendizagem centrado no aluno por meio de projetos, semelhante ao que ocorre em TCC e ACGs, mas, segundo um roteiro bem definido de atividades de ordem crescente de complexidade ao longo do curso.

As DCG são disciplinas com o objetivo de permitir ao aluno a complementação, a atualização e o aprofundamento de seus conhecimentos e habilidades. Exceção a essa definição pode ser aceita apenas nos casos de adaptação curricular, nas quais o aluno poderá solicitar o aproveitamento de conteúdos básicos ou profissionalizantes gerais como DCG.

As horas-aula em DCG poderão ser cumpridas em disciplinas cursadas em outras áreas do conhecimento, desde que complementem de forma coerente sua formação. O objetivo é permitir uma multidisciplinaridade na formação do aluno, quando este julgar importante.

As disciplinas e atividades complementares de graduação que comporão a parte flexível do currículo, mencionada neste Projeto Pedagógico, serão definidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial.

As ACG são atividades com o objetivo de proporcionar ao aluno meios para aprender conteúdos e habilidades em atividades práticas, contextualizando os conhecimentos técnicos desenvolvidos ao longo do Curso. A matrícula em uma ACG específica não é obrigatória, mas sim a abordagem dos temas que lhes são pertinentes em cada semestre do Curso, na forma prevista na Resolução nº 022/99 da UFSM. As obrigatoriedades serão fixadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial.

A carga horária restante poderá ser cumprida em qualquer das atividades previstas no artigo 3º da Resolução nº 022/1999.

Para o atendimento da legislação que diz respeito a medidas de prevenção e combate a incêndio e desastres em estabelecimentos e edificações públicas, Lei 13.425 de 30 de março de 2017, o curso conta com a disciplina obrigatória DPS1023-Engenharia de Segurança, na qual este conteúdo é amplamente discutido.

SISTEMA DE PROGRESSÃO

O sistema acadêmico a ser adotado pelo curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM é o regime seriado semestral. A adoção desse sistema deve-se à maior flexibilização no processo de ajuste de matrícula dos acadêmicos, permitindo adotar regras mais abrangentes para matrícula, minimizando análises subjetivas e atendendo tanto quanto possível aos anseios do corpo discente.

O regime semestral seriado estabelecido neste Projeto Pedagógico estabelece as seguintes regras para a evolução do aluno na sua progressão acadêmica:

1 - A sequência aconselhada para a progressão do aluno está relacionada ao conjunto de disciplinas oferecidas a cada semestre. O aluno progride semestre a semestre, sucessivamente.

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

3 - O aluno progredirá automaticamente para o semestre seguinte quando obtiver a provação em todas as disciplinas do semestre no qual estiver matriculado.

4 - O aluno que tiver reprovações no semestre que estiver matriculado terá sua matrícula condicionada:

- a) pela prioridade às disciplinas atrasadas;
- b) aos horários oferecidos pela Coordenação do Curso;
- c) pela carga horária máxima permitida ao aluno de 540 horas semestrais.

5 - As matrículas não poderão ser efetuadas em disciplinas de mais de quatro (4) semestres subsequentes, simultaneamente.

6 - Os casos omissos, inclusive Ingresso e Reingresso, serão resolvidos pelo Colegiado do Curso.

ACESSIBILIDADE E NECESSIDADES ESPECIAIS

Os prédios dos centros de ensino envolvidos, bem como futuros laboratórios devem possuir elevadores, rotas de acesso, banheiros adaptados e outros recursos especificamente construídos para prover condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, conforme disposto na CF/88, art. 205, 206 e 208, na NBR 9050/2004, da ABNT, na Lei N° 10.098/2000, na Lei N° 13.146/2015, nos Decretos N° 5.296/2004, N° 6.949/2009, N° 7.611/2011 e na Portaria N° 3.284/2003

A UFSM possui a CAED (Coordenadoria de Ações Educacionais) que, através do Núcleo de Acessibilidade, provê suporte para a permanência dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação na Universidade, dando apoio à acessibilidade didático pedagógica para esses alunos. A Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial deve solicitar o apoio dessa Coordenadoria e desse Núcleo sempre que necessário.

Visando melhorar as condições de vida dos alunos surdos, a disciplina de Libras, atendendo ao Decreto nº 5.626/2005, de 22 de dezembro de 2005, será ofertada como DCG do Curso.

CONHECIMENTOS HISTÓRICOS, ÉTNICO-RACIAIS E DIREITOS HUMANOS

As relações étnico-raciais e temática da história e cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena, de acordo com a Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, a Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004, e o artigo 66 da Lei nº 9394/96, poderão ser abordadas das seguintes formas: desenvolvimento de DCG, atividades complementares de graduação tais como palestras, debates, semanas acadêmicas e ações de extensão promovidas por professores do Curso. Além disso, nas atividades integradoras (CPIO), os alunos serão estimulados a desenvolver temas de pesquisa e desenvolvimento em Engenharia que sejam coerentes com princípios éticos, morais e respeito às culturas, crenças, diferenças e demais aspectos sociais. Estas mesmas estratégias se aplicam às Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme disposto no Parecer CNE/CP N° 8, de 06/03/2012, que originou a Resolução CNE/CP N° 1, de 30/05/2012.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS (Continuação)

MEIO AMBIENTE

As Políticas de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, serão abordadas na disciplina Meio Ambiente, Energia e Sustentabilidade, fazendo parte de seu programa e sua bibliografia, portanto. Além disso, nas atividades integradoras CPIO, os alunos serão estimulados a desenvolver temas de pesquisa e desenvolvimento em Engenharia que atendam a requisitos de meio ambiente.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Para seu melhor desenvolvimento no Curso, o aluno terá amplo acesso à internet nos prédios de salas de aula e laboratórios e terá à sua disposição o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem Moodle para acesso ao material de aula, exercícios, trabalhos e comunicação com os professores, conforme dispõe a Portaria nº 1.134 de 10 de outubro de 2016. De acordo com o parágrafo 1º do artigo 1º dessa Portaria: Poderão ser ofertadas as disciplinas referidas no caput, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do Curso.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



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

NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
ELC1022	Algoritmos e Programação	E	1°	OBR	(4-2)	90
MTM1019	Cálculo "A"	E	1°	OBR	(6-0)	90
MTM1073	Álgebra Linear com Geometria Analítica	E	1°	OBR	(6-0)	90
FSC1024	Física Geral e Experimental I	E	1°	OBR	(4-1)	75
EPG1022	Desenho Técnico Mecânico I	E	1°	OBR	(1-2)	45
DEM1094	Meio Ambiente, Energia e Sustentabilidade - AER	N	1°	OBR	(1-1)	30
MTM1020	Cálculo "B"	E	2°	OBR	(6-0)	90
FSC1025	Física Geral e Experimental II	E	2°	OBR	(4-1)	75
DEM1095	Mecânica Geral A - Estática	N	2°	OBR	(3-1)	60
EPG1023	Desenho Técnico Mecânico II	E	2°	OBR	(2-2)	60
FSC 222	Princípios de Físico-Química "A"	E	2°	OBR	(2-2)	60
QMC1825	Fundamentos de Química Geral para Engenharia	N	2°	OBR	(5-0)	75
MTM 1021	Equações Diferenciais "A"	E	3°	OBR	(4-0)	60
FSC1026	Física Geral e Experimental III	E	3°	OBR	(5-1)	90
DEM1096	Mecânica Geral "B" - Dinâmica	N	3°	OBR	(3-1)	60
MTM 186	Cálculo Numérico "A"	E	3°	OBR	(4-0)	60
STC1107	Estatística Básica	N	3°	OBR	(4-0)	60
MTM 1022	Equações Diferenciais "B"	E	4°	OBR	(4-0)	60
FSC 1027	Física Geral e Experimental IV	E	4°	OBR	(4-1)	75
DPS1009	Engenharia Econômica	E	4°	OBR	(2-1)	45

NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS (continuação)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DPS1023	Engenharia de Segurança	E	5°	OBR	(3-0)	45

Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Básicos **1395**
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DEM1064	Introdução à Engenharia Aeroespacial	E	1°	OBR	(2-0)	30
DEM1097	Ciência dos Materiais "A"	N	3°	OBR	(3-1)	60
DEM1067	Fundamentos de Legislação para Engenharia	E	3°	OBR	(2-0)	30
DEM1098	Mecânica de Fluidos "A"	N	4°	OBR	(3-1)	60
DEM1099	Fundamentos de Mecânica dos Sólidos	N	4°	OBR	(5-1)	90
DPEE1068	Circuitos Elétricos I	E	4°	OBR	(3-1)	60
DEM1100	Integridade de Estruturas Mecânicas	N	5°	OBR	(3-1)	60
DEM1101	Fundamentos de Termodinâmica	N	5°	OBR	(4-1)	75
DPEE1050	Sinais e Sistemas para Automação	E	5°	OBR	(3-1)	60
DEM1102	Escoamentos Compressíveis e Camada Limite	N	5°	OBR	(3-1)	60
DEM1021	Vibrações Mecânicas	E	5°	OBR	(3-1)	60
ELC1113	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos I	E	5°	OBR	(3-1)	60
DEM1103	Combustão	N	6°	OBR	(2-1)	45
DPEE1070	Sistemas de Controle I	E	6°	OBR	(3-1)	60
DEM1104	Princípios de Transmissão de Calor	N	6°	OBR	(4-1)	75
ELC1028	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	E	6°	OBR	(3-1)	60
DPEE1071	Sistemas de Controle II	E	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1105	Elementos de Máquina "A"	N	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1073	Tecnologia de Fabricação	E	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1106	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial I	N	2°	OBR	(1-3)	60

Data:

____ / ____ / _____

Coordenador do Curso



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

NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES (continuação)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DEM1107	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial II	N	4°	OBR	(1-3)	60
DEM1108	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial III	N	6°	OBR	(1-3)	60
DEM1109	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial IV	N	8°	OBR	(1-3)	60
DEM1076	Trabalho de Conclusão De Curso I	E	8°	OBR	(1-1)	30
DEM1077	Trabalho de Conclusão De Curso II	E	9°	OBR	(1-3)	60
DEM1078	Estágio Supervisionado	E	10°	OBR	(0-19)	285

Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes **1740**

NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM	TIPO	(T-P)	CHS
DEM1110	Fundamentos de Aerodinâmica	N	6°	OBR	(3-1)	60
DEM1111	Materiais para Engenharia Aeroespacial	N	6°	OBR	(3-1)	60
DEM1112	Propulsão Aeronáutica	N	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1113	Estruturas Aeronáuticas	N	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1114	Desempenho de Aeronaves	N	7°	OBR	(3-1)	60
DEM1115	Mecânica de Voo	N	8°	OBR	(3-1)	60
DEM1116	Propulsão Aeroespacial	N	8°	OBR	(3-1)	60
DEM1117	Projeto Conceitual de Aeronaves	N	8°	OBR	(3-1)	60
DEM1118	Sistemas de Aeronaves	N	8°	OBR	(3-1)	60
DEM1119	Mecânica de Voo Espacial	N	9°	OBR	(3-1)	60
DEM1120	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	N	9°	OBR	(3-1)	60

Carga Horária em Núcleo de Conteúdos Específicos **660**

		Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias	3795
		Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação	270
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	N/E*	SEM
EDE1107	Libras "B"**	E	-X-
	Carga Horária em Atividades Complementares de Graduação	90	
	Carga Horária Total	4155	

Data:

____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

*N= Nova/E= Existente

** A carga horária de EDE1107 - Libras "B" integra as 270 horas previstas para as Disciplinas Complementares de Graduação.



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

*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 AEROSPACE
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
2º SEMESTRE

*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: _____ / _____ / _____



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

*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: _____ / _____ / _____



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

*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 AEROSPACE
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
5º SEMESTRE

*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 AEROSPACE
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
6º SEMESTRE

*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 AEROSPACE
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
7º SEMESTRE

*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: _____ / _____ / _____



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

*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 AEROSPACE
SEQUÊNCIA ACONSELHADA
9º SEMESTRE

*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: _____ / _____ / _____



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

*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 AEROESPACIAL
INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

DADOS INERENTES À INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR:

Carga horária a ser vencida em:

Disciplinas Obrigatórias	3795
Disciplinas Complementares de Graduação	270
Atividades Complementares de Graduação	90

Carga horária total mínima a ser vencida:

4155

PRAZO PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR EM SEMESTRES:

Mínimo	
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.)	275

NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS:

Parciais	12
Totais	05

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)

Curriculo do Curso: Resolução CNE/CES N° 11/2002; Parecer CNE/CES n° 1.362/2001.

Lei do Exercício Profissional: Lei n° 5.194/66.

Atividades profissionais, competências e campos de atuação: Resolução N° 1.073/2016 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

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 AEROESPACIAL

CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

O Sistema Acadêmico, além daquelas observações constantes neste Projeto Pedagógico de Curso, segue as instruções do Guia do Estudante (editado anualmente pela UFSM), no qual se encontram as informações gerais e os procedimentos para realização de matrículas; comentários sobre o Sistema Acadêmico; normativas gerais de matrícula na UFSM; Programa de Apoio ao Estudante - PRAE e, nos anexos, legislação pertinente ao Sistema Acadêmico com as resoluções específicas.

DAS FORMAS DE INGRESSO

Os alunos terão acesso ao Curso de Engenharia Aeroespacial através do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e através dos processos de transferência e reingresso.

DO NÚMERO DE TURMAS PARA INGRESSO

O ingresso de alunos será anual, ou seja, uma turma por ano, seguindo os critérios normais adotados pela universidade e pelos demais cursos de graduação.

O tempo recomendado para a conclusão do Curso é de dez (10) semestres.

DO NÚMERO DE VAGAS

Serão disponibilizadas 40 vagas para ingresso via processo seletivo SISU anual.

<p>Data:</p> <p>____ / ____ / ____</p>
<p>_____ Coordenador do Curso</p>

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DEM 1064	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AEROESPACIAL	(2-0)

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

Conhecer aspectos históricos e atuais da engenharia aeroespacial, bem como as principais regulamentações, órgãos e instituições relacionados à atuação profissional em engenharia. Conhecer áreas de atuação de engenharia aeroespacial, seus problemas típicos e as aplicações. Identificar as principais ferramentas e conhecimentos necessários em projetos e na solução de problemas em cada área de atuação e desenvolver noções de como e para que são utilizadas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - A ENGENHARIA AEROESPACIAL

- 1.1 - Histórico da Aeronáutica e da Astronáutica no Brasil e no exterior.
- 1.2 - Aspectos gerais do projeto de aeronaves.
- 1.3 - Descrição detalhada das fases de um programa de aeronave.
- 1.4 - Principais tipos de aparelhos espaciais e suas aplicações: foguetes suborbitais, veículos lançadores, cargas suborbitais, satélites artificiais, sondas espaciais.
- 1.5 - Exemplos de sistemas espaciais no Brasil e no exterior.

UNIDADE 2 - O CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL DA UFSM

- 2.1 - Histórico.
- 2.2 - Perfil do engenheiro a ser formado.
- 2.3 - Diretrizes Curriculares para o Ensino de Engenharia.
- 2.4 - Estrutura Geral do Curso.
- 2.5 - Título a Ser Conferido e Atribuições Básicas.

UNIDADE 3 - ÓRGÃOS E/OU INSTITUIÇÕES RELACIONADOS A PROFISSÃO DE ENGENHARIA

- 3.1 - Introdução.
- 3.2 - Objetivos dos conselhos profissionais.
- 3.3 - Exigências legais.
- 3.4 - Atribuições profissionais.
- 3.5 - Registro Profissional.
- 3.6 - Organização do sistema CONFEA-CREA e Serviços prestados.
- 3.7 - Outros institutos vinculados.

UNIDADE 4 - DIREITOS E RESPONSABILIDADES DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA

- 4.1 - Legislação Trabalhista e Previdenciária.
- 4.2 - Responsabilidade Ético-Profissional.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Responsabilidade Civil.
- 4.4 - Responsabilidade Penal ou Criminal.
- 4.5 - Responsabilidade Trabalhista.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1064	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AEROESPACIAL	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter A., PEREIRA, Luiz T. do Vale. **Introdução à Engenharia**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

Blockley, David. **Engineering: A Very Short Introduction (Paperback)**, Oxford University Press, United Kingdom, 2012.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito do Trabalho**. 14a. Ed., Malheiros Editores.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Anderson, John. **Introduction to Flight**, Seventh Edition, McGraw-Hill, 2011.

Novo Código de Ética Profissional. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Brasília, 06 de novembro de 2002.

Jasen, R., Senson, B. **Aerospace Engineering: From the Ground Up**, Cengage Learning, 2011.

Manual do Engenheiro - Introdução ao Exercício da Profissão. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA

Moaveni, S. **Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering**, CL-Engineering, 2010.

Wright, Paul H. **Introduction to Engineering**, by Wright, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc, 2002.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1094	MEIO AMBIENTE, ENERGIA E SUSTENTABILIDADE - AER	(1-1)

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

Assimilar os principais fenômenos ambientais envolvidos na prática de engenharia, desenvolvendo raciocínio crítico. Ter consciência da necessidade de promover uma prática sustentável da engenharia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - MEIO AMBIENTE E POLUIÇÃO

- 1.1 - Introdução.
 - 1.1.1 - Noções de ecossistemas.
 - 1.1.2 - Fundamentos de sistemas ambientais.
- 1.2 - Evolução histórica da questão ambiental.
- 1.3 - Tipos de poluição ambiental.
- 1.4 - Problemas ambientais em escala global.
- 1.5 - A ação antrópica e a poluição.
- 1.6 - A crise ambiental.
- 1.7 - As ações antrópicas e as mudanças climáticas.
- 1.8 - Controles de poluição.

UNIDADE 2 - ENERGIA E MEIO AMBIENTE

- 2.1 - A sociedade industrial e a necessidade de energia.
- 2.2 - Matriz energética.
- 2.3 - Impactos ambientais da produção e uso de energia.
- 2.4 - Recursos naturais e desenvolvimento.
- 2.5 - Conscientização da sociedade civil perante os problemas energéticos.
- 2.6 - Ações governamentais.
- 2.7 - Responsabilidade socioambiental corporativa.

UNIDADE 3 - GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA

- 3.1 - Ética ambiental.
- 3.2 - Comportamento ambiental na empresa.
- 3.3 - Estratégias ambientais e políticas ambientais.
- 3.4 - Conceituação de Produção mais Limpa (P+L).
- 3.5 - Sistemas de gestão ambiental (SGA).
- 3.6 - Conceito de desenvolvimento sustentável.
- 3.7 - Reciclagem de materiais.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - EMPREENDIMENTOS BENERGÉTICOS

- 4.1 - Características dos empreendimentos energéticos sustentáveis.
- 4.2 - Empreendimentos energéticos sustentáveis no tempo.
- 4.3 - Geração de resultados econômicos.
- 4.4 - Contribuição ao crescimento da sociedade.
- 4.5 - Contribuição à preservação e conservação do meio ambiente.

UNIDADE 5 - ECOEFICIÊNCIA

- 5.1 - Maximização da eficiência energética.
- 5.2 - Uso de energias de fontes renováveis.
- 5.3 - Conservação dos recursos naturais.

UNIDADE 6 - NOÇÕES DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E REGULAMENTAÇÃO

- 6.1 - Licenciamento ambiental.
- 6.2 - Legislação, Normas (ABNT, CONAMA).

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1094	MEIO AMBIENTE, ENERGIA E SUSTENTABILIDADE - AER	(1-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BELLEN, H.M. V. **Indicadores de Sustentabilidade:** uma Análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGC, 2006, 253p.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J.P.R. & OLIVEIRA, J.A.P. **Meio Ambiente Brasil:** Avanços e obstáculos pós- Rio 92. 2.ed. São Paulo, Estação Liberdade: Instituto Socioambiental; 2004. 469p.

ROGER A. Hinrichs & Merlin Kleinbach (2003). **Energia e Meio Ambiente.** Tradução da 3a. edição, norte-americana, Editora Thomson, São Paulo.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Catavento, 2000.

BARCELOS V.; ZAKRZEWSKIS B.(org). **Sociedade e meio ambiente:** a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2002.

VIEIRA, P.F. e WEBER, J. (orgs.). **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento:** novos desafios para a pesquisa ambiental. 3a.ed. São Paulo: Editora Cortez. 2002. 500 p.

GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Ecologia Industrial:** Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

BOYLE, G. et al. **Renewable Energy.** UK: Oxford University Press, 2004.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade:** uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGC, 2006, 253p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ELETROÔNICA 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.

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

Software de apoio:

Sistema operacional, editor de textos, compilador, depurador.

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.

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)
EPG1022	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I	(1-2)

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

Utilizar o desenho como linguagem técnica de comunicação, através de instrumentos e desenho à mão livre.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - DESENHO EM PROJEÇÃO ORTOGONAL COMUM NO PRIMEIRO DIEDRO

- 1.1 - Escolha das Vistas.
- 1.2 - Aplicação de linhas - Grau de primazia das linhas (NBR 8403).
- 1.3 - Convenções e técnicas de traçado.
- 1.4 - Desenho em Projeção Ortogonal comum por três vistas principais.
 - 1.4.1 - Peças contendo linhas isométricas.
 - 1.4.2 - Peças contendo linhas isométricas e não isométricas.
 - 1.4.3 - Peças contendo curvas.
 - 1.4.4 - Peças contendo curvas e planos inclinados.
- 1.5 - Vistas omitidas: desenho em projeção ortogonal comum na terceira vista de uma peça representada pelas suas duas outras vistas.

UNIDADE 2 - DESENHO EM PERSPECTIVA PARALELA

- 2.1 - Perspectiva axonométrica - isométrica.
 - 2.1.1 - Peças simples.
 - 2.1.2 - Peças contendo planos inclinados.
 - 2.1.3 - Peças contendo curvas.
- 2.2 - Perspectiva cavaleira a 45°..
 - 2.2.1 - Peças simples.
 - 2.2.2 - Peças contendo planos inclinados.
 - 2.2.3 - Peças contendo curvas.

UNIDADE 3 - VISTAS SECIONAIS

- 3.1 - Conceituação e objetivos.
- 3.2 - Cortes.
 - 3.2.1 - Mecanismos e Elementos.
 - 3.2.2 - Representação Formal - Hachuras (NBR 12298).
 - 3.2.3 - Tipos de corte.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.2.3 - Comissão do corte.
- 3.3 - Secções.
 - 3.3.1 - Seção traçada sobre a vista.
 - 3.3.2 - Seção traçada fora da vista.
- 3.4 - Conjuntos em corte.

UNIDADE 4 - PROJEÇÃO COM ROTAÇÃO

- 4.1 - Introdução.
- 4.2 - Rotação de elemento.
- 4.3 - Rotação de Parte.

UNIDADE 5 - VISTAS AUXILIARES

- 5.1 - Introdução.
- 5.2 - Execução de vistas auxiliares segundo NBR 10067.

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
EPG1022	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I	(1-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas - largura das linhas. Rio de Janeiro: 1984.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12298 - Representação da área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1995.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8402 - Execução de caracteres para escrita em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1994.

SILVA, A., RIBEIRO, C. T., DIAS, J., SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno. Lisboa: GEN, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

FRENCH, T. E., VIERCK, C.J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8ª Edição. São Paulo: Globo, 2005.

GIESECKE, F. et al. Comunicação Gráfica Moderna. Porto Alegre: Bookman, 2002.

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

MANFE. G., POZZA, R, SCARATO, G. Desenho Técnico Mecânico: Curso Completo. São Paulo: Hemus, 2004, 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.
- 4.4 - Efeitos de sistemas de referência não inercial.
- 4.5 - Diagramas de força.

PROGRAMA: (continuação)

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 PONTENCIAL 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.
- 8.2 - Impulsão nas colisões.
- 8.3 - Colisões inelásticas.
- 8.4 - Colisões elásticas.
- 8.5 - 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, cronômetro, 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 bi-dimensional.
- 10.5 - Estudo de colisões em uma dimensão.
- 10.6 - Estudo da dinâmica da rotação de corpos rígidos.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC1024	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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

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

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 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 um 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.

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.

PROGRAMA: (continuação)

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.

LARSON, R.E.; HOSTELER, R.P.; EDWARDS, B.H. **Cálculo com geometria analítica**. Rio de Janeiro: LTC, 1998, v.1.

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

MARSDEN, J. & WEINSTEIN, A. **Calculus**. New York: Springer-Verlag, 1980.

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 1073	ÁLGEBRA LINEAR COM GEOMETRIA ANALÍTICA	(6-0)

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

Desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio lógico-dedutivo utilizando os conceitos e técnicas apresentadas, para resolver problemas de Geometria Analítica e de Álgebra Linear.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 1.1 - Conceito de sistemas de equações lineares.
- 1.2 - Sistemas e matrizes.
- 1.3 - Operações elementares para solução de sistemas.
- 1.4 - Matriz inversa por operações elementares.
- 1.5 - Determinante de Uma Matriz: Conceito e Propriedades.

UNIDADE 2 - GEOMETRIA ANALÍTICA

- 2.1 - Vetores no plano e no espaço.
 - 2.1.1 - Operações com Vetores: Adição e Multiplicação por Escalar.
 - 2.1.2 - Dependência e Independência linear.
 - 2.1.3 - Base.
 - 2.1.4 - Sistema de Coordenadas.
- 2.2 - Produto Escalar, Vetorial e Misto.
- 2.3 - Representações cartesianas da reta: equação vetorial, equações Paramétricas e equações reduzidas.
- 2.4 - Representações cartesianas do plano: equação vetorial, equações paramétricas e equação geral.
- 2.5 - Posições relativas entre duas retas, entre dois planos e entre uma reta e um plano.

UNIDADE 3 - ESPAÇOS VETORIAIS

- 3.1 - Conceito de espaço vetorial.
- 3.2 - Subespaço vetorial.
- 3.3 - Combinação Linear.
- 3.4 - Dependência e Independência Linear.
- 3.5 - Base de um espaço vetorial.
- 3.6 - Mudança de base.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – ESPAÇOS VETORIAIS COM PRODUTO INTERNO

- 4.1 - O produto Escalar em R^n .
- 4.2 - Norma de um vetor, versor de um vetor, propriedades.
- 4.3 - Distâncias: Entre dois pontos em R^n , entre ponto e reta, entre duas retas, entre reta e plano e entre dois Planos.
- 4.3 - Subespaços Ortogonais.
- 4.4 - Produto Interno: Definição e Exemplos
- 4.5 - Problemas de Mínimos Quadrados.
- 4.5 - Conjuntos ortogonais e ortonormais.
- 4.6 - Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt.
- 4.7 - Polinômios Ortogonais.

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 - Cônicas e Quádricas.
- 6.6 - 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 1073	ÁLGEBRA LINEAR COM GEOMETRIA ANALÍTICA	(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.

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

KOLMAN, B.; HILL, D. R. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª Edição, LTC, 2006.

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

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

POOLE, D., **Álgebra Linear**. São Paulo, Cengage Learning, 2011.

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

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

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1095	MECÂNICA GERAL "A" - ESTÁTICA	(3-1)

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

Compreender os conceitos básicos da estática. Calcular os esforços solicitantes em estruturas de barras e determinar as características geométricas das seções.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Conceitos e princípios fundamentais.
- 1.2 - O escopo da estática.
- 1.3 - Métodos de resolução de problemas.

UNIDADE 2 - ESTÁTICA DE PARTÍCULAS

- 2.1 - Forças no espaço.
- 2.2 - Resultante de forças concorrentes.
- 2.5 - Representações: componentes, módulo e direção. Operações com vetores.
- 2.3 - Equilíbrio de uma partícula no espaço. Diagrama de corpo livre.

UNIDADE 3 - CORPOS RÍGIDOS: SISTEMAS EQUIVALENTES DE FORÇAS

- 3.1 - Forças internas e externas. Forças equivalentes.
- 3.2 - Momento de uma força em relação a um ponto.
- 3.3 - Teorema de Varignon.
- 3.4 - Decomposição vetorial do momento.
- 3.5 - Momento de uma força em relação a um eixo.
- 3.6 - Momento de um binário. Binários equivalentes. Operações com binários.
- 3.7 - Substituição de uma dada força por uma força em O e um binário. Redução de um sistema de forças a uma força e um binário.
- 3.8 - Sistemas equivalentes de forças. Sistemas equipolentes de vetores.
- 3.9 - Redução de um sistema de forças a um torçor.

UNIDADE 4 - EQUILÍBRIO DE CORPOS RÍGIDOS

- 4.1 - Diagrama de corpo livre.
- 4.2 - Reações de apoios e conexões para uma estrutura bidimensional.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Equilíbrio de um corpo rígido em duas dimensões.
- 4.4 - Reações estaticamente indeterminadas e vinculações parciais.
- 4.5 - Cálculo de equilíbrio de corpo rígido em duas dimensões sob a ação de forças.
- 4.6 - Equilíbrio de um corpo rígido em três dimensões.
- 4.7 - Reações em apoios e conexões para uma estrutura tridimensional.

UNIDADE 5 - FORÇAS DISTRIBUÍDAS: CENTROIDES E CENTROS DE GRAVIDADE

- 5.1 - Centro de gravidade de um corpo bidimensional.
- 5.2 - Centroides de áreas e linhas.
- 5.3 - Momentos de primeira ordem em áreas e linhas.
- 5.4 - Determinação de centroides por integração.
- 5.5 - Teorema de Pappus-Guldinus.
- 5.6 - Cargas distribuídas sobre vigas.
- 5.7 - Forças em superfícies submersas.
- 5.8 - Centro de gravidade de um corpo tridimensional e centroide de um sólido.
- 5.9 - Determinação de centroides de sólidos por integração.

UNIDADE 6 - Treliças

- 6.1 - Definição de uma treliça.
- 6.2 - Treliças simples.
- 6.3 - Análise de treliças pelo método dos nós.
- 6.4 - Treliças espaciais.
- 6.5 - Análise de treliças pelo método das seções.

UNIDADE 7 - FORÇAS DISTRIBUÍDAS: MOMENTO DE INÉRCIA

- 7.1 - Momento de segunda ordem, ou momento de inércia, de uma superfície.
- 7.2 - Determinação do momento de inércia de uma superfície por integração.
- 7.3 - Momento de inércia polar.
- 7.4 - Raio de giração de uma superfície.
- 7.5 - Teorema dos eixos paralelos.
- 7.6 - Produto de inércia.
- 7.7 - Eixos principais e momentos de inércia principais.
- 7.8 - Momento de inércia de um corpo.
- 7.9 - Cálculo do momento de inércia de um corpo tridimensional por integração.

UNIDADE 8 - FORÇAS EM VIGAS

- 8.1 - Forças internas em elementos.
- 8.2 - Vigas: tipos de carregamentos e apoios.
- 8.3 - Esforço cortante e momento fletor em uma viga.
- 8.4 - Diagramas de esforço cortante e momento fletor.
- 8.5 - Relações entre carregamento, esforço cortante e momento fletor.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1095	MECÂNICA GERAL "A" - ESTÁTICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, F.P.; MAZUREK, D.F.; JOHNSTON, E.R.; EISENBERG, E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática**. 9. ed., Porto Alegre, RS: Bookman, 2011.

HIBBEKER, R.C. **Estática. Mecânica para Engenharia**. 12. ed., São Paulo, SP: Pearson, 2011.

MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica para Engenharia - Estática. Vol. 1**, Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BEER, F.P.; DEWOLF, J.T.; JOHNSTON, E.R.; MAZUREK, D.F. **Estática e Mecânica dos Materiais**. 9. ed., Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.

FRANÇA, L.N.F.; MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral, com introdução à mecânica analítica**. 3^a ed., São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda, 2011.

GOMES, S.C. **Estática**. 6. ed., São Leopoldo, RS: Editora Unissinos, 1989.

NELSON, E.W.; BEST, C.L.; MCLEAN, W.G.; POTTER, M.C. **Engenharia Mecânica: Estática**. Porto Alegre, RS: Coleção Schaum, Bookman, 2013.

PLESHA, M.E.; GRAY, G.L.; COSTANZO, F. **Mecânica para Engenharia: Estática**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO :

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1106	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL I	(1-3)

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

Integrar-se em grupos de trabalho, com consciência de suas responsabilidades e da integração com os demais colegas. Aprimorar suas habilidades pessoais e profissionais, capacidade de solução de problemas e pensamento crítico. Integrar o conhecimento visto até o segundo semestre do curso e vislumbrar necessidade de buscar conhecimento nos semestres seguintes. Conceber uma aplicação em Engenharia Aeroespacial, considerando requisitos de mercado, financeiros, ecológicos, técnicos e sociais. Estruturar projetos em nível conceitual em concordância com o conhecimento visto até o segundo semestre do curso. Propor soluções de engenharia tendo noção de implementação e operação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - HABILIDADES INTERPESSOAIS

- 1.1 - Definição de grupos de trabalho.
- 1.2 - Divisão e integração do trabalho dentro de grupos.
- 1.3 - Desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita.
- 1.4 - Exploração de habilidades em língua estrangeira.

UNIDADE 2 - HABILIDADES PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- 2.1 - Desenvolvimento de métodos de solução de problemas técnicos.
- 2.2 - Desenvolvimento das habilidades de experimentação, investigação e busca pelo conhecimento.
- 2.3 - Desenvolvimento de pensamento sistêmico.
- 2.4 - Exploração das habilidades de iniciativa, reflexão e aprendizado.
- 2.5 - Exploração de comportamento ético, com responsabilidade técnica, social e ambiental.
- 2.6 - Desenvolvimento de comportamento criativo.

UNIDADE 3 - CONHECIMENTO DISCIPLINAR

- 3.1 - Identificação de meios de aplicar o conhecimento assimilado até o segundo semestre do curso.
- 3.2 - Identificação da necessidade de buscar conhecimento no terceiro semestre e seguintes.
- 3.3 - Identificação das inter-relações entre as disciplinas estudadas até o segundo semestre, bem como as bases para semestres seguintes.

UNIDADE 4 - CONCEPÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 4.1 - Formulação de proposta de aplicação do conhecimento de engenharia aeroespacial.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2 - Pesquisa bibliográfica na literatura técnica-científica.
- 4.3 - Pesquisa de mercado.
- 4.4 - Levantamento de necessidades da sociedade.
- 4.5 - Levantamento de regulações técnicas, sociais e ambientais.
- 4.6 - Seções de tutoria, proposição e motivação com o professor da disciplina.
- 4.7 - Estudos de viabilidade temporal, técnica e financeira.

UNIDADE 5 - PROJETO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 5.1 - Síntese de requisitos de sistema.
- 5.2 - Divisão do trabalho em equipes técnicas.
- 5.3 - Cronograma de trabalho.
- 5.4 - Utilização de métodos conceituais coerentes com o conhecimento assimilado até o segundo semestre do curso.
- 5.5 - Suporte de softwares técnicos.

UNIDADE 6 - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 6.1 - Avaliação das ferramentas e equipamentos necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.2 - Avaliação de materiais e componentes necessários para montar o projeto idealizado.

UNIDADE 7 - OPERAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 7.1 - Estabelecimento de modos de operação do sistema proposto.
- 7.2 - Estabelecimento de requisitos de operação.

UNIDADE 8 - DOCUMENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

- 8.1 - Elaboração de relatório técnico.
- 8.2 - Apresentação de resultados oralmente em grupo.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1106	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL I	(1-3)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, M.M. **Fundamentos em Gestão de Projetos:** Construindo competências para gerenciar projetos. 4ª ed., São Paulo: Atlas 2015.

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K. **Rethinking Engineering Education:** The CDIO Approach. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

GERHARD, P.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Projeto na Engenharia.** São Paulo, SP: Blucher, 2005.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing:** Metodologia, planejamento, execução e análise. 7ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Systems Engineering Handbook.** NASA/SP-2007-6105, Ver 1, CreateSpace Independ Publishing Platform, 2016.

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica:** para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. 7ª ed., São Paulo: Loyola, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **PNAE:** Plano Nacional de Atividades Espaciais, 2012-2021. Brasília: AEB, 2013.

ANDERSON, J. **Introduction to Flight.** Seventh Edition, New York: McGraw-Hill, 2011.

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. **Introdução à Engenharia.** Florianópolis: Ed. UFSC, 2006.

JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects:** for engineering students. Oxford, Boston: AIAA Education, AIAA, 2003.

MD e MCT. **Concepção Estratégica - Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional.** Brasília: MD, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

- MUELLER, T.; IFJU, P.G.; SHKARAYEV, S.V. **Introduction to the Design of Fixed-Wing Micro Air Vehicles Including Three Case Studies**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2007.
- PAH, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Engineering Design - A systematic approach**. London: Springer-Verlag Limited, 2007.
- PARSEKIAN, G.A. **Introdução ao CAD**: Desenho auxiliado por computador. São Carlos: Editora Edufscar, 2014.
- PETERS, J.F. **Spacecraft Systems Design and Operations**. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.
- ROSKAM, J. **Airplane Design**. Part I to VIII, 2nd ed., Ottawa, Kan.: DAR corporation, Lawrence, 2003.
- SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.
- SCHOLZ, A. **CubeSat Standards Handbook**. Worldwide Community: The LibreCube Initiative, 2017.
- SWINERD, G. **How Spacecraft Fly**: Spaceflight Without Formulae. New York: Copernicus, 2009.
- WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design**. 3rd ed. Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.
- WILLIAMSON, M. **Spacecraft Technology**: The early years. History of Technology, Stevenage, UK: IET, 2006.
- ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos**: com implementações em Java e C++. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

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 1023	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO II	(2-2)

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

Utilizar o desenho técnico, de acordo com as normas vigentes, para representar elementos de máquinas e conjuntos mecânicos, detalhando-os e codificando-os.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DE REPRESENTAÇÃO EM DESENHO TÉCNICO

- 1.1 - Vistas e cortes - casos especiais de representação - NBR 10067/95.
- 1.2 - Aplicação de linhas - NBR 8403/84.
- 1.3 - Caracteres para escrita - NBR 8402/94.
- 1.4 - Representação de Hachuras - NBR 12298/95

UNIDADE 2 - COTAGEM - NBR 10126

- 2.1 - Definição e Normas Complementares.
- 2.2 - Aplicação e localização de Cotas.
- 2.3 - Métodos de Cotagem.
- 2.4 - Símbolos Adicionais.
- 2.5 - Disposição e Apresentação de Cotagem.
- 2.6 - Indicações Especiais.

UNIDADE 3 - INDICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS EM DESENHO TÉCNICO

- 3.1 - Introdução.
 - 3.1.1 - Sistemas de tolerância ISSO
 - 3.1.2 - Ajustes.
- 3.2 - Representação e interpretação de desenhos técnicos.

UNIDADE 4 - INDICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS EM DESENHO TÉCNICO

- 4.1 - Introdução.
- 4.2 - Tolerância de Forma.
 - 4.2.1 - Definições.
 - 4.2.2 - Simbologia.
 - 4.2.3 - Representação e Interpretação em Desenhos Técnicos.
- 4.3 - Tolerâncias de posição.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3.1 - Definições.
- 4.3.2 - Simbologia.
- 4.3.3 - Representação e interpretação em desenho técnico.
- 4.4 - Tolerância de Orientação.
 - 4.4.1 - Definições.
 - 4.4.2 - Simbologia.
 - 4.4.3 - Representação e interpretação em desenho técnico.
- 4.5 - Tolerância de Batimento.
 - 4.5.1 - Definições.
 - 4.5.2 - Simbologia.
 - 4.4.3 - Representação e interpretação em desenho técnico.

UNIDADE 5 - INDICAÇÃO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE EM DESENHO TÉCNICO

- 5.1 - Introdução.
- 5.2 - Símbolos para indicação do Estado de Superfície - NBR8404
- 5.3 - Disposição dos Símbolos Indicativos do Estado de Superfície.

UNIDADE 6 - REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DE FUROS E CENTRO

- 6.1 - Introdução.
- 6.2 - Tipos de furos de centro.
- 6.3 - Representação Simplificada - NBR 12288.

UNIDADE 7 - REPRESENTAÇÃO DE LIGAÇÕES SOLDADAS

- 7.1 - Introdução.
- 7.2 - Simbologia da Solda.
- 7.3 - Aplicação da Simbologia de Solda em Desenho Técnico.

UNIDADE 8 - REPRESENTAÇÃO DE PARTES ROSCADAS.

- 8.1 - Traçado da Hélice Cilíndrica.
- 8.2 - Desenho de roscas quadradas em representação normal e simplificada.
- 8.3 - Representação simplificada de partes roscadas - NBR 8993.
- 8.4 - Representação de parafusos, porcas e arruelas.

UNIDADE 9 - REPRESENTAÇÃO DE MOLAS - NBR 11145

- 9.1 - Molas helicoidais cilíndricas de seção circular.
- 9.2 - Molas helicoidais cônicas de seção retangular.
- 9.3 - Molas espirais de Seção retangular.
- 9.4 - Feixes de molas semi-elípticas.

UNIDADE 10 - REPRESENTAÇÃO DE ENGRANAGENS - NBR 11534

- 10.1 - Engrenagens cilíndricas de dentes retilíneos.
- 10.2 - Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais.
- 10.3 - Engrenagens cônicas de dentes retilíneos - Par Cônico.
- 10.5 - Cremalheira.

UNIDADE 11 - DESENHO DE CONJUNTOS MECÂNICOS

- 11.1 - Introdução.
- 11.2 - Desmembramento e codificação de conjuntos.
- 11.3 - Apresentação dos desenhos: pranchas e legendas.
- 11.4 - Conjunto de Vista explodida.
- 11.5 - Aplicação em conjunto mecânico.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

EXPRESSÃO GRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
EPG 1023	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO II	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067 - Princípios Gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1995.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10126 - Cotagem em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: 1995.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6409 - Tolerâncias Geométricas - Tolerância de forma, orientação, posição e batimento - Generalidade, símbolos definições e indicações em desenho. Rio de Janeiro: 1997.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8404 - Indicação do estado de superfície em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: 1984.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12288 - Representação simplificada de furos de centro em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: 1992.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8993 - Representação Convencional de partes roscadas em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1985.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11145 - Representação de molas em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1990.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11534 - Representação de engrenagem em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1985.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10068 - Folha de Desenho leiaute e dimensões. Rio de Janeiro: 1987.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10582 - Apresentação da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro: 1988.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13142 - Desenho técnico dobramento de cópia. Rio de Janeiro: 1999.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8196 - Desenho técnico emprego de escalas. Rio de Janeiro: 1999.

FRENCH, T. E., VIERCK, C. J. Desenho Técnico e tecnologia gráfica. 8^a edição. São Paulo: Globo, 2005.

SILVA, A. RIBEIRO, C. T., DIAS, J., SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno. Lisboa: Gen, 2006.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13272 - Desenho Técnico elaboração de listas de itens. Rio de Janeiro: 1999.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13272 - Desenho Técnico referência a itens. Rio de Janeiro: 1999.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14699 - Desenho Técnico Representação de símbolos aplicados a tolerância geométricas - proporções e dimensões. Rio de Janeiro: 2001.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6158 - Sistema de tolerância e ajustes. Rio de Janeiro: 1995.

GIESECKE, F. et al. Comunicação Gráfica Moderna. Porto Alegre: Bookman. 2002.

Fialho, Arivelto Bustamante. **Solidworks Premium 2012 - Teoria e Prática No Desenvolvimento de Produtos Industriais**. Editora: Erica, 2012.

Leake, J., Borgerson, J. **Manual De Desenho Técnico Para Engenharia**, Ed. LTC, 2010.

Planchard, D., Planchard, M. **Engineering Design with SolidWorks**, SDC Publications, 2013.

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 222	PRINCÍPIOS DE FÍSICO-QUÍMICA A	(2-2)

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

Identificar, comparar e analisar fenômenos químicos e físicos da matéria e solucionar problemas referentes a termodinâmica química, cinética química, equilíbrio químico, eletroquímica, equilíbrio entre as fases e química das superfícies.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - TERMODINÂMICA QUÍMICA

- 1.1 - Princípios.
- 1.2 - Variação da entalpia nas reações químicas.
- 1.3 - Variação da entropia e energia livre.
- 1.4 - Medidas calorimétricas.
- 1.5 - Calores de reação a volume e pressão constantes. Dependência dos calores de reação com a temperatura.

UNIDADE 2 - CINÉTICA QUÍMICA

- 2.1 - Velocidade de reação e a equação da velocidade.
- 2.2 - Mecanismos e catálise.

UNIDADE 3 - EQUILÍBRIO QUÍMICO

- 3.1 - Espontaneidade e equilíbrio: a constante de equilíbrio.
- 3.2 - Relação entre energia livre e a constante de equilíbrio.

UNIDADE 4 - ELETROQUÍMICA

- 4.1 - Potencial de eletrodo: equação de Nernst.
- 4.2 - Eletrodos: células galvânicas.
- 4.3 - Corrosão.

UNIDADE 5 - EQUILÍBRIO ENTRE AS FASES

- 5.1 - Termodinâmica dos equilíbrios entre as fases.
- 5.2 - Equilíbrio entre fases em sistemas simples e com mais de um componente.
- 5.3 - Misturas azeotrópicas e eutéticas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - QUÍMICA DAS SUPERFÍCIES

6.1 - Energia e tensão superficiais.

6.2 - Adsorção e estado coloidal.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 222	PRINCÍPIOS DE FÍSICO-QUÍMICA "A"	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, Peter e JONES, Loretta. **Princípios de Química - Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

ATKINS, Peter - **Físico-Química**. Vol. 1, Rio de Janeiro: LTC, 1999.

Bibliografia Complementar:

CHAGAS, Aécio Pereira - **Termodinâmica química: fundamentos, métodos e aplicações**. Campinas: Editora da Unicamp, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PILLA, Luiz - **Físico-Química**, Vol. 1, Rio de Janeiro: LTC, 1979.

MAHAN, Bruce H. - **Termodinâmica química elemental**. Barcelona: Reverte, 1978.

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)
FSC1025	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.
- 1.8 - 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)
FSC1025	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.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

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

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 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 - SEQÜÊNCIAS E SÉRIES

- 1.1 - Seqüências.
- 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.
- 4.3 - Funções com valores vetoriais.
- 4.4 - Campos Vetoriais.
- 4.5 - Integrais de linha.
- 4.6 - O teorema de Green no plano.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.7 - Integrais de superfície.
- 4.8 - O teorema da divergência.
- 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:

QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
QMC 1825	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GERAL PARA ENGENHARIA	(5-0)

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

Introduzir os conceitos básicos de química e explicar, sob a óptica química, a estrutura da matéria, aplicando conceitos, princípios e leis fundamentais e a aspectos estequiométricos e cinéticos envolvidos nos fenômenos químicos aos materiais usados nas engenharias.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ESTEQUIOMETRIA

- 1.1 - Fórmula química: conceito, classificação, determinação de fórmulas mínimas e moleculares.
- 1.2 - Reações químicas: conceito, classificação e representação.
- 1.3 - Equações químicas: conceito, interpretação e balanceamento.

UNIDADE 2 - SOLUÇÕES

- 2.1 - Propriedades gerais das soluções aquosas.
- 2.2 - Concentração das soluções.
- 2.3 - Fatores que afetam a solubilidade.
- 2.4 - Propriedades coligativas.
- 2.5 - Colóides.
- 2.6 - Estequiometria de soluções.

UNIDADE 3 - ESTRUTURA ATÔMICA

- 3.1 - Evolução da teoria atômica.
- 3.2 - O átomo de Bohr.
- 3.3 - O elétron da teoria quanto-ondulatória.
- 3.4 - Teoria quântica do átomo.
- 3.5 - Configurações eletrônicas.

UNIDADE 4 - PERIODICIDADE QUÍMICA

- 4.1 - Tabela Periódica.
- 4.2 - Propriedades periódicas dos elementos: Raio atômico, raio iônico, energia de ionização, afinidade eletrônica, volume, densidade e pontos de fusão
- 4.3 - Tendências de grupo para alguns elementos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – LIGAÇÕES QUÍMICAS

- 5.1 - Energia de ligação.
- 5.2 - Símbolos de Lewis e regra do octeto.
- 5.3 - Ligação iônica.
- 5.4 - Ligação covalente.
- 5.5 - Ligação metálica.
- 5.6 - Ligações intermoleculares.

UNIDADE 6 – CINÉTICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO

- 6.1 - Velocidade de reação.
- 6.2 - Ordem e molecularidade das reações químicas.
- 6.3 - Teoria das colisões para a velocidade das reações.
- 6.4 - Fatores que afetam a velocidade das reações.
- 6.5 - Catálise.
- 6.6 - Princípio de Le Chatelier.
- 6.7 - Efeitos de concentração.
- 6.8 - Efeitos de temperatura.
- 6.9 - Efeitos de pressão.

UNIDADE 7 – ELETROQUÍMICA

- 7.1 - Tipos de células eletroquímicas: células galvânicas e eletrolíticas.
- 7.2 - Cálculo da FEM de uma célula.
- 7.3 - Pilhas e baterias.
- 7.4 - Corrosão.

UNIDADE 8 – SEMICONDUTORES

- 8.1 - Condução elétrica.
- 8.2 - Tipos de semicondutores.
- 8.3 - Exemplos de aplicação.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

QUÍMICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
QMC 1825	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GERAL PARA ENGENHARIA	(5-0)

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.

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRADY, J. E. **Química geral**. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986.

BROWN, T. L. **Química: a ciência central**. 9^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

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

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.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1067	FUNDAMENTOS DE LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	(2-0)

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

Enfrentar problemas de natureza multidisciplinar - com ênfase nos aspectos jurídico-ambientais - valendo-se dos instrumentos de proteção adequados, de modo a tornar-se não só um profissional responsável, mas também um cidadão consciente de seu papel na busca por uma qualidade de vida digna, fruto de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, situação que demanda, também, o desenvolvimento de produtos/processos sujeitos à proteção enquanto propriedade intelectual, competências que também se objetiva desenvolver.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS DE DIREITO PÚBLICO E PRIVADO

- 1.1 - Direito civil.
- 1.2 - Direito penal.
- 1.3 - Direito administrativo.

UNIDADE 2 - ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

- 2.1 - O Estado e a sociedade civil.
- 2.1 - A "iniciativa privada".
- 2.3 - O chamado "Terceiro setor".

UNIDADE 3 - PATRIMÔNIO PÚBLICO

- 3.1 - Bens públicos.
- 3.2 - Serviços e obras públicos.
- 3.3 - Execução de serviços e obras públicos.

UNIDADE 4 - POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

- 4.1 - Princípios.
- 4.2 - Instrumentos.
- 4.3 - Sistema Nacional do Meio Ambiente.

UNIDADE 5 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL

- 5.1 - Atividades/empreendimentos.
- 5.2 - Órgãos/competências.
- 5.3 - Procedimentos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- 6.1 - O meio físico.
- 6.2 - O meio biótico.
- 6.3 - O meio socioeconômico.

UNIDADE 7 - ESPAÇOS AMBIENTALMENTE PROTEGIDOS

- 7.1 - Na Constituição Federal.
- 7.2 - Áreas de Preservação Permanente - APPs.
- 7.3 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

UNIDADE 8 - AMBIENTE CONSTRUÍDO: O ESTATUTO DA CIDADE (LEI FEDERAL 10.157/01)

- 8.1 - Princípios.
- 8.2 - Instrumentos.
- 8.3 - Estudo de Impacto de Vizinhança.

UNIDADE 9 - LIMITAÇÕES ADMINISTRATIVAS LATO SENSU

- 9.1 - Limitações administrativas.
- 9.2 - Restrições administrativas.
- 9.3 - Serviços administrativos.

UNIDADE 10 - LEI DOS CRIMES AMBIENTAIS

- 10.1 - Modalidades.
- 10.2 - Penalidades.
- 10.3 - Procedimentos.

UNIDADE 11 - ORGANIZAÇÕES PROFISSIONAIS

- 11.1 - Ética profissional.
- 11.2 - Responsabilidade profissional.
- 11.3 - Legislação profissional.

UNIDADE 12 - PROPRIEDADE INTELECTUAL

- 12.1 - Direitos autorais.
- 12.2 - Patentes.
- 12.3 - Legislação internacional.

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1067	FUNDAMENTOS DE LEGISLAÇÃO PARA ENGENHARIA	(2-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. 2001. **Curso de Direito ambiental**. 2.ed. ampl. São Paulo: Saraiva.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. 1999. **Direito Ambiental Brasileiro**. 7.ed. São Paulo: Malheiros.

OLIVERIA, Antônio Inagê Assis de. 1998. **O Licenciamento Ambiental**. 1ª Edição. São Paulo: Iglu Editora Ltda.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABEYRATNE, R. **Frontiers of Aerospace Law**, Publisher: Ashgate Pub Ltd (December 2002).

MILARÉ, Édis. 2000. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais.

SÉGUIN, Élida. 2000. **Direito Ambiental: nossa casa planetária**. Rio de Janeiro: Forense. SOARES, Guido Fernando Silva. 2001. **Direito Internacional do Meio Ambiente. Emergência, Obrigações e Responsabilidades**. São Paulo: Atlas.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. 2002. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva.

SILVA, José Afonso da. 2010. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Malheiros.

Data: ____/____/____ <hr/> Coordenador do Curso	Data: ____/____/____ <hr/> Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1096	MECÂNICA GERAL "B" - DINÂMICA	(3-1)

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

Compreender os conceitos e métodos básicos da Estabelecer relações entre causas e efeitos do movimento dos corpos rígidos, calculando-os e interpretando-os.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À DINÂMICA

- 1.1 - História e aplicações modernas.
- 1.2 - Conceitos básicos.
- 1.3 - Método de resolução de problemas de dinâmica.

UNIDADE 2 - CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS

- 2.1 - Movimento retilíneo. Velocidade e aceleração escalares.
- 2.2 - Movimento curvilíneo plano. Representação vetorial de posição, velocidade e aceleração. Sistemas de coordenadas. Componentes normal e tangencial de velocidade e aceleração.
- 2.3 - Movimento tridimensional. Representação vetorial de posição, velocidade e aceleração. Sistemas de coordenadas.
- 2.4 - Movimento relativo: eixos com translação.
- 2.5 - Movimento restrito de partículas conectadas.

UNIDADE 3 - CINÉTICA DE PARTÍCULAS

- 3.1 - Segunda lei de Newton. Sistemas de referência inerciais.
- 3.2 - Trabalho e energia cinética. Integrais de linha.
- 3.3 - Energia potencial. Conservação da energia. Campos conservativos.
- 3.4 - Impulso linear e quantidade de movimento linear. Princípio de conservação.
- 3.5 - Impulso angular e quantidade de movimento angular. Princípio de conservação.
- 3.6 - Impacto e colisões.

UNIDADE 4 - CINÉTICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS

- 4.1 - Segunda lei de Newton generalizada. Centro de massa.
- 4.2 - Trabalho e energia.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Impulso linear e quantidade de movimento linear.
- 4.4 - Impulso angular e quantidade de movimento angular.
- 4.5 - Princípios de conservação da energia e da quantidade de movimento.

UNIDADE 5 - CINEMÁTICA PLANA DE CORPOS RÍGIDOS

- 5.1 - Definição de corpo rígido, decomposição de movimentos de rotação e translação.
- 5.2 - Movimento de rotação pura. Vetores de velocidade e aceleração angular. Vetores de aceleração normal e tangencial.
- 5.3 - Método do movimento absoluto.
- 5.4 - Velocidade relativa. Representação vetorial.
- 5.5 - Centro instantâneo de velocidade nula.
- 5.6 - Aceleração relativa. Componentes vetoriais.
- 5.7 - Movimento em relação a eixos que giram.
 - 5.7.1 - Transformação de derivadas vetoriais com respeito a referenciais que giram.
 - 5.7.1 - Decomposição vetorial das componentes de velocidade e aceleração.
 - 5.7.2 - Aceleração de Coriolis.

UNIDADE 6 - CINÉTICA PLANA DE CORPOS RÍGIDOS

- 6.1 - Segunda lei de Newton.
- 6.2 - Equações gerais do movimento: equações de força e de momento.
 - 6.2.1 - Diferentes formas da equação do momento, escolha do referencial.
- 6.3 - Aplicações da segunda lei de Newton:
 - 6.3.1 - Translação pura.
 - 6.3.2 - Rotação em torno de um eixo fixo.
 - 6.3.3 - Movimento plano geral.
- 6.4 - Relações trabalho energia
 - 6.4.1 - Energia cinética de translação, de rotação e total.
 - 6.4.2 - Princípio de conservação da energia.
- 6.5 - Impulso e quantidade de movimento
 - 6.5.1 - Quantidade de movimento linear.
 - 6.5.2 - Quantidade de movimento angular.
 - 6.5.3 - Princípios de conservação da quantidade de movimento.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1096	MECÂNICA GERAL "B" - DINÂMICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, F.P.; JOHNSTON Jr.; E.R., CORMWELL, P.J. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica.** 9^a Ed., Porto Alegre: Mc Graw-Hill, 2012.

HIBBEKER, R.C. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia.** 12^a Ed., São Paulo: Pearson, 2011.

MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica para Engenharia: Dinâmica.** 6^a Ed., Rio de Janeiro: LTC-GEN, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FRANÇA, L.N.F.; MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral, com introdução à mecânica analítica.** 3^a ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda, 2011.

GRAY, G.L.; COSTANZO, F.; PLESHA, M.E. **Mecânica para Engenharia: Dinâmica.** Porto Alegre, RS: Bookman, 2014.

MEIROVITCH, L. **Methods of Analytical Dynamics.** New York: Dover Publications, 2014.

NELSON, E.W.; BEST, C.L.; McLEAN, W.G.; POTTER, M.C. **Engenharia Mecânica: Dinâmica.** Coleção Schaum, Porto Alegre: Bookman, 2013.

TENENBAUM, R.A. **Dinâmica Aplicada.** 4^a ed., Barueri: Manole, 2016.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1097	CIÊNCIA DOS MATERIAIS "A"	(3-1)

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

Estudar as propriedades dos materiais e a relação entre a sua estrutura atômica, estrutura cristalina e microestrutura com suas características macroscópicas, incorporando elementos da física e da química como as formas de caracterização e processamento.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS

- 1.1 - Estruturas Atômica e Ligação Interatômica.
- 1.2 - A Estrutura de Sólidos Cristalinos.
- 1.3 - Imperfeições em Sólidos.
- 1.4 - Difusão.
- 1.5 - Diagramas de Fase.

UNIDADE 2 - PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS METAIS

- 2.1 - Discordâncias e Mecanismos de Aumento de Resistência.
- 2.2 - Falhas.
- 2.3 - Transformações de Fases nos Metais.
- 2.5 - Aplicações e Processamento de Metais.

UNIDADE 3 - MATERIAIS POLIMÉRICOS

- 3.1 - Estruturas dos Polímeros.
- 3.2 - Características, Aplicações e o Processamento dos Polímeros.

UNIDADE 4 - MATERIAIS CERÂMICOS

- 4.1 - Estruturas e Propriedades das Cerâmicas.
- 4.2 - Aplicações e Processamento das Cerâmicas.

UNIDADE 5 - SELEÇÃO DE MATERIAIS

- 5.1 - Corrosão e Degradação dos Materiais.
- 5.2 - Seleção de Materiais e Considerações de Projeto.
- 5.3 - Questões Econômicas, Ambientais e Sociais.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1097	CIÊNCIA DOS MATERIAIS "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASKELAND, D.R; PHULÉ, P.P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 5^a Ed., Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2012.

CALLISTER JR. W.D.; RETHWISH, D.G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 9^a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC Editora, 2016.

SMITH, W.F. **Fundamentos de engenharia e ciência dos materiais**. 5^a Ed., Porto Alegre, RS: McGraw-Hill, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASHBY, M. **Seleção de Materiais no Projeto Mecânico**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012.

CALLISTER JR., W.D.; RETHWISCH, D.G. **Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais**. 9^a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015.

CANTOR, B.; ASSENDER, H. **Aerospace Materials**. Boca Raton, FL: IOP Publishing, 2001.

DIETER, G.E. **Metalurgia mecânica**. 2^a Ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

SOUZA, S.A. **Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos**. São Paulo, SP: Ed. Blücher, 1982.

VANVLAK, L.H. **Princípios de ciências dos materiais**. São Paulo: Edgar Blücher, 7^a reimpressão, 1985.

ZHANG, S.; ZHAO, D. **Aerospace Materials Handbook**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012.

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.

5.2 - Divergência e teorema da divergência.

5.3 - Rotacional e teorema de Stokes.

PROGRAMA: (continuação)

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, espectrômetro de massa, galvanômetro.

UNIDADE 9 - MAGNETOSTÁTICA

9.1 - Lei de Biot-Savart.

9.2 - Força magnética entre condutores com corrente.

9.3 - Lei de Ampére.

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 - Espectro eletromagnético.

12.5 - Ondas eletromagnéticas em meios materiais.

UNIDADE 13 - EXPERIMENTOS EM FÍSICA

13.1 - Máquinas eletrostáticas e visualização de campos eletrostáticos.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento

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

PROGRAMA: (continuação)

- 13.2 - Medidas de corrente, tensão, resistência e resistividade.
- 13.3 - Capacitores, carga e descarga, construção e medida da capacidade.
- 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

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

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

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 186	CÁLCULO NUMÉRICO "A"	(4-0)

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

Resolver numericamente problemas da Cálculo e Álgebra Linear, utilizando métodos numéricos e técnicas computacionais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Aritmética de ponto flutuante.
- 1.2 - Erros de arredondamento e truncamento.
- 1.3 - Erros absolutos e relativos.

UNIDADE 2 - ZEROS DE FUNÇÕES

- 2.1 - Introdução.
- 2.2 - Localização de raízes.
- 2.3 - Método da bissecção.
- 2.4 - Método de Newton-Raphson.
- 2.5 - Método da secante.
- 2.6 - Método do ponto fixo.
- 2.7 - Ordem de convergência.

UNIDADE 3 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 3.1 - Introdução.
- 3.2 - Método da eliminação de Gauss.
- 3.3 - Decomposição LU.
- 3.4 - Método iterativo de Gauss-Jacobi.
- 3.5 - Método iterativo de Gauss-Seidel.

UNIDADE 4 - INTERPOLAÇÃO

- 4.1 - Interpolação polinomial.
- 4.2 - Forma de Lagrange.
- 4.3 - Forma de Newton.
- 4.4 - Erro da interpolação polinomial.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - APROXIMAÇÃO

- 5.1 - Método de mínimos quadrados - caso discreto.
- 5.2 - Ajuste linear nos parâmetros.
- 5.3 - Regressão linear.
- 5.4 - Ajuste polinomial.
- 5.5 - Ajuste não-linear - casos redutíveis ao linear.

UNIDADE 6 - INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

- 6.1 - Introdução.
- 6.2 - Regra do trapézio.
- 6.3 - Regra de Simpson.
- 6.4 - Erro na integração numérica.

UNIDADE 7 - SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS - PROBLEMA DE VALOR INICIAL

- 7.1 - Introdução.
- 7.2 - Método de Euler.
- 7.3 - Métodos de série de Taylor.
- 7.4 - Métodos de Runge-Kutta.
- 7.5 - Erro de truncamento.

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
MTM 186	CÁLCULO NUMÉRICO "A"	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

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 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.

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. & DI PRIMA, 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.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAL

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 1107	ESTATÍSTICA BÁSICA	(4-0)

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

Conceituar e identificar os elementos básicos de estatística, bem como organizar, representar, descrever e analisar um conjunto de dados por meio de técnicas estatísticas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CONCEITOS INICIAIS E DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA

- 1.1 - Conceito de estatística e aplicações.
- 1.2 - População e amostra.
- 1.3 - Variáveis e sua classificação.
- 1.4 - Representação tabular e gráfica.
- 1.5 - Distribuições de freqüências.

UNIDADE 2 - MEDIDAS DESCRIPTIVAS

- 2.1 - Medidas de posição: média, mediana, moda e quartis.
- 2.2 - Medidas de dispersão: amplitude total, variância, desvio padrão e coeficiente de variação.

UNIDADE 3 - TEORIA DAS PROBABILIDADES

- 3.1 - Experimento aleatório.
- 3.2 - Espaço amostral.
- 3.3 - Eventos.
- 3.4 - Conceito clássico de probabilidade.
- 3.5 - Conceito axiomático de probabilidade.
- 3.6 - Teorema de Bayes.

UNIDADE 4 - VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

- 4.1 - Variável aleatória discreta.
- 4.2 - Distribuição de probabilidade simples e acumulativa.
- 4.3 - Variável aleatória contínua.
- 4.4 - Função densidade de probabilidade e função distribuição.
- 4.5 - Esperança matemática e outras medidas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 - DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE

- 5.1 - Distribuições Discretas: Bernoulli, Uniforme, Binomial e Poisson.
- 5.2 - Distribuições Contínuas: Normal, t de Student, Qui-Quadrado e F de Snedecor.

UNIDADE 6 - AMOSTRAGEM

- 6.1 - Amostragem probabilística e não probabilística.
- 6.2 - Técnicas de seleção de amostras: aleatória simples, sistemática e estratificada.
- 6.3 - Tamanho da amostra.
- 6.4 - Distribuição amostral.

UNIDADE 7 - ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS

- 7.1 - Conceitos básicos.
- 7.2 - Estimador e estimativa.
- 7.3 - Critérios para estimação.
- 7.4 - Estimação por ponto da média e variância.
- 7.5 - Estimação por intervalo de confiança da média e da variância.

UNIDADE 8 - TESTES DE HIPÓTESES

- 8.1 - Conceitos iniciais.
- 8.2 - Teste de hipótese para média e diferença de médias.
- 8.3 - Teste de hipótese para proporção e diferença de proporções.
- 8.3 - Teste de hipótese para variância.

UNIDADE 9 - ANÁLISE DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO

- 9.1 - Diagrama de dispersão.
- 9.2 - Coeficiente de correlação de Pearson.
- 9.3 - Regressão linear simples: métodos dos mínimos quadrados.
- 9.4 - Testes de significâncias para os parâmetros de regressão.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ESTATÍSTICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
	ESTATÍSTICA BÁSICA	(4-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 7^a Ed., v.1, São Paulo: Makron Books, 1999.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 4^a Ed., São Paulo: Pearson, 2012.

MORETTIN, L.G. **Estatística Básica**. v.2, São Paulo: Makron Books, 2000.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C.; HUBELE, N.F. **Estatística Aplicada à Engenharia**. 2^a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FARBER, B.; LARSON, R. **Estatística Aplicada**. São Paulo, SP: Pearson, 2004.

FONSECA, S.; MARTINS, G.A.; TOLEDO, G.L. **Estatística Aplicada**. 2^a Ed., São Paulo: Atlas, 1985.

MONTGOMERY, D.C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2003.

MORETTIN, L.G. **Estatística Básica**. 8^a Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

TRIOLA, F.M. **Introdução à estatística**. 10^a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1098	MECÂNICA DE FLUIDOS "A"	(3-1)

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

Compreender e estudar as leis que regem fluidos em repouso e em escoamento, bem como as forças neles atuantes.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - MECÂNICA DOS FLUIDOS

- 1.1 - Campo da mecânica dos fluidos.
- 1.2 - Propriedades específicas dos fluidos.
- 1.3 - Compressibilidade, elasticidade e viscosidade.
- 1.4 - Tensão superficial e capilaridade.
- 1.5 - Pressão de vapor.

UNIDADE 2 - ESTÁTICA DOS FLUIDOS

- 2.1 - Pressão em um ponto.
- 2.2 - Estática dos fluidos.
- 2.3 - Equação básica do campo de pressão.
- 2.4 - Manômetros: Tubo Piezométrico, Tubo U, Tubo inclinado.

UNIDADE 3 - CINEMÁTICA DOS FLUIDOS

- 3.1 - Classificação dos escoamentos.
- 3.2 - Trajetória, linhas e tubos de corrente.
- 3.3 - Campos de velocidade e aceleração.
- 3.4 - Circulação, vorticidade e rotação.
- 3.5 - Equação diferencial da continuidade.

UNIDADE 4 - DINÂMICA DOS FLUIDOS IDEAIS

- 4.1 - Equação geral: métodos de Lagrange e Euler.
- 4.2 - Equação de Bernoulli.
- 4.3 - Escoamento através de restrições.
- 4.4 - Tubo de Venturi.
- 4.5 - Tubo de Pitot.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – DINÂMICA DOS FLUIDOS VISCOSES

- 5.1 – Equações de Movimento.
- 5.2 – Tensões e deformações em Fluidos Newtonianos.
- 5.3 – Equação de Navier-Stokes.
- 5.4 – Escoamento laminar e em regime permanente entre duas placas planas.
- 5.5 – Escoamento de Couette.
- 5.6 – Escoamento laminar e em regime permanente em tubos.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1098	MECÂNICA DE FLUIDOS "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CENGEL, Y.A.; CIMBALA, J.M. **Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: MCGRAW-HILL, 2015.

FOX, R.W.; MCDONALD, A.T.; PRITCHARD, P.J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, 6^a ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2014.

MUNSON, B.R.; ROTHMAYER, A.P.; OKIISHI, T.H.; HUEBSCH, W.W. **Fundamentals of Fluid Mechanics**. 7th Edition, New York: Wiley, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARIS, R. **Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics**. Mineola, NY: Dover, 1989.

BATCHELOR, G.K. **An Introduction to Fluid Dynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1973.

BRODKEY, R.S. **The Phenomena of Fluid Motions**. Mineola, NY: Dover, 1995.

ARIS, R. **Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics**. Mineola, NY: Dover, 1989.

WHITE, F.M. **Fluid Mechanics**. 8th ed. New York: Mc Graw Hill, 2015.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1099	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS SÓLIDOS	(5-1)

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

Conhecer e identificar os fundamentos de mecânica dos sólidos, aplicando-os na solução de problemas de engenharia envolvendo análises de tensões e deformações em componentes e estruturas mecânicas. Conhecer os casos específicos que consistem em cargas axiais, torção, flexão, e carregamentos combinados, em regime elástico linear.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS SÓLIDOS

- 1.1 - Equilíbrio de sólidos deformáveis e esforços internos.
- 1.2 - Definição de tensão.
- 1.3 - Deslocamento e deformação.
- 1.4 - Casos particulares: Carregamento normal; Cisalhamento puro.
- 1.5 - Ensaios mecânicos simples: Curvas tensão-deformação
- 1.6 - Tensão admissível. Fator de segurança.
- 1.7 - Relações constitutivas elásticas lineares: Lei de Hooke.
- 1.8 - Coeficientes elásticos.
- 1.9 - Lei de Hooke generalizada.
- 1.10 - Energia de deformação elástica.

UNIDADE 2 – CARREGAMENTO AXIAL EM BARRAS

- 2.1 - Princípio de Saint-Venant.
- 2.2 - Deformações e tensão em barras sob tração/compressão.
- 2.3 - Barras estaticamente indeterminadas sob tração/compressão.
- 2.4 - Efeitos térmicos sobre a deformação.
- 2.5 - Concentrações de tensão em barras sob tração/compressão.

UNIDADE 3 – TORÇÃO DE EIXOS e TUBOS

- 3.1 - Deformação e tensão cisalhantes em eixos circulares sob torção.
- 3.2 - Eixos circulares estaticamente indeterminados sob torção.
- 3.3 - Concentrações de tensão em eixos sob torção.
- 3.4 - Torção de eixos não circulares.
- 3.5 - Torção de tubos de paredes finas.

UNIDADE 4 – FLEXÃO DE VIGAS

- 4.1 - Esforços internos causados pela flexão de vigas.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2 - Deformação de uma viga prismática sob flexão.
- 4.3 - Fórmula para a flexão elástica.
- 4.4 - Condição de resistência baseada na tensão normal.
- 4.5 - Concentrações de tensão em problemas de flexão.

UNIDADE 5 - CISALHAMENTO TRANSVERSAL EM VIGAS

- 5.1 - Cisalhamento causado pela flexão.
- 5.2 - A fórmula da tensão cisalhante.
- 5.3 - Fluxo de cisalhamento.
- 5.4 - Tensões cisalhantes em vigas com seção transversal retangular.
- 5.5 - Tensões cisalhantes em vigas com seções abertas.

UNIDADE 6 - DEFLEXÃO DE VIGAS

- 6.1 - Solução do problema de deflexão de vigas por integração direta.
- 6.2 - Funções de singularidade.
- 6.3 - Método da superposição.
- 6.4 - Vigas estaticamente indeterminadas sob flexão.

UNIDADE 7 - TRANSFORMAÇÃO DE TENSOES E DEFORMAÇÕES

- 7.1 - Transformação de tensões.
- 7.2 - Tensões principais e suas direções.
- 7.3 - Transformação de deformações.
- 7.4 - Deformações principais e suas direções.
- 7.5 - Análise experimental de tensões e deformações.

UNIDADE 8 - CARREGAMENTOS COMBINADOS

- 8.1 - Superposição de efeitos.
- 8.2 - Flexão oblíqua.
- 8.3 - Combinação de carregamentos: carga axial, flexão, torção e cisalhamento Transversal.
- 8.4 - Cilindros de paredes finas pressurizados.
- 8.5 - Esferas de paredes finas pressurizadas.
- 8.6 - Flexão de vigas curvas.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1099	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS SÓLIDOS	(5-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7^a Ed., São Paulo: Pearson, 2010.

PHILPOT, T. A. **Mecânica dos Materiais** - Um Sistema Integrado de Ensino, 2^a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC/GEN, 2015.

POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo, SP: Blücher, 1978.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BEER, F. P.; DeWOLF, J. T.; JOHNSTON, E. R. Jr.; MAZUREK, D. F. **Estática e Mecânica dos Materiais**. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2013.

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Jr.; MAZUREK, D. F.; EISENBERG, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**. 9^a Ed., Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2012.

GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos Materiais**. CIDADE: Editora Gengage Learning, 2011.

HIBBELER, R. C. **Estática**: Mecânica para Engenharia. 12^a Ed., São Paulo: Pearson, 2011.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica para Engenharia - Estática**, 6^a Ed., vol.1, Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SHAMES, I. H.; PITARRESI, J. M. **Introduction to Solid Mechanics**. 3^a Ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1999.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1107	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL II	(1-3)

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

Montar grupos de trabalho, com iniciativa individual e consciência coletiva. Aprofundar habilidades pessoais e profissionais, capacidade de solução de problemas e pensamento crítico. Integrar o conhecimento visto até o quarto semestre do curso e vislumbrar necessidade de buscar conhecimento nos semestres seguintes. Conceber uma aplicação em Engenharia Aeroespacial, considerando requisitos de mercado, financeiros, ecológicos, técnicos e sociais. Estruturar projetos em nível conceitual em concordância com o conhecimento visto até o quarto semestre do curso. Modelar e simular sistemas simples. Propor soluções de engenharia tendo noção de implementação e operação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - HABILIDADES INTERPESSOAIS

- 1.1 - Estruturação de grupos de trabalho.
- 1.2 - Divisão e integração do trabalho dentro de grupos.
- 1.3 - Desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita.
- 1.4 - Exploração de habilidades em língua estrangeira.

UNIDADE 2 - HABILIDADES PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- 2.1 - Desenvolvimento de métodos de solução de problemas técnicos.
- 2.2 - Desenvolvimento das habilidades de experimentação, investigação e busca pelo conhecimento.
- 2.3 - Desenvolvimento de pensamento sistêmico.
- 2.4 - Exploração das habilidades de iniciativa, reflexão e aprendizado.
- 2.5 - Exploração de comportamento ético, com responsabilidade técnica, social e ambiental.
- 2.6 - Desenvolvimento de comportamento criativo.

UNIDADE 3 - CONHECIMENTO DISCIPLINAR

- 3.1 - Identificação de meios de aplicar o conhecimento assimilado até o quarto semestre do curso.
- 3.2 - Identificação da necessidade de buscar conhecimento no quinto semestre e seguintes.
- 3.3 - Identificação das inter-relações entre as disciplinas estudadas até o quarto semestre, bem como as bases para semestres seguintes.

UNIDADE 4 - CONCEPÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 4.1 - Formulação de proposta de aplicação do conhecimento de engenharia aeroespacial.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2 - Pesquisa bibliográfica na literatura técnica-científica.
- 4.3 - Pesquisa de mercado.
- 4.4 - Levantamento de necessidades da sociedade.
- 4.5 - Levantamento de regulações técnicas, sociais e ambientais.
- 4.6 - Seções de tutoria, proposição e motivação com o professor da disciplina.
- 4.7 - Estudos de viabilidade temporal, técnica e financeira.

UNIDADE 5 - PROJETO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 5.1 - Síntese de requisitos de sistema.
- 5.2 - Definição de subsistemas.
- 5.3 - Requisitos de subsistemas.
- 5.4 - Alocação do trabalho em equipes técnicas.
- 5.5 - Cronograma de trabalho.
- 5.6 - Utilização de métodos conceituais coerentes com o conhecimento assimilado até o quarto semestre do curso.
- 5.7 - Elaboração de modelos para simulação.
- 5.8 - Análise utilizando softwares técnicos.

UNIDADE 6 - IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 6.1 - Definição das ferramentas e equipamentos necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.2 - Definição de materiais e componentes necessários para montar o projeto idealizado.

UNIDADE 7 - OPERAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 7.1 - Estabelecimento de modos de operação do sistema proposto.
- 7.2 - Estabelecimento de requisitos de operação.
- 7.3 - Realização de testes por simulação.

UNIDADE 8 - DOCUMENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

- 8.1 - Elaboração de relatório técnico.
- 8.2 - Apresentação de resultados oralmente em grupo.
- 8.3 - Demonstração de resultados de simulação.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1107	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROSPACE II	(1-3)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, M.M. **Fundamentos em Gestão de Projetos**: Construindo competências para gerenciar projetos. 4ª ed., São Paulo: Atlas 2015.

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K. **Rethinking Engineering Education**: The CDIO Approach. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

GERHARD, P.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Projeto na Engenharia**. São Paulo, SP: Blucher, 2005.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Systems Engineering Handbook**. NASA/SP-2007-6105, Rev1, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **PNAE**: Plano Nacional de Atividades Espaciais, 2012-2021. Brasília: AEB, 2013.

ANDERSON, J. **Introduction to Flight**. Seventh Edition, New York: McGraw-Hill, 2011.

CHAPMAN, S.J. **Programação em MATLAB para Engenheiros**. 2ª ed., São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects**: for engineering students. Oxford, Boston: AIAA Education, AIAA, 2003.

MALISKA, C.R., **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**: Metodologia, planejamento, execução e análise. 7ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MUELLER, T.; IFJU, P.G.; SHKARAYEV, S.V. **Introduction to the Design of Fixed-Wing Micro Air Vehicles Including Three Case Studies**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2007.

MD e MCT. **Concepção Estratégica - Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional**. Brasília: MD, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

- PARSEKIAN, G.A. **Introdução ao CAD**: Desenho auxiliado por computador. São Carlos: Editora Edfuscar, 2014.
- PETERS, J.F. **Spacecraft Systems Design and Operations**. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica**: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. 7ª ed., São Paulo: Loyola, 2013.
- ROSKAM, J. **Airplane Design**. Part I to VIII, 2nd ed., Ottawa, Kan.: DAR corporation, Lawrence, 2003.
- SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.
- SCHOLZ, A. **CubeSat Standards Handbook**. Worldwide Community: The LibreCube Initiative, 2017.
- SORIANO, H.L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. São Paulo: EDUSP, 2003.
- SWINERD, G. **How Spacecraft Fly**: Spaceflight Without Formulae. New York: Copernicus, 2009.
- WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design**. 3rd ed. Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.
- WILLIAMSON, M. **Spacecraft Technology**: The early years. History of Technology, Stevenage, UK: IET, 2006.
- ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos**: com implementações em Java e C++. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

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)
DPEE1068	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	(3-1)

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

Identificar, analisar e calcular circuitos lineares invariantes 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.

(SEGUE)

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: ____ / ____ / ____

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 1068	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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

PRODUÇÃO E SISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DPS1009	ENGENHARIA ECONÔMICA	(2-1)

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 e 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.
- 3.3 - Taxas cobradas antecipadamente.
- 3.4 - Taxas Equivalentes.

PROGRAMA: (continuação)

- 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 1009	ENGENHARIA ECONÔMICA	(2-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASAROTTO, Nelson; KOPITTKE, Bruno H. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas S/A, 1994.

GALESNE, Alain; FENSTERSEIFER, Jaime E.; LAMB, Roberto. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas S/A, 1999.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BREALKEY, Richard A.; MYERS, Stewart C. **Princípios de finanças empresariais**. 5. ed. Portugal: McGraw-Hill, 1998.

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, 1984.

HESS, Geraldo e outros. **Engenharia Econômica**. Rio de Janeiro: Difusão Editorial S.A., 1977.

KASSAI, José Roberto et al. **Retorno de investimento - abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. São Paulo: Atlas S/A, 1999.

MARTINS, Eliseu. **Administração financeira - as finanças das empresas sob condições inflacionárias**. São Paulo: Atlas S/A, 1986.

NEWNAN, Donald G. **Engineering economic analysis**. Third edition. California: Engineering Press, Inc., 1988.

PINDYCK, Robert; RUBINFELD, Daniel. **Microeconomia**. Tradução: Pedro Catunda, revisão técnica: Roberto Luis Troster. São Paulo: Makron Books, 1994.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira - aplicações à análise de investimentos**. São Paulo: Makron Books, 1999.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. São Paulo: Atlas S/A, 1995.

THUESEN, G. J.; FABRYCKY, W. J. **Engineering economy**. Eighth edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1993.

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 1027	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL IV	(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 - CORRENTE ALTERNADA

- 1.1 - Corrente alternada.
- 1.2 - Séries de Fourier e transformada de Laplace.
- 1.3 - Diagramas de fasores.
- 1.4 - Impedância e ressonância.

UNIDADE 2 - CIRCUITOS ELÉTRICOS

- 2.1 - Fontes de força eletromotriz.
- 2.2 - Leis de Kirchoff.
- 2.3 - Instrumentos de medida.
- 2.4 - Circuitos RC, RL, LC e RLC.
- 2.5 - Oscilação em circuitos.
- 2.6 - Oscilações amortecidas.
- 2.7 - Energia nos circuitos.
- 2.8 - Transformadores e circuitos AC.
- 2.9 - Circuito RLC alimentado com AC.

UNIDADE 3 - LUZ

- 3.1 - Velocidade da luz e sua propagação.
- 3.2 - Reflexão e refração.
- 3.3 - Princípio de Fermat.
- 3.4 - Dispersão da Luz.

UNIDADE 4 - ÓTICA FÍSICA

- 4.1 - Interferência.
- 4.2 - Difração.

(SEGUE)

PROGRAMA: (continuação)

4.3 - Polarização.

UNIDADE 5 - RELATIVIDADE ESPECIAL

5.1 - Postulados de Einstein e suas consequências.

5.2 - Efeito Doppler relativístico.

UNIDADE 6 - FÍSICA QUÂNTICA

6.1 - Fundamentos.

6.2 - Princípio de Incerteza.

6.3 - A natureza corpuscular da radiação e ondulatória da matéria.

6.4 - Espectros quantizados.

6.5 - Teoria de Bandas, semicondutores, isolantes e condutores.

UNIDADE 7 - FÍSICA NUCLEAR

7.1 - Propriedades do núcleo atômico.

7.2 - Radioatividade.

7.3 - Reações nucleares.

7.4 - Fissão e fusão.

7.5 - Aplicações da Física Nuclear: Estudo de desgaste de motores a combustão; Medidores de espessura muito fina; Gamagrafia industrial; Medidores de vazão de fluidos

UNIDADE 8 - ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

8.1 - Circuitos RLC, Oscilações, amortecimento e filtros, medidas AC.

8.2 - Ótica geométrica, reflexão refração, dispersão.

8.3 - Redes de Difração. Polarizadores e Interferência.

8.4 - Efeito Fotoelétrico.

8.5 - Difração de Raios-X.

8.6 - Espectro Atômico.

8.7 - Decaimento Radioativo.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
FSC 1027	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL IV	(4-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, Resnick. Física IV, Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000, v.4.

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKELVEY, J. P. Física , São Paulo, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A,2000, v.4.

NUSSENSWEIG, Moisés. Curso de Física Básica.4, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda,1981, v.4.

SEARS E ZEMANSKY, Física 4 São Paulo, Addison Wesley, 2003, v.4.

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 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.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1021	VIBRAÇÕES MECÂNICAS	(3-1)

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

Fazer medições e análise de vibrações.
Análise e monitoramento dinâmico de máquinas rotativas através de vibrações.
Resolver problemas básicos de eliminação, isolamento, medição e produção de vibrações em sistemas de um e vários graus de liberdade.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - CONCEITOS FUNDAMENTAIS

- 1.1 - Definições (período, freqüência, velocidade angular, movimento periódico e harmônico, graus de liberdade, freqüência natural).
- 1.2 - Modelagem matemática das vibrações simulação numérica. Representação vetorial da equação de vibrações.

UNIDADE 2 - VIBRAÇÕES LIVRES NÃO AMORTECIDAS EM SISTEMAS COM UM GRAU DE LIBERDADE

- 2.1 - Vibrações livres não amortecidas longitudinais e torcionais.
- 2.2 - Sistemas mecânicos equivalentes.
- 2.3 - Determinação da freqüência angular natural.
 - 2.3.1 - Método inercial.
 - 2.3.2 - Método energético.

UNIDADE 3 - VIBRAÇÕES LIVRES AMORTECIDAS EM SISTEMAS COM UM GRAU DE LIBERDADE

- 3.1 - Amortecimento.
- 3.2 - Vibrações livres amortecidas longitudinais e torcionais.
- 3.3 - Decremento logarítmico.

UNIDADE 4 - VIBRAÇÕES POR EXCITAÇÃO HARMÔNICA PERMANENTE EM SISTEMAS COM UM GRAU DE LIBERDADE

- 4.1 - Vibrações forçadas sem e com amortecimento.
- 4.2 - Desbalanceamento rotativo.
- 4.3 - Movimento da base.
- 4.4 - Transmissão de vibrações.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – SISTEMAS DE MÚLTIPLOS GRAUS DE LIBERDADE

5.1 - Sistemas com dois graus de liberdade.

5.2 - Representação matricial através de matriz de massa e rigidez.

UNIDADE 6 – INSTRUMENTAÇÃO, AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE SINAIS

6.1 - Sensores, transdutores, microfones. Unidades de medição. Valores RMS.

6.2 - Analisadores. Espectros no domínio do tempo e da freqüência. Análise de orbitais.

6.3 - Sistemas de análise de vibrações em alta freqüência

UNIDADE 7 – ISOLAMENTO DE VIBRAÇÕES

7.1 - Princípio básico para o controle das vibrações.

7.2 - Normas gerais para o isolamento das vibrações.

7.3 - Materiais utilizados como isoladores de vibrações.

7.4 - Isolamento industrial.

7.5 - Proteção e monitoramento de grandes máquinas.

7.6 - Manutenção preditiva de máquinas rotativas.

UNIDADE 8 – BALANCEAMENTO DE MÁQUINAS

8.1 - Balanceamento estático e dinâmico de rotores rígidos.

8.2 - Balanceamento de rotores flexíveis.

UNIDADE 9 – AULAS EXPERIMENTAIS

9.1 - Determinação das freqüências naturais e modos de vibração de sistemas elásticos e máquinas rotativas.

9.2 - Determinação de espectros de freqüência de um sistema eixo-rotor.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1021	VIBRAÇÕES MECÂNICAS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HARTOG, J. P. Den. Vibrações nos sistemas mecânicos. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1972.

THOMSON DAHLEHD, Willian T. T., Marie Dillon D. Theory of vibration with applications. Prentice Hall, 1998.

THOMPSON, William T. Teoria da vibração. Rio de Janeiro: Interciênciac, 1978.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

INMAN, Daniel J. Engineering Vibration. Prentice Hall, 2001.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1100	INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS MECÂNICAS	(3-1)

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

Dominar os fundamentos de mecânica dos sólidos, aplicando-os à solução de problemas de elasticidade. Compreender, selecionar e aplicar critérios de falha (falha estática, fratura, fadiga e fluência) na análise e projeto de estruturas e componentes mecânicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS DE ELASTICIDADE

- 1.1 - Equilíbrio e tensões em corpos deformáveis.
- 1.2 - Tensões principais. Invariante de tensão.
- 1.3 - Descrição cinemática da deformação.
- 1.4 - Equações de compatibilidade.
- 1.5 - Relações constitutivas.

UNIDADE 2 - PROBLEMAS DE ELASTICIDADE

- 2.1 - Cilindros de paredes espessas pressurizados.
- 2.2 - Esferas de paredes espessas pressurizadas.
- 2.3 - Ajustagem forçada.
- 2.4 - Tensões de contato.
- 2.5 - Concentrações de tensões.
- 2.6 - Torção de Saint-Venant.

UNIDADE 3 - CRITÉRIOS DE FALHA ESTÁTICA

- 3.1 - Critérios de escoamento para materiais dúcteis.
- 3.2 - Deformação plástica de materiais dúcteis.
- 3.3 - Critérios de falha para materiais frágeis.

UNIDADE 4 - MECÂNICA DA FRATURA

- 4.1 - Histórico de falhas devido à fadiga e fratura.
- 4.2 - Tipos de fratura observados em metais.
- 4.3 - Modos de fratura.
- 4.4 - Campos de tensões na ponta de trincas.
- 4.5 - Taxa de alívio de energia.
- 4.6 - Tenacidade à fratura.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – FADIGA

- 5.1 – Carregamentos cílicos.
- 5.2 – Métodos de vida sob fadiga. Conceitos de projeto.
- 5.3 – Curvas S-N. Modificadores do limite de resistência.
- 5.4 – Concentradores e intensificadores de tensão.
- 5.5 – Critérios de falha por fadiga sob tensões flutuantes.
- 5.6 – Propagação de trincas por fadiga.
- 5.7 – Tensões flutuantes e dano cumulativo de fadiga.

UNIDADE 6 – FLUÊNCIA

- 6.1 – Ensaio de fluência uniaxial.
- 6.2 – Efeitos da temperatura e níveis de tensão.
- 6.3 – Aspectos metalúrgicos.
- 6.4 – Descrição constitutiva.
- 6.5 – Fratura por fluência.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1100	INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS MECÂNICAS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASARO, R. J.; LUBARDA, V. A. **Mechanics of Solids and Materials**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

DOWLING, N. E. **Mechanical Behavior of Materials - Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue**. 4th Ed., New Jersey: Pearson, 2013.

SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7^a Ed., Porto Alegre: Bookman, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, T.L. **Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications**. 3rd Ed., Boca Raton, FL: CRC press, 2004.

BRANCO, C.A.G.M.; CASTRO, P.T.; FERNANDES, A.A. **Fadiga de Estruturas Soldadas**. 2^a Ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

DIETER, G. E. **Mechanical Metallurgy**. 3rd Ed., New York: McGraw-Hill, 1986.

FUNG, Y. C. **Foundations of Solid Mechanics**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1965.

HERTZBERG, R. W. **Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials**. 4th Ed., New York: John Wiley & Sons, 1996.

MCCLINTOCK, F. A.; ARGON, A. S. **Mechanical Behavior of Materials**. Boston: Addison-Wesley Pub. Co., 1966.

MEGSON, T. **Aircraft Structures for Engineering Students**. 5th Ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012.

POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo: Blücher, 1978.

RIVELLO, R. M. **Theory And Analysis of Flight Structures**. New York: McGraw-Hill, 1969.

TIMOSHENKO, S.; GOODIER, J.N. **Theory of Elasticity**. New York: McGraw-Hill, 1951.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1101	FUNDAMENTOS DE TERMODINÂMICA	(4-1)

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

Compreender os fundamentos da termodinâmica a partir do conhecimento da primeira e segunda lei, o conceito de entropia e os processos irreversíveis, sendo capaz de entender os processos físicos, químicos e suas consequências.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS BÁSICOS

- 1.1 - Aplicações da termodinâmica.
- 1.2 - Conceitos fundamentais.
- 1.3 - Equilíbrio termodinâmico.
- 1.4 - Propriedades de estado.
- 1.5 - Processos e ciclos.
- 1.6 - Conceito e medida de temperatura.
- 1.7 - Trabalho e calor.

UNIDADE 2 - PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 2.1 - Primeira lei para um sistema fechado.
- 2.2 - Energia interna.
- 2.3 - Entalpia.
- 2.4 - Calor específico.
- 2.5 - Primeira lei para um sistema aberto.
- 2.6 - Coeficiente de Joule-Tomson.

UNIDADE 3 - SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- 3.1 - Enunciados da Segunda lei.
- 3.2 - Processos reversíveis e irreversíveis.
- 3.3 - Ciclo de Carnot.
- 3.4 - Escala termodinâmica de temperatura.
- 3.5 - Entropia.
- 3.6 - Variações de entropia durante processos reversíveis e irreversíveis.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS

- 4.1 - Relações termodinâmicas
- 4.2 - Obtenção de gráficos e tabelas de propriedades termodinâmicas de substâncias simples.
- 4.3 - Misturas e soluções.
- 4.4 - Reações químicas.
- 4.5 - Equilíbrio de fases e equilíbrio químico.

UNIDADE 5 – ANÁLISE DE ENERGIA

- 5.1 - Trabalho reversível e irreversibilidade.
- 5.2 - Energia.
- 5.3 - Balanço de energia para um sistema.
- 5.4 - Balanço de energia para volume de controle.
- 5.5 - Eficiência energética.

UNIDADE 6 – SISTEMAS DE POTÊNCIA A VAPOR

- 6.1 - O ciclo Rankine.
- 6.2 - Efeitos da variação de temperatura e pressão no ciclo Rankine.
- 6.3 - Afastamento dos ciclos reais em relação aos ciclos ideais.

UNIDADE 7 – SISTEMAS DE POTÊNCIA A GÁS

- 7.1 - Ciclo de ar-padrão Otto.
- 7.2 - Ciclo de ar-padrão Diesel.
- 7.3 - Instalações de potência com turbinas a gás.
- 7.4 - Termodinâmica e Propulsão.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1101	FUNDAMENTOS DE TERMODINÂMICA	(4-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Thermodynamics: an engineering approach.** New York: McGraw-Hill, 1998.

HILL, P., PETERSON, C. **Mechanics and Thermodynamics of Propulsion.** 2^a ed., Boston: Pearson, 1991.

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VAN WYLEN, G.J.; SONNTAG, R.E., **Fundamentos da Termodinâmica Clássica.** São Paulo: Edgar Blücher, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BEJAN, A. **Advanced Engineering Thermodynamics.** New York: John Wiley & Sons, 1988.

POTTER, M.C; SCOTT, E.P. **Termodinâmica.** São Paulo: Thomson Learning, 2006.

PRIGOGINE, I.; KONDEPUDI, D. **Termodinâmica: dos Motores Térmicos às Estruturas Dissipativas.** Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

SCHMIDT, F.W.; HENDERSON, R.E.; WOLGEMUTH, C.H. **Introdução às Ciências Térmicas:** termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. **Introdução à Termodinâmica para Engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1102	ESCOAMENTOS COMPRESSÍVEIS E CAMADA LIMITE	(3-1)

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

Conhecer e compreender escoamentos compressíveis internos e externos e teoria de camada limite para aplicações em engenharia aeroespacial.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Velocidade do som e Número de Mach.
- 1.2 - Equação diferencial da velocidade do som.
- 1.3 - Tipos de escoamentos compressíveis.

UNIDADE 2 - ESCOAMENTOS ISENTRÓPICOS

- 2.1 - Propriedades de estagnação isentrópica.
- 2.2 - Condições críticas.
- 2.3 - Escoamento isentrópico entre duas seções distintas.
- 2.4 - Escoamento isentrópico em um bocal convergente e convergente - divergente.

UNIDADE 3 - ONDAS DE CHOQUE

- 3.1 - Ondas de choque normais estacionárias.
- 3.2 - Ondas de choque normais em movimento: Túneis de vento e tubo de choque.
- 3.3 - Ondas de Choque Obliqua.
- 3.4 - Ondas de expansão de Prandtl-Meyer.

UNIDADE 4 - CAMADA LIMITE LAMINAR

- 4.1 - Camada limite incompressível laminar.
- 4.2 - Equações de Prandtl, solução de Blasius, separação.
- 4.3 - Camada limite compressível laminar.
- 4.4 - Efeitos do número de Prandtl, aquecimento aerodinâmico, fator de recuperação e analogia de Reynolds.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – CAMADA LIMITE TURBULENTA

- 5.1 – Transição do regime laminar para o turbulento.
- 5.2 – Camada limite compressível turbulenta
- 5.2 – Equações médias de Reynolds: conceito do comprimento de mistura.
- 5.3 – Escoamento ao longo da placa plana: solução de van Driest.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1102	ESCOAMENTOS COMPRESSÍVEIS E CAMADA LIMITE	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Balachandran, P. **Fundamentals of Compressible Fluid Dynamics**. India: Prentice-Hall, 2009.

Anderson, J.D. **Modern Compressible Flow: With Historical Perspective**. 3rd. ed., Boston: McGraw-Hill, 2003.

Oosthuizen, P.H.; Carscallen, W.E. **Compressible Fluid Flow**. New York: McGraw-Hill, 1997

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

White, F.M. **Viscous Flow**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 2007.

Ockendon, H.; Ockendon, J.R. **Waves and Compressible Flow**. New York: Springer, 2004.

Knight, D. **Elements of Numerical Methods for Compressible Flows**. New York: Cambridge University Press, 2006.

Liepmann H.W.; Roshko, A. **Elements of Gas Dynamics**. Mineola, NY: Dover Publications, 2002.

Aris, R. **Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics**. Mineola, NY: Dover, 1989.

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 - Exponentes 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.

PROGRAMA: (continuação)

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 freqüência 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 analise 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: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

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 :

Compreender os riscos e implicações aos quais os trabalhadores estão expostos. Obter o conhecimento necessário para intervir nas etapas de projeto em prol da segurança. Aplicar os conceitos de segurança aos ambientes corporativos e públicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

- 1.1 - A evolução da engenharia de segurança do trabalho.
- 1.2 - A história do prevencionismo.
- 1.3 - Acidentes: Conceituação e classificação.
- 1.4 - Causas de acidentes: fator pessoal de insegurança, ato inseguro, condição ambiente de insegurança.
- 1.5 - Consequências do acidente: lesão pessoal e prejuízo material.
- 1.6 - Agente do acidente e fonte de lesão.
- 1.7 - Riscos das principais atividades laborais.

UNIDADE 2 - PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS EM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

- 2.1 - Conceituação e importância. Bombas e motores. Veículos industriais. Ferramentas manuais. Ferramentas motorizadas. Vasos sob pressão, caldeiras. Equipamentos pneumáticos. Fornos. Compressores. Soldagem e corte. Equipamentos de processos Industriais. Equipamentos e dispositivos elétricos.
- 2.2 - Sistema de proteção coletivo.
- 2.3 - Equipamentos de proteção individual - EPIS.
- 2.4 - Projeto de proteção de máquinas.
- 2.5 - Localização industrial.
- 2.6 - Estruturas e superfícies de trabalho.
- 2.7 - Transporte, armazenagem e manuseio de materiais.

UNIDADE 3 - GERÊNCIA DE RISCOS

- 3.1 - Natureza dos riscos empresariais, riscos puros e riscos especulativos.
- 3.2 - Identificação de riscos: inspeção de segurança, investigação e análise de acidentes.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.3 - Análise de riscos: análise preliminar de riscos, análise de modos de falha e efeito, série de riscos.
- 3.4 - Análise de árvores de falhas.
- 3.5 - Planos de emergência.

UNIDADE 4 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES

- 4.1 - Conceito, importância e participação de engenharia de segurança do trabalho na proteção contra incêndio.
- 4.2 - Legislação e normas relativas à proteção contra incêndios.
- 4.3 - Proteção ativa-equipamentos de proteção e combate a incêndios e explosões.
- 4.4 - Proteção passiva - proteção estrutural.
- 4.5 - Explosivos - conceituação, identificação e controle.
- 4.6 - Técnicas de salvamento. Brigadas de incêndio.

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 1023	ENGENHARIA DE SEGURANÇA	(3-0)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Atlas - Manuais de Legislação Atlas. **Segurança e medicina do trabalho.** 48.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

HIRATA, M.H/ Filho, Jorge Mancini - Manual de Bio segurança - Editora Mande Ltda, 2002, SP

NORMAS REGULAMENTADORAS. **Segurança e medicina do trabalho.** 14.ed. São Paulo: Atlas, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** Belo Horizonte: Ed. de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

HANSSEN, C. A. **Proteção contra incêndios no projeto.** Porto Alegre: UFRGS, 1992.

MIGUEL, A. S. Manual de higiene do trabalho. Porto: Porto Editora, 2006.

SAVARIZ, M. Manual de produtos perigosos: Emergência e transporte. Porto Alegre, Sagra Luzzato, 2002.

TORLONI, M., VIEIRA, A. V. Manual de proteção respiratória. São Paulo: ABHO, 2003.

WONGTSCHOWISKI, Pedro. **Curso de coordenação de projetos industriais.** 2.ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo, 1994.

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)
ELC1113	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS I	(3-1)

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

Compreender o comportamento dos diodos semicondutores, transistores bipolares de junção e transistores efeito-campo na análise de circuitos em corrente contínua. Conhecer o comportamento básico de circuitos amplificadores com transistores bipolares de junção e de circuitos básicos empregando Amplificadores operacionais em análise na forma caixa-preta.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - ANÁLISE DE CIRCUITOS COM DIODOS SEMICONDUTORES

- 1.1 - Teoria dos semicondutores.
- 1.2 - Diódos Semicondutores.
- 1.3 - Retificação meia-onda e onda-completa.
- 1.4 - Simulação de circuitos retificadores.
- 1.5 - Diódos Zener.
- 1.6 - Grampeadores e Ceifadores.
- 1.7 - Outros tipos de diodos.
- 1.8 - Análise de folha de dados de fabricantes.

UNIDADE 2 - TRANSISTORES BIPOLARES

- 2.1 - Princípio de funcionamento.
- 2.2 - Definição do ponto de operação.
- 2.3 - Parâmetros que influenciam no ponto de operação.
- 2.4 - Circuitos de polarização.
- 2.5 - Estabilização da Polarização.
- 2.6 - Amplificador na configuração corrente contínua (CC).
- 2.7 - O transistor como interruptor.
- 2.8 - Lógica básica da amplificação de pequenos sinais.
- 2.8 - Simulação de circuitos com Transistores Bipolares.

UNIDADE 3 - TRANSISTORES DE EFEITO-CAMPO

- 3.1 - Princípio de operação.
- 3.2 - Vantagens e desvantagens do transistor de efeito-campo (FET).
- 3.3 - Tipos de transistores efeito-campo.
- 3.4 - Operação e construção do transistor de junção (JFET).
- 3.5 - Operação e construção do transistor de metal, óxido e silício (MOSFET).
- 3.6 - Circuitos de polarização em corrente contínua.
- 3.7 - Simulação de circuitos com FET, JFET e MOSFET.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – DISPOSITIVOS FOTOELÉTRICOS E OUTROS SEMICONDUTORES

- 4.1 - Retificador ativado pela Luz.
- 4.2 - Díodo Shockley.
- 4.3 - Transistor de unijunção.
- 4.4 - Foto-transistores e opto-isoladores.

UNIDADE 5 – AMPLIFICADOR OPERACIONAL COMO CAIXA PRETA.

- 5.1 - Considerações gerais.
- 5.2 - Circuitos baseados em amplificadores operacionais.
 - 5.2.1 - Amplificador inversor e não inversor.
 - 5.2.2 - Integrador e diferenciador.
 - 5.2.3 - Somador de tensão.
 - 5.2.4 - Retificador de precisão.
 - 5.3.5 - Amplificador logaritmo.
 - 5.3.6 - Amplificador raiz quadrada.
- 5.3 - Regulação de nível CC.
- 5.4 - Projetos com amplificadores operacionais.
- 5.5 - Simulações de circuitos com amplificadores operacionais.
- 5.6 - Aplicações práticas com amplificadores operacionais.

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)
ELC1113	DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, ROBERT .L.; NASHELSKY, LOUIS, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8º Edição, Ed. PRENTICE-HALL, 2004.

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletrônica - Vol. I** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 688 p.

SEDRA, ADEL S. **Microeletrônica - Volume único**. 5º Edicāp. Ed. Prentice-Hall do Brasil (Pearson), 864 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1103	COMBUSTÃO	(2-1)

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

Conhecer as características básicas dos combustíveis sólidos, líquidos e gasosos e as leis que regem o fenômeno da combustão. Conhecer os principais sistemas de combustão e os processos industriais. Conhecer as várias formas de transferência de calor para o aproveitamento da energia. Identificar as aplicações da combustão no setor aeroespacial. Avaliar as emissões de poluentes e suas limitações.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – FUNDAMENTOS BÁSICOS

- 1.1 – Combustíveis fósseis, Biocombustíveis, Caracterização de combustíveis.
- 1.2 – Análise de ciclo de vida, Mercado de combustíveis.
- 1.3 – Conceituação transferência de e Aplicações da Combustão.

UNIDADE 2 – TERMOQUÍMICA

- 2.1 – A teoria da combustão de gases, líquidos e sólidos.
- 2.2 – Entalpias e poder calorífico.
- 2.3 – Estequiometria.
- 2.4 – Temperatura adiabática de chama.
- 2.5 – Cinética química.

UNIDADE 3 – EQUAÇÕES DE CONSERVAÇÃO APLICADAS À COMBUSTÃO

- 3.1 – Conservação da massa.
- 3.2 – Conservação da quantidade de movimento.
- 3.3 – Conservação das espécies.
- 3.4 – Conservação da energia.

UNIDADE 4 – CARACTERÍSTICAS DAS CHAMAS

- 4.1 – Chamas pré-misturadas e de difusão.
- 4.2 – Chamas laminares e turbulentas.

UNIDADE 5 – POLUENTES

- 5.1 – Hidrocarbonetos.
- 5.2 – Óxidos.
- 5.3 – Partículas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 – SISTEMAS DE COMBUSTÃO

- 6.1 – Combustão em sistemas industriais.
- 6.2 – Combustão no setor aeroespacial.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1103	COMBUSTÃO	(2-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COELHO, P.; COSTA, M. **Combustão**. Alfragide: Orion, 2007.

GLASSMAN, I.; YETTER, R. A. **Combustion**. London: Academic Press, 2008.

TURNS, S. **An Introduction to Combustion: Concepts and Applications**. New York: McGraw Hill, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO JÚNIOR, J. A.; LACAVA, P. T. **Emissões em Processos de Combustão**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

KUO, K. K. **Principles of combustion**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 399p

LACAVA, P. T.; MARTINS, C. A. **Métodos Experimentais de Análise Aplicados à Combustão**. Taubaté: Editora Papel Brasil, 2010.

LAW, C. K. **Combustion Physics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

LEFEBVRE, A. H. **Atomization and sprays combustion**. New York: Hemisphere Publishing, 1989.

PETERS, N. **Turbulent Combustion**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

POINSOT, T.; VEYNANTE, D. **Theoretical and Numerical Combustion**. Philadelphia: R. T. Edwards, 2005.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1104	PRINCÍPIOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR	(4-1)

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

Conhecer os princípios básicos da transferência de calor sendo capaz de identificar, para cada situação, quais mecanismos de transferência são relevantes e sua comprovação através de argumentos físicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS BÁSICOS

- 1.1 - Transferência de calor por condução, convecção e radiação.
- 1.2 - Mecanismos combinados de transferência de calor.

UNIDADE 2 - CONDUÇÃO UNIDIMENSIONAL EM REGIME PERMANENTE

- 2.1 - A parede plana, o cilindro e a esfera.
- 2.2 - Meios compostos.
- 2.3 - Espessura crítica de isolamento.
- 2.4 - Superfície aletada.
- 2.5 - Condutividade dependente da temperatura.

UNIDADE 3 - CONDUÇÃO EM REGIME TRANSITÓRIO

- 3.1 - Método de análise global.
- 3.2 - Separação de variáveis.
- 3.3 - Método numérico.

UNIDADE 4 - CONVECÇÃO - CONCEITOS E RELAÇÕES BÁSICAS

- 4.1 - Escoamentos interiores e exteriores.
- 4.2 - A transferência de calor em fluidos.
- 4.3 - O coeficiente de troca de calor por convecção.
- 4.4 - Parâmetros adimensionais.

UNIDADE 5 - CONVECÇÃO FORÇADA NO ESCOAMENTO NO INTERIOR DE DUTOS

- 5.1 - Escoamento laminar hidrodinamicamente e termicamente desenvolvido.
- 5.2 - Escoamento turbulento no interior de dutos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 – CONVECÇÃO FORÇADA NO ESCOAMENTO SOBRE CORPOS

- 6.1 - Escoamento sobre uma placa plana.
- 6.2 - Escoamento transversal a um cilindro circular.
- 6.3 - Escoamento através de um feixe de tubos.

UNIDADE 7 – CONVECÇÃO LIVRE

- 7.1 - Convecção livre sobre corpos.
- 7.2 - Convecção livre em espaços fechados.

UNIDADE 8 – EBULIÇÃO E CONDENSAÇÃO

- 8.1 - Transferência de calor por ebulação - em piscina, convecção, nucleada, de película
- 8.2 - Transferência de calor por condensação - de película, em gotas

UNIDADE 9 – TROCADORES DE CALOR

- 9.1 - Noções básicas e classificação.
- 9.2 - Dimensionamento de trocadores de calor.

UNIDADE 10 – RADIAÇÃO

- 10.1 - Fundamentos básicos.
- 10.2 - Radiação entre superfícies em meios transparentes.
- 10.3 - Radiação entre superfícies em meios absorvedores e emissores.
- 10.4 - Radiação solar.

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1104	PRINCÍPIOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR	(4-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEJAN, A. **A Transferência de Calor**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

ÇENGEL, Y.A.; GHAJAR, A.J. **Transferência de Calor e Massa - Uma abordagem prática**, 4^a ed. Porto Alegre: Mc Graw-hill, 2012.

INCROPERA, F.; DEWITT, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**, 7^a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIRD, R.B. **Fenômenos de Transporte**. 2^a Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.

HOLMANN, J. P. **Transferência de Calor**. Porto Alegre: McGraw-Hill do Brasil. 1983.

MORAN, H.N.; SHAPIRO, B.R.; MUNSON, D.P.; DE WITT, I. **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de Calor**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

OZISIK, M.N. **Transferência de Calor: um texto básico**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990.

SCHMIDT, F.W.; HENDERSON, R.E.; WOLGEMUTH, C.H.; **Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**. 2^a Edição. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2004.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1108	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL III	(1-3)

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

Gerenciar e cooperar com grupos de trabalho. Consolidar habilidades pessoais e profissionais, capacidade de solução de problemas e pensamento crítico. Integrar o conhecimento visto até o sexto semestre do curso e montar plano de estudos para semestres seguintes. Conceber uma aplicação em Engenharia Aeroespacial, considerando requisitos de mercado, financeiros, ecológicos, técnicos e sociais. Estruturar projetos em nível preliminar em concordância com o conhecimento visto até o sexto semestre do curso. Modelar e simular sistemas. Implementar soluções de engenharia na forma de protótipos. Realizar testes de operação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - HABILIDADES INTERPESSOAIS

- 1.1 - Coordenação de grupos de trabalho.
- 1.2 - Gestão de tarefas e integração de resultados.
- 1.3 - Aperfeiçoamento de habilidades de comunicação oral e escrita.
- 1.4 - Aprofundamento de habilidades em língua estrangeira.

UNIDADE 2 - HABILIDADES PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- 2.1 - Desenvolvimento e aplicação de métodos de solução de problemas técnicos.
- 2.2 - Desempenho de tarefas de experimentação, investigação e busca pelo conhecimento.
- 2.3 - Aplicação de pensamento sistêmico em atividades de engenharia.
- 2.4 - Desempenho das habilidades de iniciativa, reflexão e aprendizado.
- 2.5 - Exploração de comportamento ético, com responsabilidade técnica, social e ambiental.
- 2.6 - Busca de soluções inovadoras.

UNIDADE 3 - CONHECIMENTO DISCIPLINAR

- 3.1 - Identificação de meios de aplicar o conhecimento assimilado até o sexto semestre do curso.
- 3.2 - Montagem de plano de estudos para os semestres seguintes, capacitando-se para escolhas de disciplinas complementares de graduação.
- 3.3 - Identificação das inter-relações entre as disciplinas estudadas até o sexto semestre.
- 3.4 - Levantamento de necessidades técnicas para estudo em semestres seguintes.

UNIDADE 4 - CONCEPÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 4.1 - Formulação de proposta de aplicação do conhecimento de engenharia aeroespacial.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.2 - Pesquisa bibliográfica na literatura técnica-científica.
- 4.3 - Pesquisa de mercado.
- 4.4 - Levantamento de necessidades da sociedade.
- 4.5 - Levantamento de regulações técnicas, sociais e ambientais.
- 4.6 - Seções de tutoria, proposição e motivação com o professor da disciplina.
- 4.7 - Melhoria de projetos anteriores e lições aprendidas.
- 4.8 - Estudos de viabilidade temporal, técnica e financeira.

UNIDADE 5 – PROJETO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 5.1 - Síntese de requisitos de sistema.
- 5.2 - Definição de subsistemas.
- 5.3 - Requisitos de subsistemas.
- 5.4 - Alocação do trabalho em equipes técnicas.
- 5.5 - Cronograma de trabalho.
- 5.6 - Utilização de métodos de projeto coerentes com o conhecimento assimilado até o sexto semestre do curso.
- 5.7 - Elaboração de modelos para simulação.
- 5.8 - Análise utilizando softwares técnicos.
- 5.9 - Definição de estratégias para produção.

UNIDADE 6 – IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 6.1 - Definição das ferramentas e equipamentos necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.2 - Definição de materiais e componentes necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.3 - Desenvolvimento de subsistemas e testes.
- 6.4 - Integração de protótipo e testes.

UNIDADE 7 – OPERAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 7.1 - Estabelecimento de modos de operação do sistema proposto.
- 7.2 - Estabelecimento de requisitos de operação.
- 7.3 - Realização de testes por simulação.
- 7.4 - Realização de testes de protótipo.

UNIDADE 8 – DOCUMENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

- 8.1 - Elaboração de relatório técnico.
- 8.2 - Apresentação de resultados oralmente em grupo.
- 8.3 - Demonstração de resultados de simulação.
- 8.4 - Apresentação de modos de operação básicos de protótipo.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1108	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL III	(1-3)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARVALHO, M.M. **Fundamentos em Gestão de Projetos**: Construindo competências para gerenciar projetos. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 2015.

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K. **Rethinking Engineering Education**: The CDIO Approach. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

GERHARD, P.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Projeto na Engenharia**. São Paulo, SP: Blucher, 2005.

PARSEKIAN, G.A. **Introdução ao CAD**: Desenho auxiliado por computador. São Carlos: Editora Edufscar, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **PNAE**: Plano Nacional de Atividades Espaciais, 2012-2021. Brasília: AEB, 2013.

ANDERSON, J. **Introduction to Flight**. Seventh Edition, New York: McGraw-Hill, 2011.

CHAPMAN, S.J. **Programação em MATLAB para Engenheiros**. 2ª ed., São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects**: for engineering students. Oxford, Boston: AIAA Education, AIAA, 2003.

MALISKA, C.R., **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**: Metodologia, planejamento, execução e análise. 7ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MD e MCT. **Concepção Estratégica - Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional**. Brasília: MD, 2003.

MUELLER, T.; IFJU, P.G.; SHKARAYEV, S.V. **Introduction to the Design of Fixed-Wing Micro Air Vehicles Including Three Case Studies**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2007.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

- PETERS, J.F. **Spacecraft Systems Design and Operations**. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.
- ROSKAM, J. **Airplane Design**. Part I to VIII, 2nd ed., Ottawa, Kan.: DAR corporation, Lawrence, 2003.
- SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.
- SCHOLZ, A. **CubeSat Standards Handbook**. Worldwide Community: The LibreCube Initiative, 2017.
- SORIANO, H.L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. São Paulo: EDUSP, 2003.
- SOUZA, A.F. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações**. São Paulo: Artliber, 2013.
- SWINERD, G. **How Spacecraft Fly**: Spaceflight Without Formulae. New York: Copernicus, 2009.
- WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design**. 3rd ed. Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.
- WILLIAMSON, M. **Spacecraft Technology**: The early years. History of Technology, Stevenage, UK: IET, 2006.
- ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos**: com implementações em Java e C++. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1110	FUNDAMENTOS DE AERODINÂMICA	(3-1)

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

Compreender os principais conceitos de aerodinâmica, no âmbito dos escoamentos incompressíveis inviscidos, aplicando-os na análise e projeto de veículos atmosféricos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - NOÇÕES BÁSICAS

- 1.1 - A importância da aerodinâmica.
- 1.2 - Variáveis aerodinâmicas fundamentais.
- 1.3 - Forças e momentos aerodinâmicos.
- 1.4 - Coeficientes aerodinâmicos.
- 1.5 - Centro de pressão.
- 1.6 - Análise dimensional: o teorema Pi de Buckingham.

UNIDADE 2 - PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

- 2.1 - Linhas de corrente, linhas de trajetória e linhas de emissão.
- 2.2 - Velocidade angular, vorticidade e circulação.
- 2.3 - Função de corrente e potencial de velocidade.
- 2.4 - Coeficiente de pressão.
- 2.5 - Equação de Laplace e escoamento irrotacional incompressível.
- 2.6 - Escoamentos elementares: uniforme, fonte, dipolo, vórtice.
- 2.7 - Teorema de Kutta-Joukowski e geração de sustentação.

UNIDADE 3 - ESCOAMENTO INCOMPRESSÍVEL EM AEROFÓLIOS

- 3.1 - Nomenclatura de aerofólios.
- 3.2 - Características de aerofólios.
- 3.3 - Esteira de vórtices.
- 3.4 - Condição de Kutta.
- 3.5 - Teorema da circulação de Kelvin.
- 3.6 - Teoria clássica do aeroporto delgado.
- 3.7 - Aeroporto com arqueamento.
- 3.8 - Centro aerodinâmico.
- 3.9 - Exemplos de aeroportos de baixa velocidade.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.10 - Escoamento viscoso: arrasto em aerofólios.
- 3.11 - Escoamento laminar e turbulento. Transição e separação.
- 3.12 - Caso real de escoamento em aerofólio.
- 3.13 - Perfis NACA.
- 3.14 - Dispositivos hipersustentadores de bordo de ataque (slats) e de bordo de fuga (flaps)
- 3.15 - Importância da espessura do aerofólio.

UNIDADE 4 - ESCOAMENTO INCOMPRESSÍVEL EM ASAS FINITAS

- 4.1 - Downwash e arrasto induzido.
- 4.2 - Filamento de vórtice, lei de Bio-Savart, Teoremas de Helmholtz.
- 4.3 - Teoria clássica da linha de sustentação de Prandtl.
- 4.4 - Distribuição Elíptica de sustentação.
- 4.5 - Distribuição geral de sustentação. Efeito do alongamento.
- 4.6 - Método numérico não linear para a linha de sustentação.
- 4.7 - Teoria da superfície de sustentação e o método numérico de Vortex Lattice.
- 4.8 - Exemplos de asas clássicas: retangular, delta.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1110	FUNDAMENTOS DE AERODINÂMICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDERSON, J. D. **Fundamentals of Aerodynamics**. 6. ed. Boston: McGraw-Hill, 2016.

HOUGHTON, E. L.; CARPENTER, P. W.; COLLICOTT S. H.; VALENTINE, D. T. **Aerodynamics for Engineering Students**. 6. ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2012.

ROSKAM, J.; LAN, C. T. **Airplane Aerodynamics and Performance**. Ottawa, Kan.: DAR corporation, Revised edition, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERTIN, J. J.; CUMMINGS, R. M. **Aerodynamics for Engineers**. 6^a ed. Boston: Pearson, 2013.

DRAGOS, L. **Mathematical Methods in Aerodynamics**. Amsterdam: Springer, 2004.

HOMA, J. M. **Aerodinâmica e teoria de voo**. 34^a ed., São Paulo: Editora ASA, 2014.

KATZ, J.; PLOTKIN, A. **Low Speed Aerodynamics**. 2^a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

SCHLICHTING, H.; TRUCKENBRODT, E. **Aerodynamics of the Airplane**. New York: McGraw-Hill, 1979.

VON KARMAN, T. **Aerodynamics: Selected topics in the light of their historical development**. Mineola, NY: Dover Books on Aeronautical Engineering, Dover Publications, 2004.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1111	MATERIAIS PARA ENGENHARIA AEROESPACIAL	(3-1)

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

Conhecer e selecionar os materiais utilizados nas estruturas aeroespaciais e motores.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS AEROESPACIAIS.

1.1 - Classificação dos materiais

1.2 - Critérios de seleção de materiais para aplicações aeroespaciais

UNIDADE 2 - LIGAS FERROSAS

2.1 - Tratamentos térmicos e termoquímicos dos aços

2.2 - Aços para estruturas de aeronaves

UNIDADE 3 - LIGAS NÃO-FERROSAS

3.1 - Ligas de alumínio para estruturas de aeronaves.

3.2 - Ligas de titânio para estruturas aeroespaciais e motores.

3.3 - Ligas de magnésio para estruturas aeroespaciais.

3.4 - Superligas para motores de turbinas a gás.

UNIDADE 4 - MATERIAIS NÃO-METÁLICOS

4.1 - Polímeros para estruturas aeroespaciais.

4.2 - Cerâmicos para estruturas aeroespaciais.

UNIDADE 5 - MATERIAIS COMPÓSITOS

5.1 - Compósitos de matriz polimérica para estruturas aeroespaciais e motores.

5.2 - Compósitos de matriz metálica para aplicações aeroespaciais.

5.3 - Compósitos de matriz cerâmica para aplicações aeroespaciais.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1111	MATERIAIS PARA ENGENHARIA AEROESPACIAL	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASHBY, M. **Seleção de Materiais no Projeto Mecânico**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012.

CANTOR, B.; ASSENDER, H. **Aerospace Materials**. Boca Raton, FL: IOP Publishing, 2001.

ZHANG, S.; ZHAO, D. **Aerospace Materials Handbook**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLISTER JR. W.D.; RETHWISH, D.G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 9ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC Editora, 2016.

CHAWLA, K. K. **Composite Materials: science and engineering**. 2 Ed., New York: Springer, 1998.

COSTA, A. L. C.; MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. 2ª ed. Sumaré: Eletrometal, 1988.

DAVIS, J. R. **ASM Speciality Handbook: Aluminium and Aluminium alloys**. Almere, Holand: ASM International, 1993.

LEVY NETO, F., PARDINI, L. C. **Compósitos Estruturais**. São Paulo: Ed. Blucher, 2006.

LÜTJERINING, G.; WILLIANS, J.C. **Titanium**. Berlin: Springer, 2007.

REED, R. **Superalloys: Fundamentals and Application**. Cambridge: Cambridge University, 2008.

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 1070	SISTEMAS DE CONTROLE I	(3-1)

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

Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos, tendo como base as metodologias de projeto heurísticas e matemáticas empregando técnicas baseadas nas resposta em frequência.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – CONCEITOS DE SISTEMAS DE CONTROLE

- 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 - Sistemas de controle em malha aberta
- 1.5 - Malhas de controle por realimentação (feedback)
- 1.6 - Malhas de controle avançado: cascata e alimentação à frente (feedforward)
- 1.7 - Ações básicas de controle: histerese (on/off), proporcional (P), integral (I) e derivativa (D)

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 P, PI, PD e PID

UNIDADE 3 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS SISTEMAS DINÂMICOS

- 3.1 - Solução de equações diferenciais empregando a Transformada de Laplace
- 3.2 - Representação por funções de transferência
- 3.2 - Representação por diagramas de blocos
- 3.3 - Regras de álgebra dos diagramas de blocos
- 3.4 - Representação por grafos de fluxos de sinais
- 3.5 - Representação por variáveis de estado
- 3.6 - Conversão entre as representações por função de transferência e variáveis de estado
- 3.7 - Diagrama de Bode

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - COMPORTAMENTO DINÂMICO DE PROCESSOS

- 4.1 - Sistemas de primeira ordem
- 4.2 - Sistemas de segunda ordem
- 4.3 - Sistemas de ordem superior

UNIDADE 5 - MODELAGEM MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÂMICOS

- 5.1 - Modelagem de sistemas contínuos
- 5.2 - Sistemas mecânicos: translação e rotação
- 5.3 - Sistemas elétricos e eletromecânicos
- 5.4 - Sistemas térmicos e de nível de líquido
- 5.5 - Sistemas análogos
- 5.6 - Obtenção do modelo matemático empregando a resposta em frequência
- 5.7 - Aplicações

UNIDADE 6 - ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES E INVARIANTES NO TEMPO

- 6.1 - Análise de transitório em sistemas dinâmicos
- 6.2 - Análise de regime permanente em sistemas dinâmicos
- 6.3 - Análise de estabilidade
- 6.4 - Resposta de sistemas realimentados a sinais exógenos: referência, distúrbios de entrada, distúrbios de saída, distúrbios de medição
- 6.5 - Erro de sistemas realimentados em regime permanente

UNIDADE 7 - ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLE PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 7.1 - Análise de sistemas realimentados pelo Gráfico de Nyquist
- 7.2 - Análise de sistemas realimentados pelo Diagrama de Bode
- 7.3 - Determinação da estabilidade relativa através da Margem de Fase e Margem de Ganho
- 7.4 - Relação entre margem de fase e coeficiente de amortecimento em malha fechada

UNIDADE 8 - PROJETO DE CONTROLADORES PELO MÉTODO DA RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

- 8.1 - Compensação proporcional (P)
- 8.2 - Compensação por avanço de fase e proporcional-derivativo (PD)
- 8.3 - Compensação por atraso de fase e proporcional-integral (PI)
- 8.4 - Compensação por avanço-atraso de fase e proporcional-integral-derivativo (PID)
- 8.5 - Aplicações

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 1070	SISTEMAS DE CONTROLE I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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. **Engenharia de Controle Moderno**. ed. 4, p. 800, 2003.

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.

HAYKIN, S., B. VAN VEEN, **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

KUO, B.C. **Automatic Control Systems**, 7a ed., Prentice Hall, 1995.

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares 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: ____ / ____ / ____

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 1028	ELETRÔNICA APLICADA E INSTRUMENTAÇÃO	(3-1)

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

Compreender o funcionamento geral e as aplicações dos sistemas de instrumentação eletrônica. Conhecer os diversos tipos de grandeza, as formas de transdução para sinais elétricos e suas características e os circuitos básicos para o condicionamento dos sinais.

Conhecer os princípios e características da aquisição de dados e conceber projetos simples utilizando os circuitos vistos juntamente com a linguagem de programação de sistemas de aquisição de dados.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Aplicações de instrumentação e circuitos eletrônicos analógicos.
- 1.2 - Grandezas, sinais e suas características: Amplitude, freqüência, ganho, faixa dinâmica, impedâncias, sinais contínuos, discretos, analógicos e digitais.
- 1.3 - Introdução à simulação elétrica de circuitos: simuladores, seu funcionamento e utilização. Prática com simulação de circuitos simples.

UNIDADE 2 - O AMPLIFICADOR OPERACIONAL

- 2.1 - Introdução: Símbolo, Função Básica, características principais, o princípio de realimentação de sinais.
- 2.2 - Circuitos elementares: Amplificador inversor, amplificador não inversor, somador.
- 2.3 - Filtros: Integrador, derivador, filtro passa-baixas, filtro passa-alta, filtro passa-faixa, filtro rejeita-faixa.
- 2.4 - Outros condicionadores: amplificador logarítmico, retificador ativo, comparador.

UNIDADE 3 - SENsoRES

- 3.1 - Sensores resistivos: Termistores, extensômetros, LDRs.
- 3.2 - Condicionamento dos sinais de sensores resistivos.
- 3.3 - Sensores capacitivos.
- 3.4 - Condicionamento dos sinais de sensores capacitivos.
- 3.5 - Sensores indutivos.
- 3.6 - Condicionamento dos sinais de sensores indutivos.
- 3.7 - Sensores geradores de sinais: fotodiódos, termopares, piezelétricos.
- 3.8 - Condicionamento dos sinais dos sensores geradores.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – AQUISIÇÃO DE DADOS

- 4.1 - Sistemas de aquisição de dados: Componentes e características. Taxa de amostragem, taxa de transferência, resolução.
- 4.2 - Programação da aquisição de dados.
- 4.3 - Introdução ao projeto de sistemas de instrumentação e aquisição de dados.

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 1028	ELETRÔNICA APLICADA E INSTRUMENTAÇÃO	(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, Edígio Alberto. **Instrumentação Industrial**. 1ª. Edição, São Paulo: Interciênciia, 2003.

BOLTON, Willian - **Instrumentação e Controle**. São Paulo: Hemus, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Analog Electronics with LabVIEW (with CD-ROM).

BY Jeffrey Y. Beyon, Prentice Hall PTR; BK& CD Rom edition (August 30, 2000.)

By Kenneth L. Ashley, Prentice Hall PTR; Bk&Cd- Rom edition (October 4, 2002.)

LabVIEW 7 Express Student Edition by Inc., Inc. Nationsl Instruments, Robert Bishop, Publisher: Prentice Hall; Student&Cdr edition (December 23, 2003.)

LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis (with CD-ROM).

PERTENCE Jr., Antonio - **Eletrônica Analógica - Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos** - 6ª. Ed. São Paulo: Bookman, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1073	TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO	(3-1)

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

Conhecer as características e aplicações dos processos de fabricação por usinagem e da teoria de usinagem. Identificar o uso dos processos de conformação para a obtenção de peças metálicas. Conhecer os processos de fundição e as técnicas empregadas para fabricação de peças para a indústria metal/mecânica. Conhecer os processos e técnicas de soldagem empregados na fabricação industrial bem como sua influência na qualidade das uniões.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS DE USINAGEM.

- 1.1 - Conceituação.
- 1.2 - Geometria das ferramentas de corte.
- 1.3 - Mecanismo de formação de cavaco.
- 1.4 - Materiais usados nas ferramentas.
- 1.5 - Força e potência de usinagem.
- 1.6 - Usinabilidade.
- 1.7 - Tornos.
- 1.8 - Plainas.
- 1.9 - Furadeiras.
- 1.10 - Mandriladoras.
- 1.11 - Brochamento.
- 1.12 - Fresamento.
- 1.13 - Dentadoras.
- 1.14 - Acabamento de dentes.
- 1.15 - Retificação.
- 1.16 - Eletroerosão.

UNIDADE 2 - CONFORMAÇÃO MECÂNICA

- 2.1 - Aspectos gerais.
- 2.2 - O corte.
- 2.3 - O dobramento.
- 2.4 - Repuxamento, embutimento.
- 2.5 - Estiramento.
- 2.6 - Processos não convencionais.
- 2.7 - Laminação.
- 2.8 - Forjamento.
- 2.9 - Trefilação.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 3 - FUNDIÇÃO

- 3.1 - Conceitos fundamentais.
- 3.2 - Solidificação de metais.
- 3.3 - Modelagem.
- 3.4 - Machos.
- 3.5 - Areias de fundição.
- 3.6 - Massalotes.
- 3.7 - Sistema de canais.
- 3.8 - Técnicas de moldagem.
- 3.9 - Interação metal fundido-molde.
- 3.10 - Processo de fundição em casca.
- 3.11 - Processo silicato de sódio.
- 3.12 - Fundição sob pressão.
- 3.13 - Microfusão.
- 3.14 - Fundição de ligas ferrosas.
- 3.15 - Fundição de ligas não ferrosas.

UNIDADE 4 - SOLDAGEM

- 4.1 - Conceitos fundamentais.
- 4.2 - Fontes de calor utilizadas em soldagem.
- 4.3 - Arco elétrico.
- 4.4 - Soldagem com eletrodos revestidos.
- 4.5 - Soldagem TIG e plasma.
- 4.6 - Soldagem MIG/MAG.
- 4.7 - Soldagem a arco submerso.
- 4.8 - Soldagem com gás.
- 4.9 - Brasagem.
- 4.10 - Soldagem por resistência.
- 4.11 - Processos não convencionais.
- 4.12 - Tipos de juntas.
- 4.13 - Soldabilidade e metalurgia da soldagem.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1073	TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEELEY, Peter. **Foundry Technology**. Ed. Butterworth Heinemann, 2^a ed., 2001, 699 p. FACY, G. ;

METALS HANDBOOK. **Melting and Casting**. Ohio: American Society for Metals, V. 15, 1996, 760 p.

POMPIDOU, M. **Précis de Fonderie**. Paris: AFNOR, 1983, 178 p.

TITOV, N.D. ; STEPANOV, Y.A. **Tecnología del Proceso de Fundición**. Moscou: Mir, 1981, 461 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BLAIN, Paul. Laminação e forjamento dos aços. São Paulo: ABM, 1964.

CETLIN, P. R. & HELMANN, H. Fundamentos de Conformação Mecânica dos Metais. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.

MACHADO, Ivan Guerra. Soldagem & Técnicas Conexas: Processos. Porto Alegre: Pessoal, 1996, 477 p.

SCHAEFFER, Lirio. Introdução a conformação mecânica dos metais. Porto Alegre: da Universidade, 1983.

STANLEY, A. F. Estampado y Matrizado de Metales. Barcelona: José Monteró.

WAINER, Emílio et al. Soldagem, Processos e Metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1992, 494 p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1105	ELEMENTOS DE MÁQUINA - "A"	(3-1)

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

Dimensionar e/ou selecionar elementos de máquinas, isoladamente e agregado a um projeto direcionado para o setor aeroespacial.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - TOLERÂNCIAS E AJUSTES

- 1.1 - Introdução.
- 1.2 - Definições.
- 1.3 - Normas brasileiras de tolerâncias e ajustes.
- 1.4 - Influências da temperatura nos ajustes.

UNIDADE 2 - UNIÕES SOLDADAS

- 2.1 - Introdução.
- 2.2 - Generalidades.
- 2.3 - Dimensionamento de cordões de solda.

UNIDADE 3 - UNIÕES POR ADESIVOS

- 3.1 - Introdução.
- 3.2 - Tipos de adesivos.
- 3.3 - Tipos de juntas.
- 3.4 - Distribuição de tensões.
- 3.5 - Projeto de junção.

UNIDADE 4 - ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

- 4.1 - Introdução.
- 4.2 - Estática e dinâmica.

UNIDADE 5 - LIGAÇÕES PARAFUSADAS

- 5.1 - Generalidades e terminologia.
- 5.2 - Aperto nas ligações.

PROGRAMA: (continuação)

- 5.3 - Tipos de roscas e parafusos.
- 5.4 - Segurança contra afrouxamento.
- 5.5 - Materiais e processos de fabricação de roscas e parafusos.
- 5.6 - Parafusos de movimento.
- 5.7 - Parafusos de Fixação.
- 5.8 - Dimensionamento das ligações parafusadas.
- 5.9 - Ligações por múltiplos parafusos.
- 5.10 - Ligações carregadas em cisalhamento.

UNIDADE 6 - LIGAÇÕES REBITADAS

- 6.1 - Introdução.
- 6.2 - Materiais e tipos de rebites.
- 6.3 - Dimensionamento de ligações rebitadas.

UNIDADE 7 - MOLAS HELICOIDAIS

- 7.1 - Introdução.
- 7.2 - Tensão nas molas helicoidais.
- 7.3 - Tipos de molas.
- 7.4 - Deformação nas molas helicoidais.
- 7.5 - Materiais e suas características.
- 7.6 - Frequência natural.

UNIDADE 8 - LUBRIFICANTES E LUBRIFICAÇÃO

- 8.1 - Introdução.
- 8.2 - Lubrificantes.
- 8.3 - Propriedades dos lubrificantes.
- 8.4 - Aditivo e ensaios de lubrificantes.
- 8.5 - Classificação dos lubrificantes.
- 8.6 - Lubrificação.
- 8.7 - Cuidados com lubrificantes.

UNIDADE 9 - MANCAIS DE ROLAMENTO

- 9.1 - Introdução.
- 9.2 - Tipos de rolamentos.
- 9.3 - Falhas prematuras nos rolamentos.
- 9.4 - Ferramentas para análise de rolamentos.
- 9.5 - Montagem e desmontagem de rolamentos.
- 9.6 - Dimensionamento de rolamentos.
- 9.7 - Seleção de mancais de rolamentos.
- 9.8 - Medidas de montagem.
- 9.9 - Expressões das cargas - prática.

UNIDADE 10 - EIXOS

- 10.1 - Introdução.
- 10.2 - Materiais e disposição.
- 10.3 - Componentes de eixos.
- 10.4 - Cargas em eixos.
- 10.5 - Projeto de eixos.
- 10.6 - Velocidade crítica de eixos.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento

CÓDIGO	NOME	(T - P)
	ELEMENTOS DE MÁQUINA "A"	(3-1)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 11 – ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO FLEXÍVEIS

- 11.1 – Introdução.
- 11.2 – Acoplamentos flexíveis.
- 11.3 – Correntes.
- 11.4 – Correias trapezoidais.
- 11.5 – Correias planas.

UNIDADE 12 – ENGRENAGENS

- 12.1 – Introdução.
- 12.2 – Características geométricas.
- 12.3 – Tipos de engrenagens.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1105	ELEMENTOS DE MÁQUINA "A"	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. **Elementos de Máquinas de Shigley**: Projeto de Engenharia Mecânica. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 1084 p.

COLLINS, J. C. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**: Uma perspectiva de prevenção de falhas. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 740 p.

JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. **Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 586 p.

NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas**: Uma abordagem integrada. 4ª ed. Proto Alegre: Bookman, 2013. 1028 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 594 p.

MELCONIAN, S. **Elementos de Máquinas**. 10ª ed. São Paulo: Érica, 2012. 376 p.

MELCONIAN, S. **Fundamentos de Elementos de Máquinas**: Transmissões, fixações e Amortecimento. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2015. 184 p.

MOTT, R. L. **Elementos de Máquina em Projetos Mecânicos**. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2015. 920 p.

NIEMANN, G. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Blucher, 1971. vol 1, 2 e 3.

SENAI. **Elementos de Vedação**: Apostila. São Paulo: Escola SENAI Santos Dumont, 2010. 29 p.

VEIGA, J. C. **Juntas Industriais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Abril, 2003. 238 p.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1112	PROPULSÃO AERONÁUTICA	(3-1)

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

Compreender os principais tipos de motores aeronáuticos (turbo jato, turbofan, turbo hélice, pistão propelido, elétrico), seus componentes, propriedades e aplicações.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - História dos motores à jato.
- 1.2 - Inovações em turbinas à gás para propulsão aeronáutica.
- 1.3 - Novos conceitos de motor.

UNIDADE 2 - TRAÇÃO DE MOTOR E PARÂMETROS DE DESEMPENHO

- 2.1 - Tração de decolagem.
- 2.2 - Tração instalada.
- 2.3 - Tração de motor e soma de componentes de impulso.
- 2.4 - Tração de foguete.
- 2.5 - Parâmetros de performance de motor à jato: tração específica, consumo específico de combustível e impulso específico, eficiência térmica, eficiência propulsiva, eficiência global do motor.
- 2.6 - Motores modernos.

UNIDADE 3 - MOTORES À BASE DE TURBINA A GÁS

- 3.1 - Gerador de gás.
- 3.2 - Motor turbojato: entrada de ar (inlet), compressor, queimador, turbina, bocal de exaustão (tubeira), eficiência térmica, eficiência propulsiva, eficiência global, avaliação de desempenho.
- 3.3 - Motor turbojato com pós queimador.
- 3.4 - Motor turbofan: separação-exaustão, eficiência térmica, eficiência propulsiva.
- 3.5 - Motor turbofan com alta razão de bypass.
- 3.6 - Motor turbofan com pós queimador e misturador.
- 3.7 - Motor turbo hélice (turboprop).
- 3.8 - Teoria de hélice: quantidade de movimento, elemento de pá.
- 3.9 - Análise de motor turbo hélice: ponto de projeto, ótima relação entre tração de hélice e jato.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – MOTORES DE AVIAÇÃO GERAL E AERONAVES NÃO TRIPULADAS

- 4.1 - CICLO OTTO
- 4.2 - CICLOS REAIS: 4 TEMPOS, DIESEL, 2 TEMPOS, WANKEL
- 4.3 - Potência e eficiência.
- 4.4 - Componentes de motor à pistão.
- 4.5 - Classificação: arranjo de cilindros, arranjo de resfriamento, ciclo de operação, tipo de ignição.
- 4.6 - Escalonamento de motores de reciprocação.
- 4.7 - Sistemas de motorização.
- 4.8 - Motores elétricos para aviação.
- 4.9 - Hélices e caixas de redução.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1112	PROPULSÃO AERONÁUTICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

EL-SAYED, A. F. **Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion**. London: Springer-Verlag, 2016.

FAROKHI, S. **Aircraft propulsion**. Second edition, West Sussex: John Wiley & Sons, 2014.

OATES, G.C., **Aircraft Propulsion Systems Technology and Design**. Reston, VA: AIAA, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EL-SAYED, A. F. **Aircraft Propulsion and Gas Turbine Engines**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008.

HILL, P., PETERSON, C. **Mechanics and Thermodynamics of Propulsion**. 2^a ed., Boston: Pearson, 1991.

HUNECKE, K. **Jet Engines: Fundamentals of Theory, Design and Operation**. Ramsbury, Marlborough: The Crowood Press UK, 2010.

MATTINGLY, J.D.; VON OHAIN, H. **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**. Reston, VA: AIAA, 2006.

SARAVANAMUTTOO, H.I.H; ROGERS, G.F.C.; COHEN, H.; STRAZNICKY, P. **Gas turbine Theory**. 6th edition, Essex: Pearson, 2008.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO :

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1113	ESTRUTURAS AERONÁUTICAS	(3-1)

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

Conhecer e compreender as funções dos diversos componentes estruturais aeronáuticos. Identificar as solicitações mecânicas decorrentes das diversas condições de operação de aeronaves. Analisar e projetar estruturas aeronáuticas e seus componentes com base em critérios de falha e/ou projeto.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO ÀS ESTRUTURAS AERONÁUTICAS

- 1.1 - Princípios e objetivos da análise estrutural.
- 1.2 - Conceitos e requisitos de projeto.
- 1.3 - Evolução histórica das estruturas aeronáuticas.
- 1.4 - Componentes estruturais aeronáuticos e suas funções.
- 1.5 - Cargas impostas às aeronaves.
- 1.6 - Materiais para estruturas aeronáuticas.

UNIDADE 2 - MÉTODOS ENERGÉTICOS

- 2.1 - Conceitos de trabalho e energia.
- 2.2 - Princípios de Trabalhos Virtuais.
- 2.3 - Princípios de Mínima Energia Potencial Total.
- 2.4 - Teoremas de reciprocidade.
- 2.5 - Aplicações em análises estruturais.

UNIDADE 3 - FLEXÃO DE PLACAS FINAS

- 3.1 - Teoria de Kirchhoff-Love.
- 3.2 - Solução de Navier.
- 3.3 - Soluções para diferentes condições.

UNIDADE 4 - INSTABILIDADE ESTRUTURAL

- 4.1 - Flambagem elástica de colunas: Método de Euler.
- 4.2 - Flambagem inelástica de colunas.
- 4.3 - Colunas com carregamentos excêntricos: Fórmula da secante.
- 4.4 - Flambagem elástica de placas finas.
- 4.5 - Flambagem inelástica de placas finas.
- 4.6 - Instabilidades locais de colunas e placas finas.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – ANÁLISE DE PAINÉIS REFORÇADOS

- 5.1 - Análise de painéis em cisalhamento.
- 5.2 - Instabilidade de painéis reforçados.
- 5.3 - Falhas em painéis reforçados.

UNIDADE 6 – FLEXÃO, CISALHAMENTO E TORÇÃO DE VIGAS DE PAREDES FINAS

- 6.1 - Flexão de vigas com seções abertas e fechadas.
- 6.2 - Cisalhamento de vigas com seções abertas e fechadas.
- 6.3 - Torção de vigas com seções abertas e fechadas.
- 6.4 - Restrições estruturais.
- 6.5 - Idealização estrutural.

UNIDADE 7 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS AERONÁUTICAS

- 7.1 - Longarinas de asas e viga-caixaõ.
- 7.2 - Estrutura e componentes da fuselagem.
- 7.3 - Estrutura e componentes de asas.
- 7.4 - Suportes, juntas e fixações.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1113	ESTRUTURAS AERONÁUTICAS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MEGSON, T. **Aircraft Structures for Engineering Students.** 5th Ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012.

NIU, M. **Airframe Stress Analysis & Sizing.** 2nd Ed., Los Angeles: Commilit Press Ltda, 1999.

PEERY, D. **Aircraft Structures.** Mineola, NY: Dover Publications, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRANCO, C.A.G.M.; CASTRO, P.T.; FERNANDES, A.A. **Fadiga de Estruturas Soldadas.** 2^a Ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

BRUHN, E. F. **Analysis and design of flight vehicle structures.** Cincinnati: Tri-Offset, 1973.

CURTIS, H. **Fundamentals of aircraft structural analysis.** Boston: McGraw-Hill, 1997.

CUTLER, J.; LIBER, J. **Understanding Aircraft Structures.** 4th Ed., Malden, MA: Blackwell Publishing, 2005.

DOWLING, N. E. **Mechanical Behavior of Materials - Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue.** 4th Ed., New Jersey: Pearson, 2013.

HOWE, D. **Aircraft Loading and Structural Layout.** Reston, VA: AIAA, 2004.

REDDY, J.N. **Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics.** 2nd Ed., New York: John Wiley & Sons, 2002.

LOMAX, T. L. **Structural Loads Analysis for Commercial Transport Aircraft: Theory and Practice.** Reston, VA: AIAA, 1996.

NIU, M. **Airframe Structural Design.** 2nd Ed., Hong Kong: Commilit Press Ltda, 1988.

RIVELLO, R. M. **Theory And Analysis of Flight Structures.** New York: McGraw-Hill, 1969.

SUN, C.T. **Mechanics of Aircraft Structures.** New York: Wiley Interscience, 1998.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1114	DESEMPENHO DE AERONAVES	(3-1)

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

Compreender as principais variáveis de desempenho de uma aeronave. Conhecer o envelope de voo de uma aeronave. Compreender as relações entre as principais variáveis de projeto e os parâmetros de desempenho.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - O papel do desempenho dentro da aeronáutica.

UNIDADE 2 - REVISÃO DE AERODINÂMICA E COMPONENTES DE ARRASTO

1.1 - Aerodinâmica de aerofólios. Aerodinâmica de asas.

1.2 - Polar de arrasto de um avião completo. Avião limpo. Efeito de flaps, speed-brakes e trens de pouso.

1.3 - Componentes de arrasto de um avião. Coeficientes de arrasto dos elementos que compõem a aeronave.

UNIDADE 3 - REVISÃO DE MOTORES AERONÁUTICOS E SEUS PARÂMETROS DE DESEMPENHO

3.1 - Motores a pistão.

3.2 - Motores a jato: turbojato, turbo-hélice, turbofan, motor foguete

3.3 - Motores elétricos.

UNIDADE 4 - FUNDAMENTOS DE DESEMPENHO

4.1 - Conceitos, equações e definições:

4.1.1 - Sistemas de referência.

4.1.2 - Cinemática e dinâmica de translação. Forças e momentos em uma aeronave.

4.1.3 - Noções de cinemática e dinâmica de rotação.

4.1.4 - Equações do movimento para voo em regime permanente.

4.2 - Voo planado em regime permanente:

4.2.1 - Ângulo de planeio, razão de descida e velocidade.

4.2.2 - Mínimo ângulo de planeio, mínima razão de descida.

4.2.3 - Máximo ângulo de planeio, máxima razão de descida.

4.2.4 - Envelope de voo.

4.2.5 - Efeito da altitude, peso e vento.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Voo permanente com tração.
- 4.4 - Voo permanente nivelado:
 - 4.4.1 - Avião com motor turbojato ou turbofan.
 - 4.4.2 - Aviões propelidos à hélice.

UNIDADE 5 - DESEMPENHO EM VOO DE SUBIDA OU DESCIDA

- 5.1 - Equações do movimento.
- 5.2 - Aviões a jato e à hélice.
- 5.3 - Máxima razão de subida: velocidade e ângulo de subida.
- 5.4 - Máximo ângulo de subida.
- 5.5 - Desempenho de descida.
- 5.6 - Cálculo de tempo de subida e combustível para subida.

UNIDADE 6 - DECOLAGEM E POUSO

- 6.1 - Processo de decolagem. Fases da decolagem.
- 6.2 - Equações do movimento durante a decolagem: corrida na pista, transição, subida para o obstáculo.
- 6.3 - Predição da distância de decolagem. Definições de distância de decolagem.
- 6.4 - Processo de pouso. Fases do pouso.
- 6.5 - Equações do movimento durante o pouso: aproximação e descida do obstáculo, transição, corrida na pista.
- 6.6 - Predição da distância de pouso. Definições de distância de pouso.

UNIDADE 7 - VOO RETO E NIVELADO: ALCANCE E AUTONOMIA

- 7.1 - Aviões à hélice e a jato.
- 7.2 - Equações de Breguet para alcance e autonomia.
- 7.3 - Máximo alcance e autonomia: polar de arrasto parabólica, polares de arrasto não parabólicas incluindo efeito do vento.
- 7.4 - Cálculo de alcance e autonomia por integração.
- 7.5 - Diagrama de carga paga - alcance.

UNIDADE 8 - MANOBRAS E ENVELOPE DE VOO

- 8.1 - Velocidade de estol e velocidades mínimas.
- 8.2 - Limites de buffeting.
- 8.3 - Máximas velocidades de voo reto nivelado e teto de voo.
- 8.4 - Diagrama V-N. Limites de velocidade e fator de carga. Regras de certificação.
- 8.5 - Fundamentos de voo em curva: equações do movimento, fator de carga e ângulo de inclinação, raio de curvatura, taxa de curvatura.
- 8.6 - Curvas permanentes niveladas e coordenadas:
 - 8.6.1 - Curva instantânea.
 - 8.6.2 - Curva sustentada.
- 8.7 - Manobrabilidade: curva mais rápida, curva mais aguda.
- 8.8 - Manobras verticais: pull up e pull out, pull down.
- 8.9 - Voo em parafuso.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1114	DESEMPENHO DE AERONAVES	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MCCLAMROCH, N.H. **Steady Aircraft Flight and Performance**. Princeton: Princeton University Press, 2011.

ROSKAM, J.; LAN, C.T.E. **Airplane Aerodynamics and Performance**. Revised edition, Ottawa, Kan.: DARcorporation, 2016.

SAARLAS, M. **Aircraft Performance**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2007.

SADRAEY, M.H. **Aircraft Performance: An Engineering Approach**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON JR., J.D. **Aircraft Performance and Design**. Boston: McGraw-Hill Education, 1998.

ASSELIN, M. **An Introduction to Aircraft Performance**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 1997.

ESHELBY, M.E. **Aircraft Performance: Theory and Practice**. Reston, VA: AIAA, 2000.

FILIPPONE, A. **Flight Performance of Fixed and Rotary Wing Aircraft**. Reston, VA: AIAA, 2006.

HITCHENS, F. E. **Range and Endurance: Fuel-efficient flying in light aircraft**. Ramsbury, Marlborough: Crowood, 2007.

MAIR, W.A.; BIRDSSL, D.L. **Aircraft Performance**. Cambridge Aerospace Series 5, Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

PAMADI, B.N. **Performance, Stability, Dynamics and Control of Airplanes**. 2. ed. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2004.

YECHOUT, T.R.; MORRIS, S.L.; BOSSERT, D.E.; HALLGREN, W.F. **Introduction to Aircraft Flight Mechanics: Performance, Static Stability, Dynamic Stability, and Classical Feedback Control**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 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 1071	SISTEMAS DE CONTROLE II	(3-1)

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

Compreender, modelar, analisar, projetar e implementar sistemas de controle contínuos, tendo como base as metodologias de projeto empregando técnicas do método do lugar das raízes e de espaço de estados, além de técnicas de controle digital.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – ANÁLISE DE SISTEMAS DE CONTROLE 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 CONTROLADORES PELO MÉTODO DO LUGAR DAS RAÍZES

- 2.1 – Compensação proporcional (P)
- 2.2 – Compensação por avanço de fase e proporcional-derivativo (PD)
- 2.3 – Compensação por atraso de fase e proporcional-integral (PI)
- 2.4 – Compensação por avanço-atraso de fase e proporcional-integral-derivativo (PID)
- 2.5 – Aplicações

UNIDADE 3 – MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS CONTÍNUOS POR ESPAÇO DE ESTADOS

- 3.1 – Representações canônicas de funções de transferência por espaço de estados
- 3.2 – Solução das equações de estado de sistemas LTI
- 3.3 – Análise de estabilidade
- 3.4 – Controlabilidade e observabilidade

UNIDADE 4 – PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLE NO ESPAÇO DE ESTADOS

- 4.1 – Projeto por retroação de estados empregando alocação de pólos
- 4.2 – Observadores de estado
- 4.3 – Projeto de servocontroladores
- 4.4 – Aplicações

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – SISTEMAS DE CONTROLE NÃO-LINEARES

- 5.1 - Efeitos não-lineares típicos: saturação, zona morta, não-linearidades suaves
- 5.2 - Linearização de modelos não-lineares
- 5.3 - Compensação de não-linearidades: ação anti-windup, modelo inverso e programação de ganhos
- 5.4 - Aplicações

UNIDADE 6 – CONTROLE DIGITAL

- 6.1 - Amostragem e reconstrução de sinais contínuos
- 6.2 - Representação de equações de diferenças discretas empregando a transformada z
- 6.3 - Discretização de controladores contínuos
- 6.4 - Implementação digital de controladores
- 6.5 - 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 1071	SISTEMAS DE CONTROLE II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DORF, R. C., **Sistemas de Controle Moderno**. São Paulo: Rio de Janeiro: LTC, ed. 11, 2009.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. ed. 4, p. 800, 2003.

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.

Kuo, B.C. **Automatic Control Systems**, 7a ed., Prentice Hall, 1995.

NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. Rio de Janeiro, LTC, 5a ed.,

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OGATA, K., **Projeto de sistemas lineares 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: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
DEM 1076	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	(1-1)

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

Pesquisar, estudar e planejar, 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 oferecidas pelo curso, na área vivenciada pelo formando.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PLANEJAMENTO DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1.1 - Planejamento de projeto de um trabalho de conclusão de curso, configurado como uma monografia de caráter projetual.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1076	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	(1-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter A., PEREIRA, Luiz T. do Vale. **Introdução à Engenharia**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

Blockley, David. **Engineering: A Very Short Introduction (Paperback)**, Oxford University Press, United Kingdom, 2012.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito do Trabalho**. 14a. Ed., Malheiros Editores.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Anderson, John. **Introduction to Flight**, Seventh Edition, McGraw-Hill, 2011.

Jasen, R., Senson, B. **Aerospace Engineering: From the Ground Up**, Cengage Learning, 2011.

Manual do Engenheiro - Introdução ao Exercício da Profissão. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA

Moaveni, S. **Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering**, CL-Engineering, 2010.

Novo Código de Ética Profissional. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Brasília, 06 de novembro de 2002.

Wright, Paul H. **Introduction to Engineering**, by Wright, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc, 2002.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1109	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL IV	(1-3)

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

Gerenciar e cooperar com grupos de trabalho. Consolidar habilidades pessoais e profissionais, capacidade de solução de problemas e pensamento crítico. Integrar o conhecimento visto até o oitavo semestre do curso e montar plano de atividades para o último ano. Conceber uma aplicação em Engenharia Aeroespacial, considerando requisitos de mercado, financeiros, ecológicos, técnicos e sociais. Estruturar projetos em nível preliminar em concordância com o conhecimento visto até o oitavo semestre do curso. Modelar e simular sistemas. Implementar soluções de engenharia na forma de protótipos. Realizar testes de operação. Identificar meios de empreender no mercado, na política ou academia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - HABILIDADES INTERPESSOAIS

- 1.1 - Coordenação de grupos de trabalho.
- 1.2 - Gestão de tarefas e integração de resultados.
- 1.3 - Aperfeiçoamento de habilidades de comunicação oral e escrita.
- 1.4 - Aprofundamento de habilidades em língua estrangeira.

UNIDADE 2 - HABILIDADES PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- 2.1 - Desenvolvimento e aplicação de métodos de solução de problemas técnicos.
- 2.2 - Desempenho de tarefas de experimentação, investigação e busca pelo conhecimento.
- 2.3 - Aplicação de pensamento sistêmico em atividades de engenharia e gestão.
- 2.4 - Desempenho das habilidades de iniciativa, reflexão e aprendizado.
- 2.5 - Manifestação de comportamento ético, com responsabilidade técnica, social e ambiental.
- 2.6 - Busca de soluções inovadoras.
- 2.7 - Identificação e condução de atitudes para empreender em negócios, política ou academia.

UNIDADE 3 - CONHECIMENTO DISCIPLINAR

- 3.1 - Identificação de meios de aplicar o conhecimento assimilado até o oitavo semestre do curso.
- 3.2 - Montagem de plano de atividades para o último ano do curso: disciplinas complementares de graduação, trabalho de conclusão de curso e estágio.
- 3.3 - Identificação das inter-relações entre as disciplinas estudadas até o oitavo semestre, avaliando como elas constituem o escopo da engenharia aeroespacial.
- 3.4 - Levantamento de necessidades técnicas para aprendizagem contínua.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – CONCEPÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 4.1 – Formulação de proposta de aplicação do conhecimento de engenharia aeroespacial.
- 4.2 – Pesquisa bibliográfica na literatura técnica-científica.
- 4.3 – Pesquisa de mercado.
- 4.4 – Levantamento de necessidades da sociedade.
- 4.5 – Levantamento de regulações técnicas, sociais e ambientais.
- 4.6 – Seções de tutoria, proposição e motivação com o professor da disciplina.
- 4.7 – Melhoria de projetos anteriores e lições aprendidas.
- 4.8 – Projeto de custos e expectativa de retorno econômico, social ou ambiental.

UNIDADE 5 – PROJETO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 5.1 – Síntese de requisitos de sistema.
- 5.2 – Definição de subsistemas.
- 5.3 – Requisitos de subsistemas.
- 5.4 – Alocação do trabalho em equipes técnicas.
- 5.5 – Cronograma de trabalho.
- 5.6 – Utilização de métodos de projeto coerentes com o conhecimento assimilado até o oitavo semestre do curso.
- 5.7 – Elaboração de modelos para simulação.
- 5.8 – Análise utilizando softwares técnicos.
- 5.9 – Definição de procedimentos de produção.

UNIDADE 6 – IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 6.1 – Definição das ferramentas e equipamentos necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.2 – Definição de materiais e componentes necessários para montar o projeto idealizado.
- 6.3 – Desenvolvimento de subsistemas e testes.
- 6.4 – Integração de protótipo e testes.
- 6.5 – Definição de meios de inserção no mercado e produção em série.
- 6.6 – Elaboração de plano de negócios.

UNIDADE 7 – OPERAÇÃO DE SISTEMA AEROESPACIAL

- 7.1 – Estabelecimento de modos de operação do sistema proposto.
- 7.2 – Estabelecimento de requisitos de operação.
- 7.3 – Realização de testes por simulação.
- 7.4 – Realização de testes de protótipo.
- 7.5 – Definição de procedimentos de operação e manutenção.

UNIDADE 8 – DOCUMENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

- 8.1 – Elaboração de relatório técnico.
- 8.2 – Apresentação de resultados oralmente em grupo.
- 8.3 – Demonstração de resultados de simulação.
- 8.4 – Apresentação de modos de operação básicos de protótipo.
- 8.5 – Avaliação de potencial de publicação acadêmica ou registro de propriedade intelectual.

Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

____ Coordenador do Curso

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1109	CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO EM ENGENHARIA AEROESPACIAL IV	(1-3)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K. **Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach**. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios**. 4ª ed., Rio de Janeiro: Campus, 2012.

GERHARD, P.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Projeto na Engenharia**. São Paulo, SP: Blucher, 2005.

ROSKAM, J. **Airplane Design**. Part I to VIII, 2nd ed., Ottawa, Kan.: DAR corporation, Lawrence, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **PNAE**: Plano Nacional de Atividades Espaciais, 2012-2021. Brasília: AEB, 2013.

ANDERSON, J. **Introduction to Flight**. Seventh Edition, New York: McGraw-Hill, 2011.

CARVALHO, M.M. **Fundamentos em Gestão de Projetos**: Construindo competências para gerenciar projetos. 4ª ed., São Paulo: Atlas 2015.

CHAPMAN, S.J. **Programação em MATLAB para Engenheiros**. 2ª ed., São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects**: for engineering students. Oxford, Boston: AIAA Education, AIAA, 2003.

MALISKA, C.R., **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**: Metodologia, planejamento, execução e análise. 7ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

- MD e MCT. **Concepção Estratégica - Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional**. Brasília: MD, 2003.
- MUELLER, T.; IFJU, P.G.; SHKARAYEV, S.V. **Introduction to the Design of Fixed-Wing Micro Air Vehicles Including Three Case Studies**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2007.
- PARSEKIAN, G.A. **Introdução ao CAD**: Desenho auxiliado por computador. São Carlos: Editora Edufscar, 2014.
- PETERS, J.F. **Spacecraft Systems Design and Operations**. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.
- SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.
- SCHOLZ, A. **CubeSat Standards Handbook**. Worldwide Community: The LibreCube Initiative, 2017.
- SORIANO, H.L. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. São Paulo: EDUSP, 2003.
- SOUZA, A.F. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações**. São Paulo: Artliber, 2013.
- SWINERD, G. **How Spacecraft Fly**: Spaceflight Without Formulae. New York: Copernicus, 2009.
- WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design**. 3rd ed. Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.
- WILLIAMSON, M. **Spacecraft Technology**: The early years. History of Technology, Stevenage, UK: IET, 2006.
- ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos**: com implementações em Java e C++. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1115	MECÂNICA DE VOO	(3-1)

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

Compreender conceitos de balanço, estabilidade estática e dinâmica, as equações de mecânica de voo e as variáveis de mecânica de voo. Assimilar como as forças e momentos aerodinâmicos e propulsivos influenciam na estabilidade e controle. Conhecer os principais modos de voo de um avião, bem como suas métricas de qualidade de voo.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Visão geral da disciplina.
- 1.2 - O escopo da mecânica de voo na engenharia aeroespacial.

UNIDADE 2 - SISTEMAS DE EIXOS E NOTAÇÃO

- 2.1 - Eixos da Terra.
- 2.2 - Eixos do corpo: aerodinâmico, vento, estabilidade.
- 2.3 - Atitude e ângulos de Euler.
- 2.4 - Transformações de eixos.
- 2.5 - Transformação da derivada de um vetor.
- 2.6 - Geometria de referência de aeronave.
- 2.7 - Notação: variáveis de estado, forças, momentos, controles.

UNIDADE 3 - EQUILÍBRIO ESTÁTICO E BALANÇO (trimagem)

- 3.1 - Balanço, grau de estabilidade longitudinal.
- 3.2 - Equação do momento de arfagem.
- 3.3 - Estabilidade estática longitudinal.
- 3.4 - Estabilidade estática látero-direcional.
- 3.5 - Cálculo da condição de balanço.

UNIDADE 4 - EQUAÇÕES DO MOVIMENTO

- 4.1 - Escolha dos sistema de referência e hipóteses de modelagem.
- 4.2 - Síntese das equações do movimento de corpo rígido.
- 4.3 - Forças e momentos atuantes na aeronave.
- 4.4 - Modelo aerodinâmico de pequenas perturbações: derivadas de estabilidade e de controle.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.5 - Modelo propulsivo.
- 4.6 - Modelo atmosférico.
- 4.7 - Cálculo do equilíbrio, estado estacionário.
- 4.8 - Linearização das equações do movimento.
- 4.9 - Desacoplamento das equações.
- 4.10 - Dinâmica longitudinal e látero-direcional.

UNIDADE 5 – SOLUÇÃO DAS EQUAÇÕES DO MOVIMENTO

- 5.1 - Uso das equações linearizadas.
- 5.2 - Transformação de variáveis de estado.
- 5.3 - Funções de transferência do modelo linear.
- 5.4 - Respostas aos controles.
- 5.5 - Método do espaço de estados.
- 5.6 - Resposta a condições iniciais.
- 5.7 - Cálculo da resposta do modelo não linear por integração numérica.

UNIDADE 6 – DINÂMICA LONGITUDINAL

- 6.1 - Resposta aos controles: profundor e manete de combustível.
- 6.2 - Modos de voo: período curto e fugóide.
- 6.3 - Modelos de ordem reduzida: período curto e fugóide.
- 6.4 - Resposta em frequência.
- 6.5 - Métricas de qualidade de voo.

UNIDADE 7 – DINÂMICA LÁTERO-DIRECIONAL

- 7.1 - Resposta aos controles: aileron e leme.
- 7.2 - Modos de voo: rolamento puro, espiral, dutch roll.
- 7.3 - Modelos de ordem reduzida: rolamento puro, espiral, dutch roll.
- 7.4 - Resposta em frequência.
- 7.5 - Métricas de qualidade de voo.

UNIDADE 8 – ESTABILIDADE DINÂMICA

- 8.1 - Critérios de estabilidade e interpretação.
- 8.2 - Polinômio característico e pólos.
- 8.3 - Método de Routh-Hurwitz.
- 8.4 - Autovalores do modelo de espaço de estados.
- 8.5 - Interpretação dos pólos/autovalores no plano complexo.

UNIDADE 9 – QUALIDADE DE VOO

- 9.1 - Modelo de período curto.
- 9.2 - Requisitos de qualidade de voo.
- 9.3 - Classificação de aeronaves e níveis de qualidade de voo.
- 9.4 - Avaliação de pilotos.
- 9.5 - Critérios de dinâmica longitudinal.
- 9.6 - Critérios de dinâmica látero-direcional.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1115	MECÂNICA DE VOO	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COOK, M.V. **Flight Dynamics Principles: a linear systems approach to aircraft stability and control.** 3^a ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012.

ETKIN, B. **Dynamics of Atmospheric Flight.** Mineola, NY: Dover Publications, 2005.

NELSON, R.C. **Flight Stability and Automatic Control.** 2^a ed. New York: McGraw-Hill, 1997.

STENGEL, R.F. **Flight Dynamics.** Princeton: Princeton University Press, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABZUG, M.J.; LARRABEE, E.E. **Airplane Stability and Control: a History of the technologies that made aviation possible.** 2^a ed., Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

HULL, D.G. **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics.** Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.

KERMODE, A.C.; BARNARD, R.H.; PHILPOTT, D.R. **Mechanics of Flight.** 12. ed., London: Pearson Education Limited, 2012.

PAMADI, B.N. **Performance, Stability, Dynamics and Control of Airplanes.** 2^a ed. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2004.

ROSKAM, J. **Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls.** Part I, Ottawa, Kan.: DARcorporation, 2001.

STEVENS, B.L.; LEWIS, F.L. **Aircraft Control and Simulation.** 2^a ed., CIDADE: Wiley-Interscience, 2003.

TEWARA, A. **Atmospheric and Space Flight Dynamics: Modelling and simulation with MATLAB and Simulink.** Boston: Birkhauser, 2007.

YEOCHOUT, T.R.; MORRIS, S.L.; BOSSERT, D.E.; HALLGREN, W.F. **Introduction to Aircraft Flight Mechanics:** Performance, Static Stability, Dynamic Stability, and Classical Feedback Control. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1116	PROPULSÃO AEROESPECIAL	(3-1)

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

Compreender os fundamentos de motores foguete com combustíveis líquidos ou sólidos. Dimensionar os principais componentes de motores foguetes.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Propulsão a jato (alimentação de ar).
- 1.2 - Propulsão com motor foguete.
- 1.3 - Aplicação de propulsão a motor foguete.

UNIDADE 2 - DEFINIÇÕES E FUNDAMENTOS

- 2.1 - Definições básicas.
- 2.2 - Tração.
- 2.3 - Velocidade de exaustão.
- 2.4 - Energia e eficiência.
- 2.5 - Valores típicos de desempenho.

UNIDADE 3 - TEORIA DE TUBEIRAS E RELAÇÕES TERMODINÂMICAS

- 3.1 - Motor foguete ideal.
- 3.2 - Relações termodinâmicas.
- 3.3 - Escoamento isentrópico através de tubeiras (bocal de saída).
- 3.4 - Configuração de tubeiras.
- 3.5 - Tubeiras reais.
- 3.6 - Parâmetros de desempenho.
- 3.7 - Alinhamento de tubeiras.
- 3.8 - Tração variável.

UNIDADE 4 - DESEMPENHO DE MOTOR FOGUETE COM PROPELENTE QUÍMICO

- 4.1 - Fundamentos.
- 4.2 - Avaliação das condições da câmara do motor.
- 4.3 - Avaliação do processo de expansão na tubeira.
- 4.4 - Análise computacional.
- 4.5 - Cálculos termomecânicos.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – FUNDAMENTOS DE MOTOR FOGUETE A PROPELENTE LÍQUIDO

- 5.1 - Propelentes
- 5.2 - Sistemas de alimentação de propelente.
- 5.3 - Sistemas de alimentação de pressão de gás.
- 5.4 - Tanques de propelente.
- 5.5 - Pressurização de tanque.
- 5.6 - Sistemas de alimentação com turbo bombas.
- 5.7 - Balanço de pressão e vazão.
- 5.8 - Motores foguete para manobra, ajuste de órbita e controle de altitude.
- 5.9 - Válvulas e linhas de tubulação.
- 5.10 - Estrutura de suporte do motor.

UNIDADE 6 – FUNDAMENTOS DE MOTOR FOGUETE A PROPELENTE SÓLIDO

- 6.1 - Taxa de queima de propelente.
- 6.2 - Relações de desempenho básicas.
- 6.3 - Grão de propelente e configuração de grão.
- 6.4 - Tensão e deformação do grão de propelente.
- 6.5 - Controle de altitude e manobras laterais com motor foguete a propelente sólido.

UNIDADE 7 – PROPULSÃO ELÉTRICA

- 7.1 - Desempenho ideal de voo.
- 7.2 - Propulsor termoelétrico.
- 7.3 - Propulsor elétrico não térmico.
- 7.4 - Desempenho ótimo de voo.
- 7.5 - Aplicação em missões.
- 7.6 - Sistemas de alimentação e condicionamento de potência elétrica.

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1116	PROPULSÃO AEROESPACIAL	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SUTTON, G.P.; BIBLARZ O. **Rocket Propulsion Elements**, 8^a ed., West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2010.

TAYLOR, T. S. **Introduction to Rocket Science and Engineering**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009.

TURNER, M. J. L. **Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments**. 3^a ed., Berlin: Springer, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CUMPSTY, N. **Jet Propulsion: A Simple Guide to the Aerodynamic and Thermodynamic Design and Performance of Jet Engines**. 2^a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

EL-SAYED, A. F. **Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion**. London: Springer-Verlag, 2016.

HUZEL, D.K.; HUANG, D.H. **Modern Engineering for Design of Liquid-Propellant Rocket Engines**. Reston, VA: AIAA, 1992.

LONG, K. F. **Deep Space Propulsion: A Roadmap to Interstellar Flight**. New York: Springer-Verlag, 2012.

MATTINGLY, J.D.; VON OHAIN, H. **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**. Reston, VA: AIAA, 2006.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1117	PROJETO CONCEITUAL DE AERONAVES	(3-1)

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

Dominar as habilidades fundamentais para o projeto *conceitual* de aeronaves. Compreender as fases de projeto, a definição de requisitos e conceitos, bem como o dimensionamento inicial.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PROCESSO DE PROJETO

- 1.1 - Fases do projeto de aeronave.
- 1.2 - Processo de projeto conceitual.

UNIDADE 2 - DEFINIÇÃO DE REQUISITOS

- 2.1 - Estudo de mercado.
- 2.2 - Requisitos de cliente.
- 2.3 - Requisitos ambientais.
- 2.4 - Requisitos de certificação.
- 2.5 - Requisitos de engenharia.

UNIDADE 3 - DIMENSIONAMENTO A PARTIR DE UM ESBOÇO CONCEITUAL

- 3.1 - O uso de dados históricos.
- 3.2 - Frações de peso de decolagem.
- 3.3 - Estimativa de peso vazio.
- 3.4 - Fração de peso de combustível.
- 3.5 - Cálculo do peso de decolagem.

UNIDADE 4 - CONFIGURAÇÃO GERAL

- 4.1 - Layouts de configuração.
- 4.2 - Layouts não convencionais.
- 4.3 - Generalidades sobre sistemas.

UNIDADE 5 - SELEÇÃO DE AEROFÓLIO, GEOMETRIA DE ASA E CAUDA

- 5.1 - Seleção de aerofólio.
- 5.2 - Geometria da asa.
- 5.3 - Geometria de cauda e arranjo.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 – ESTIMATIVAS DE DESEMPENHO E DIMENSIONAMENTO INICIAL

- 6.1 - Razão peso potência e carga alar.
- 6.2 - Seleção de razão peso potência e carga alar.
- 6.3 - Refinamento de frações de peso.
- 6.4 - Dimensionamento: asa, fuselagem e empenagens e superfícies de controle.

UNIDADE 7 – LAYOUT DE FUSELAGEM

- 7.1 - Pressurização, localização de motores.
- 7.2 - Aerodinâmica e estrutura.
- 7.3 - Posicionamento: asa, empenagens e superfícies de controle, trens de pouso, sistemas, combustíveis e equipamentos.
- 7.4 - Tripulação e carga paga.
- 7.5 - Seção transversal e desenho.

UNIDADE 8 – CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS E SEGURANÇA

- 8.1 - Aeronavegabilidade.
- 8.2 - Detecção: radar, infravermelho, visual.
- 8.3 - Assinatura aural.
- 8.4 - Emissões.
- 8.5 - Sobrevivência a impacto.
- 8.6 - Produtibilidade. Mantenabilidade.

UNIDADE 9 – INTEGRAÇÃO DO SISTEMA PROPULSIVO

- 9.1 - Seleção do sistema propulsivo.
- 9.2 - Integração de motor: a jato e à hélice.
- 9.3 - Sistema de combustível.

UNIDADE 10 – TREM DE POUSO E SUBSISTEMAS

- 10.1 - Arranjos de trem de pouso.
- 10.2 - Pneus e absorvedores de impacto.
- 10.3 - Direção e retração de trem de pouso.

UNIDADE 11 – CARGAS E ESTRUTURAS

- 11.1 - Cargas: aerodinâmicas, inerciais, propulsivas, trens de pouso.
- 11.2 - Estruturas: asa, fuselagem, empenagens, trens de pouso, motor.
- 11.3 - Seleção e propriedades de materiais.

UNIDADE 12 – APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE ANÁLISE

- 12.1 - Aerodinâmica: coeficientes aerodinâmicos, sustentação, arrasto parasita e induzido.
- 12.2 - Métodos numéricos para aerodinâmica e dinâmica de fluidos computacional.
- 12.3 - Propulsão. Avaliação de parâmetros de desempenho.
- 12.4 - Cálculo estrutural e elementos finitos para análise estrutural.
- 12.5 - Peso e centragem
 - 12.5.1 - Método de cálculo de peso de grupos, dados estatísticos de peso de componentes.
 - 12.5.2 - Posição do centro de massa e estimativa de momentos de inércia.
- 12.6 - Estabilidade, controle e Qualidade de Voo.
- 12.7 - Desempenho e mecânica de voo.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1117	PROJETO CONCEITUAL DE AERONAVES	(3-1)

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 13 – ANÁLISE DE CUSTOS

- 13.1 – Custo do ciclo de vida.
- 13.2 – Custos de pesquisa, desenvolvimento e produção.
- 13.3 – Custos de operação e manutenção.
- 13.4 – Economia de companhia aérea.

UNIDADE 14 – ANÁLISE PARAMÉTRICA E OTIMIZAÇÃO

- 14.1 – Procedimento de análise paramétrica.
- 14.2 – Modelagem, seleção de equações.
- 14.3 – Restrições e objetivos de otimização.
- 14.4 – Otimização multi-disciplinar.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1117	PROJETO CONCEITUAL DE AERONAVES	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HOWE, D. **Aircraft Conceptual Design Synthesis**. London: Wiley, 2005.

JENKINSON, L.R.; SIMPKIN, P.; RHODES, D. **Civil Jet Aircraft Design**. Oxford: Elsevier, 1999.

RAYMER, D.P. **Aircraft Design: A conceptual approach**. 5th ed., Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects**: for engineering students. Reston, VA: AIAA Education, AIAA, 2003.

NICOLAI, L.M.; CARICHNER; G.E. **Fundamentals of aircraft and airship design, volume 1: aircraft design**. Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2010.

ROSKAM, J. **Airplane Design**. Part I to VIII, 2nd ed., Ottawa, Kan.: DAR corporation, Lawrence, 2003.

SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.

STINTON, D. **The Design of the Aeroplane**. 2nd Ed., Oxford: John Willey and Sons, 2001.

TORENBECK, E. **Synthesis of Subsonic Airplane Design**. 2nd Ed., Springer Netherlands: Springer, 1982.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1118	SISTEMAS DE AERONAVES	(3-1)

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

Conhecer os principais sistemas de uma aeronave, suas funções, bem como as relações entre os mesmos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - SISTEMAS DE CONTROLE DE VOO

- 1.1 - Princípios de controle de voo, superfícies de controle, controles de voo primários e secundários.
- 1.2 - Sistemas articulados (mecânicos).
- 1.3 - Sistemas de aumento de sustentação.
- 1.4 - Sistema de balanço (trimagem) e sensação.
- 1.5 - Atuadores de controle de voo.
- 1.6 - Controle Fly-by-Wire.
- 1.7 - Controle de voo, guiagem e gestão de voo.
- 1.8 - Sistemas de controle de voo típicos de aeronaves.

UNIDADE 2 - SISTEMAS DE CONTROLE PROPULSIVO

- 2.1 - Interface motor-airframe, tecnologia de motores e princípios de operação.
- 2.2 - Elementos de Controle de Motores.
- 2.3 - Partida de motor.
- 2.4 - Indicadores: motor, óleo.
- 2.5 - Tração reversa.
- 2.6 - Sistemas propulsivos típicos de aeronaves.

UNIDADE 3 - SISTEMAS DE COMBUSTÍVEL

- 3.1 - Características, descrição dos componentes: bombas, válvulas.
- 3.2 - Medida da quantidade de combustível.
- 3.3 - Modos de operação.
- 3.4 - Segurança de tanques de combustível.
- 3.5 - Sistemas de combustível típicos de aeronaves.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - SISTEMAS HIDRÁULICOS

- 4.1 - Projeto de circuitos hidráulicos.
- 4.2 - Atuação hidráulica.
- 4.3 - Fluido hidráulico: tipos, pressão, temperatura, vazão.
- 4.4 - Bombeamento de fluido.
- 4.5 - Condicionamento de fluido.
- 4.6 - Reservatório hidráulico.
- 4.7 - Sistemas de trem de pouso.
- 4.8 - Sistemas hidráulicos típicos de aeronaves.

UNIDADE 5 - SISTEMAS ELÉTRICOS

- 5.1 - Os sistemas elétricos de aeronaves.
- 5.2 - Geração de energia elétrica.
- 5.3 - Distribuição primária de potência.
- 5.4 - Conversão e armazenamento de energia.
- 5.5 - Distribuição secundária de energia.
- 5.6 - Cargas elétricas.
- 5.7 - Geração de emergência.
- 5.8 - Sistemas elétricos típicos de aeronaves.

UNIDADE 6 - SISTEMAS PNEUMÁTICOS

- 6.1 - Sangria de ar.
- 6.2 - Controle de sangria de ar.
- 6.3 - Indicadores.
- 6.4 - Utilizações de sangria de ar: anti-gelo, partida de motor, reversores de tração, sistemas hidráulicos.
- 6.5 - Sistemas de medida aerodinâmicos: pitot estáticos.

UNIDADE 7 - SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAIS

- 7.1 - Necessidade de controle ambiental.
- 7.2 - Atmosfera padrão.
- 7.3 - Projeto de sistema de controle ambiental: resfriamento de ar de impacto, resfriamento de combustível, sangria de motor.
- 7.4 - Sistemas de resfriamento.
- 7.5 - Controle de umidade.
- 7.6 - Sistemas de distribuição de ar.
- 7.7 - Ruído de cabine.
- 7.8 - Pressurização de cabine.
- 7.9 - Sistemas anti gelo.

Data: ____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

____ Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1118	SISTEMAS DE AERONAVES	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KROES, M.J.; WATKINS, W.A.; DELP, F. **Aircraft Maintenance and Repair**. 7^a ed., New York: McGrawHill, 2013.

LOMBARDO, D.A. **Aircraft Systems**. 2^a ed., New York: McGraw-Hill, 1999.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. **Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration**. 3^a ed., West Sussex, England: Wiley, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FAROKHI, S. **Aircraft propulsion**. Second edition, West Sussex: John Wiley & Sons, 2014.

LLOYD, E.; TYE, W. **Systematic Safety: Assessment of aircraft systems**. London: Civil Aviation Authority, 1982.

LOMBARDO, D.A. **Advanced Aircraft Systems**. New York: McGraw-Hill, 1993.

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. **Design and Development of Aircraft Systems**. 2^a ed., West Sussex: Wiley, 2012.

ROSKAM, J. **Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls**. Part I, Ottawa, Kan.: DARcorporation, 2001.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1077	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	(1-3)

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 oferecidas pelo curso, 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: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1077	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	(1-3)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter A., PEREIRA, Luiz T. do Vale. **Introdução à Engenharia**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

Blockley, David. **Engineering: A Very Short Introduction (Paperback)**, Oxford University Press, United Kingdom, 2012.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito do Trabalho**. 14a. Ed., Malheiros Editores.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Anderson, John. **Introduction to Flight**, Seventh Edition, McGraw-Hill, 2011.

Jasen, R., Senson, B. **Aerospace Engineering: From the Ground Up**, Cengage Learning, 2011.

Manual do Engenheiro - Introdução ao Exercício da Profissão. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA.

Moaveni, S. **Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering**, CL-Engineering, 2010.

Novo Código de Ética Profissional. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Brasília, 06 de novembro de 2002.

Wright, Paul H. **Introduction to Engineering**, by Wright, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc, 2002.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM1119	MECÂNICA DE VOO ESPACIAL	(3-1)

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

Conhecer os fundamentos da mecânica orbital, com respeito a problemas de dois e 3 corpos. Identificar os referenciais do movimento com respeito à Terra girante. Conceber manobras de transferência orbital. Avaliar trajetórias de foguetes.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - FORMA PLANETÁRIA E GRAVIDADE

- 1.1 - Lei da gravitação de Newton.
- 1.2 - Gravidade de um planeta axis-simétrico.
- 1.3 - Raio de um planeta não esférico.
- 1.4 - Anomalias gravitacionais.

UNIDADE 2 - CINEMÁTICA E DINÂMICA

- 2.1 - Movimento com respeito a referenciais móveis. Terra girante.
- 2.2 - Segunda lei de Newton. Corpos de massa variável.

UNIDADE 3 - PROBLEMA DE DOIS CORPOS

- 3.1 - Energia e quantidade de movimento angular.
- 3.2 - Problema de N corpos.
- 3.3 - Problema de dois corpos. Equação de órbita.
- 3.4 - Geometria de seções cônicas.
- 3.5 - Equação de Kepler.

UNIDADE 4 - MECÂNICA ORBITAL E MANOBRAS

- 4.1 - Elementos orbitais clássicos. Referencial celestial.
- 4.2 - Coordenadas celestiais esféricas e horizonte local.
- 4.3 - Referencial fixo na Terra.
- 4.4 - Determinação de órbita e rastreio de satélite.
- 4.5 - Transferência de Hohmann.
- 4.6 - Manobra de mudança de inclinação.
- 4.7 - Movimento relativo e rendezvous.
- 4.8 - Decaimento de vida útil.
- 4.9 - Manobras de transferência de baixo empuxo.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 5 – ÓRBITAS PERTURBADAS

- 5.1 - Aceleração perturbativa.
- 5.2 - Efeito do achatamento da Terra.
- 5.3 - Efeito do arrasto atmosférico.
- 5.4 - Perturbação de terceiro corpo e voo interplanetário.
- 5.5 - Esfera de influência.

UNIDADE 6 – PROBLEMA DE 3 CORPOS

- 6.1 - Solução de Lagrange.
- 6.2 - Problema de 3 corpos restrito.
- 6.3 - Pontos lagrangianos e sua estabilidade. Integral de Jacobi.

UNIDADE 7 – DESEMPENHO DE FOGUETES

- 7.1 - A equação de foguete.
- 7.2 - Foguete de um estágio.
- 7.3 - Foguetes de múltiplos estágios.
- 7.4 - Veículos reutilizáveis.
- 7.5 - Foguetes de múltiplos estágios ótimos.
- 7.6 - Foguetes de sondagem.
- 7.7 - Trajetórias gravity turn.

UNIDADE 8 – TRAJETÓRIAS ATMOSFÉRICAS E TRANS ATMOSFÉRICAS

- 8.1 - Atmosfera padrão. Modelo exponencial.
- 8.2 - Trajetórias de reentrada: balística e manobrada.
- 8.3 - Trajetórias ascendentes de foguetes.

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM1119	MECÂNICA DE VOO ESPACIAL	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CURTIS, H.D. **Orbital Mechanics for Engineering Students.** 3^a ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013.

TEWARI, A. **Atmospheric and Space Flight Dynamics: Modelling and simulation with MATLAB and Simulink.** Boston: Birkhauser, 2007.

WIESEL, W.E. **Spaceflight Dynamics.** 3^a ed., Beavercreek, Ohio: Aphelion Press, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EL-SAYED, A. F. **Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion.** London: Springer-Verlag, 2016.

ETKIN, B. **Dynamics of Atmospheric Flight.** Mineola, NY: Dover Publications, 2005.

TAYLOR, T. S. **Introduction to Rocket Science and Engineering.** Boca Raton, FL: CRC Press, 2009.

THOMSON, W. **Introduction to Space Dynamics.** Mineola, NY: Dover Publications, 1986.

TURNER, M. J. L. **Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments.** 3^a ed., Berlin: Springer, 2009.

WIE, B. **Space Vehicle Dynamics and Control.** 2^a ed., Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2008.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1120	PROJETO CONCEITUAL DE SISTEMAS ESPACIAIS	(3-1)

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

Realizar a concepção de missões espaciais e seu projeto conceitual, caracterizando objetivos da missão, a órbita de interesse, o tipo de veículo de transporte orbital e possibilidades de locais de lançamento, componentes do segmento solo e sistemas embarcados. Compreender os principais subsistemas de bordo. Assimilar conceitos e técnicas de operação de missões. Assimilar conceitos e procedimentos de gestão de projetos, no que tange à organização do trabalho, análise de requisitos, testes, verificação e validação, custos, qualidade e legislação.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - AMBIENTE ESPACIAL E MECÂNICA ORBITAL

- 1.1 - Influência do sol e do espaço profundo.
- 1.2 - Geofísica espacial e efeitos sobre missões espaciais.
- 1.3 - Detritos espaciais e riscos associados.
- 1.4 - Arrasto atmosférico e decaimento de órbita.
- 1.5 - Modelagem, determinação e projeto de órbita.

UNIDADE 2 - SISTEMAS DE TRANSPORTE ESPACIAL

- 2.1 - Noção geral de sistemas de lançamento.
- 2.2 - Revisão de tecnologias de foguetes multi-estágios.
- 2.3 - Revisão de tecnologias de propulsão.
- 2.4 - Infraestrutura de lançamento.
- 2.5 - Qualificação de sistema de lançamento. Qualificação mecânica e funcional.

UNIDADE 3 - SUBSISTEMAS DE UM VEÍCULOS ESPACIAL

- 3.1 - Estruturas e mecanismos: noções básicas de estruturas primárias e secundárias e mecanismos.
- 3.2 - Suprimento de energia elétrica: noções básicas de geração, armazenamento e processamento.
- 3.3 - Controle térmico: noções básicas dos princípios e soluções técnicas.
- 3.4 - Propulsão de satélites: noções básicas de tipos e propulsores, propelentes, armazenamento e componentes.
- 3.5 - Controle de atitude: noções básicas de requisitos, sensores, atuadores, e computador de bordo.
- 3.6 - Gerenciamento de dados: generalidades sobre o computador de bordo, software embarcado e dependabilidade.
- 3.7 - Comunicações: visão geral sobre espectro de rádio, capacidade de canal, antenas, modulação, telemetria, receptores e transmissores.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 – OPERAÇÕES DE MISSÃO

- 4.1 – Operações do veículo espacial: tipos de missão, fases de missão, tarefas operacionais.
- 4.2 – Centro de controle: componentes de hardware e software, comunicações.
- 4.3 – Rede de estações de solo: funções, seleção do local, subsistemas de solo, operação.

UNIDADE 5 – UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO

- 5.1 – Observação da Terra: categorias de aplicação, elementos de missões, exemplos de missões.
- 5.2 – Comunicações: tipo de serviços de comunicação.
- 5.3 – Tipos de missão de comunicação: órbitas de baixa, média e alta altitude, geoestacionários, polares.
- 5.4 – Navegação: sistema de navegação, segmento solo, segmento espaço, serviços.
- 5.5 – Astronomia espacial: telescópios, sondas.
- 5.6 – Missões planetárias: Lua, Sistema Solar.
- 5.7 – Ciência dos materiais: microgravidade, fenômenos críticos, fluidos, solidificação, termofísica.
- 5.8 – Medicina espacial e Biologia.
- 5.9 – Novas tecnologias e robótica.

UNIDADE 6 – PROCESSO DE PROJETO DE MISSÃO ESPACIAL

- 6.1 – Conceito de missão e arquitetura: elementos de missão, segmentos de missão, arquitetura de missão.
- 6.2 – Projeto de sistema e integração: conceito de projeto de sistemas, integração e verificação.
- 6.3 – Testes ambientais: plano de verificação, fatores de custo, testes mecânicos, simulação do espaço, compatibilidade eletromagnética, testes funcionais.
- 6.4 – Exemplo de projeto de sistema espacial: CubeSat.
- 6.5 – Exemplo de projeto de missão espacial: micro satélite.

UNIDADE 7 – GESTÃO DE PROJETOS ESPACIAIS

- 7.1 – Gestão de projetos: conceitos de gestão, características de projeto espacial, disciplinas de gestão, ferramentas de gestão, documentação de projeto, relação contratante-cliente.
- 7.2 – Gestão de qualidade: requisitos e premissas, processos principais, organização, garantia de produto, gestão de riscos, gestão de configuração, gestão de falhas e mudanças, verificação de requisitos, lições aprendidas.
- 7.3 – Gestão de custos: objetivos, processo e tarefas.
- 7.4 – Aspectos legais de atividades espaciais: regras básicas de lei espacial, concepção legal de missão, exemplos de regulamentos internacionais.

Data: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM1120	PROJETO CONCEITUAL DE SISTEMAS ESPACIAIS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GRIFFIN, M.D.; FRENCH, J.R. **Space Vehicle Design**. 2nd ed., Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2004.

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.

WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design**. 3rd ed. Springer Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BROWN, C.D. **Elements of Spacecraft Design**. Reston, VA: AIAA Education, AIAA, 2003.

BROWN, C.D. **Spacecraft Mission Design**. 2nd. ed., Reston, VA: AIAA Education, AIAA, 1998.

ISAKOWITZ, S.J.; HOPKINS, J.P.; HOPKINS, J.B. **International Reference Guide to Space Launch Systems**. 4th ed., Reston, VA: Library of Flight, AIAA, 2004.

MACDONALD, M.; BADESCU, V. **The International Handbook of Space Technology**. Berlin Heidelberg: Springer, 2014.

PETERS, J.F. **Spacecraft Systems Design and Operations**. Dubuque, IA: Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2004.

SCHOLZ, A. **CubeSat Standards Handbook**. Worldwide Community: The LibreCube Initiative, 2017.

WILLIAMSON, M. **Spacecraft Technology: The early years. History of Technology**, Stevenage, UK: IET, 2006.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: ____/____/____

Coordenador do Curso

Data: ____/____/____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1078	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	(0-19)

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 Aeroespacial.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 - PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

- 1.1 - Revisão do estado da Arte.
- 1.2 - Definição de cronograma.

UNIDADE 2 - ATIVIDADES DE ESTÁGIO PROPRIAMENTE DITAS

- 2.1 - Definição de atividades.
- 2.2 - Relatório de atividades.

UNIDADE 3 - AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

- 3.1 - Planejamento e escrita do relatório.
- 3.2 - Defesa de estágio.

PROGRAMA: (continuação)

Data: ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso

Data: ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ENGENHARIA MECÂNICA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
DEM 1078	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	(0-19)

BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter A., PEREIRA, Luiz T. do Vale. **Introdução à Engenharia**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BLOCKLEY, David. **Engineering: A Very Short Introduction (Paperback)**, Oxford University Press, United Kingdom, 2012.

FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito do Trabalho**. 14a. Ed., Malheiros Editores.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, John. **Introduction to Flight**, Seventh Edition, McGraw-Hill, 2011.

JASEN, R., Senson, B. **Aerospace Engineering: From the Ground Up**, Cengage Learning, 2011.

Manual do Engenheiro - Introdução ao Exercício da Profissão. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA

MOAVENI, S. **Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering**, CL-Engineering, 2010.

Novo Código de Ética Profissional. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Brasília, 06 de novembro de 2002.

WRIGHT, PAUL H. **Introduction to Engineering**, by Wright, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc, 2002.

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 AEROESPACIAL

AVALIAÇÃO

A proposta ao processo de avaliação do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM, inserida neste PPC, é que seja estabelecida em três etapas: Avaliação Interna, Avaliação Externa e Reavaliação.

Deverá ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão universitária e a prestação de contas à sociedade. Como pode-se observar, a avaliação estará voltada ao aperfeiçoamento e à transformação do Curso, preocupando-se com a qualidade de seus processos internos. Caracteriza-se como um processo contínuo e aberto, mediante o qual todos os setores do Curso e as pessoas que os compõem participam de um repensar que inclui os objetivos, os modos de atuação e os resultados de suas atividades, constituindo-se em ferramenta para o planejamento da gestão e do desenvolvimento do Curso.

Para efeitos da avaliação pretendida, adota-se como premissa fundamental que a identidade ético-política do Curso se expressa, particularmente, na formação de seus alunos e naquilo que ele prioriza. Esta identidade manifesta-se através de um conjunto de valores e de atitudes que posicionam a comunidade acadêmica, como um todo, no contexto da sociedade em que está inserida. Nesta perspectiva, o Curso assume o compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao sujeito atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador. A avaliação implica, portanto, antes de mais nada, pensar o Curso como uma unidade que se constrói no inter-relacionamento de suas ações:

- o papel que o Curso desempenha, na qualidade de promotor do desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico;

- os esforços institucionais para tornar acessível à sociedade os conhecimentos que produz e para elevar as habilidades e competências dos que nele ingressam;

- os valores ético-políticos e educacionais que o Curso promove ou estimula (por exemplo, convivência na diversidade de pensamento, solidariedade, justiça social, preservação do meio ambiente, etc.), tanto na sua estrutura e dinâmica organizacional, quanto no cotidiano do seu fazer acadêmico e de implementação do Projeto Pedagógico;

- a formação de profissionais que atendam às necessidades da sociedade.

Por produção do conhecimento entende-se o significado da sua produção intelectual e científica, de modo a fazer avançar a construção do conhecimento e a transformação da sociedade, ressaltando-se:

- os valores incorporados (por exemplo, busca da inovação e da construção de novos conhecimentos científico-tecnológicos, atitude crítica e reflexiva, constância na qualificação pessoal e institucional, de modo a responder às diferentes demandas sociais);

- a formação, qualificação, reconhecimento acadêmico de seu corpo docente e os recursos disponibilizados para as respectivas atividades;

- a formação técnico-científica que promove e referências ao conhecimento universal mais recente da área do Curso;

- a habilitação do formado para o exercício pleno da profissão.

No processamento da avaliação, esses eixos serão considerados, sempre que possível, do ponto de vista do mérito, de marcadores e/ou de indicadores que expressem sua grandeza quantitativa em séries históricas, e que também sejam passíveis de comparação e acompanhamento, além de considerações sobre a sua relevância e/ou pertinência para o contexto social em que se insere e para a produção do conhecimento.

Também é importante avaliar as questões relativas à estrutura e funcionamento da IES que facilitam, dificultam e/ou impedem o desenvolvimento harmonioso de melhores relações entre o Curso e a sociedade, e com a produção do conhecimento.

A avaliação do Curso de Engenharia Aeroespacial será composta pelas etapas de avaliação interna, ou auto-avaliação, avaliação externa e reavaliação (no âmbito do ensino, pesquisa, extensão e administração), bem como pela revisão do Projeto Pedagógico e do Plano de Desenvolvimento do Curso, sempre que necessário. Estas etapas serão desenvolvidas, de modo a garantir condições para comparabilidade e acompanhamento da evolução do Curso ao longo de um tempo.

PROCEDIMENTOS À AVALIAÇÃO INTERNA

A avaliação interna será realizada com a participação de todas as instâncias e segmentos do Curso, considerando as diferentes dimensões de ensino, pesquisa, extensão e administração, e utilizando os instrumentos propostos pela Comissão de Avaliação Institucional:

- a comissão de avaliação do Curso será constituída por, no mínimo dois docentes, dois discentes e um técnico-administrativo em educação. Na comissão de avaliação do Curso se concentra a liderança do processo. Cabe a ela avaliar e conduzir todas as atividades realizadas no seu âmbito, redigir o Relatório de Avaliação Interna e acompanhar a avaliação externa;

- os pareceres e os relatórios elaborados pela comissão do Curso deverão ser discutidos com toda a comunidade envolvida, através de um seminário. Espera-se que estes pareceres e a experiência de auto-avaliação proporcionada pela avaliação interna permita ao Curso aperfeiçoar o seu Projeto Pedagógico.

- na perspectiva avaliadora, o parâmetro considerado é o próprio Curso em sua evolução histórica, os objetivos que ele próprio traçou para si e a realização destes objetivos em suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração, além do currículo do Curso.

AVALIAÇÃO EXTERNA

A avaliação externa será constituída por dois mecanismos já existentes, que são: o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), que substituiu o Exame Nacional de Cursos (Provão), e pelo processo de Avaliação da Educação Superior, efetuado por especialistas enviados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 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, a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), emitirá um parecer, havendo um nível mínimo de resultados aceitável para a renovação do curso.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

AVALIAÇÃO (continuação)

REAVALIAÇÃO

Esta etapa propõe a consolidação dos resultados da avaliação interna (auto-avaliação), da externa e da discussão com a comunidade acadêmica, resultando na elaboração de um relatório final, que subsidiará a revisão do Projeto Pedagógico e do Plano de Desenvolvimento do Curso.

A comissão responsável pela avaliação do Curso deverá elaborar um relatório final integrando todos os resultados da avaliação interna e externa, indicando as deficiências acadêmicas ou de infra-estrutura identificadas e propondo medidas de superação. Para fins de construção deste relatório geral, os resultados da avaliação interna e externa deverão ser discutidos com a comunidade acadêmica visando rever e aperfeiçoar seu projeto pedagógico, suas metas e a elaboração de propostas para o seu desenvolvimento. O objetivo é a melhoria da qualidade do Projeto Pedagógico e do Plano de Desenvolvimento do Curso.

Reuniões serão promovidas com os professores com o intuito de definir ações pedagógicas necessárias para promover melhorias das deficiências apontadas no relatório. 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, tais como COBENGE;
- participação em palestras e seminários na área de educação.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Durante o Curso, o aluno terá sua aprendizagem verificada com procedimentos que seguem as normativas da UFSM, como, por exemplo, através de avaliações e trabalhos extra-classe que componham a nota das duas avaliações parciais (provas). Caso este não atinja o índice esperado para aprovação (7,00), terá a oportunidade de realizar o exame final, para o qual será necessário atingir a nota mínima de 5,00.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Neste documento, primeiro, mantém-se a descrição apresentada na primeira versão do PPC (2015), ao final comenta-se o que já foi realizado e enfatizam-se as necessidades ainda presentes.

AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA E DOS RECURSOS ATUAIS

O curso de Engenharia Aeroespacial utilizará parte da infraestrutura existente no Centro de Tecnologia da UFSM e da UFSM como um todo, a qual inclui salas de aula, laboratórios, biblioteca setorial, biblioteca central e demais dependências administrativas. Contudo, faz-se necessário:

- a contratação de recursos humanos: professores e técnicos administrativos em educação;
- a construção de uma infraestrutura adequada para a implantação do novo Curso, a qual deverá ser progressivamente ampliada a partir de disponibilidade de recursos financeiros, o que proporcionará a construção de novas salas de aula, construção e atualização de laboratórios;
- a compra de material permanente para os laboratórios de ensino;
- a construção de novas salas para acomodar adequadamente o quadro de professores e técnicos administrativos contratados;
- a ampliação da biblioteca setorial.

RECURSOS HUMANOS: DOCENTES

Deverá haver complementação de vagas com a realização de concurso público e a contratação de novos docentes, sendo em número de 12 a necessidade inicial, devendo 3 ficar nos conteúdos básicos e 9 nos conteúdos profissionalizantes.

Como medida de fomento ao início do Curso e à solidificação da base curricular, planeja-se a execução de convênios com outras universidades renomadas, brasileiras e do exterior, a fim de se ter no quadro docente professores visitantes, favorecendo também o intercâmbio cultural e internacionalização dos quadros docente e discente.

Espera-se que este grupo de professores venha a atuar nos cursos de pós-graduação existentes na Instituição, de acordo com suas respectivas formações, de forma a ampliar a pesquisa, produção acadêmica e experiências para uso nas atividades de docência.

Mediante disponibilidade de recursos orçamentários e tempo, seguindo um planejamento prévio, será estimulada a mobilidade dos docentes de forma a manter a qualificação e inserção no contexto internacional, mediante participação em eventos técnico-científicos. Será estimulada a realização de Pós-Doutoramento aos docentes que não o possuem, em instituições nacionais e do exterior.

RECURSOS HUMANOS: CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO EM EDUCAÇÃO

Cada laboratório novo demanda a contratação de um técnico-laboratorista, perfazendo, portanto, um total de três (10) servidores técnico-administrativos em educação necessários. Além destes, serão necessários outros dois (2) servidores técnico-administrativos. Um deles deverá dar apoio ao funcionamento pleno do Curso junto ao coordenador e aos demais docentes do Curso. Um deles deverá dar apoio ao funcionamento pleno do Curso junto à Coordenação e aos departamentos envolvidos.

Ambos deverão ser de nível superior, com domínio de língua estrangeira, dada ao intrínseco caráter internacional de um Curso de Engenharia Aeroespacial.

A tabela abaixo apresenta um resumo das necessidades de recursos humanos do Curso de Engenharia Aeroespacial:

Servidor	Quantidade
Docente, professor doutor	12
Servidor técnico-laboratorista	9
Servidor técnico-nível superior	1
Servidores administrativos de nível superior (secretários executivos)	2
Total	24

Tabela 1 - Necessidades de recursos humanos do Curso de Engenharia Aeroespacial

LABORATÓRIOS EXISTENTES

1 - Laboratório de Metrologia: pertencente ao Curso de Engenharia Mecânica, necessita atualização da ordem de R\$ 500.000,00.

2 - Laboratório de Metalurgia Física: pertencente ao Curso de Engenharia Mecânica, necessita atualização da ordem de R\$ 550.000,00.

3 - Laboratório de Soldagem e Materiais: pertencente ao curso de Engenharia Mecânica, encontra-se em boas condições necessitando atualizações e adequação de espaço físico de R\$ 400.000,00 e de funcionário técnico-laboratorista.

4 - Laboratório de Motores e Combustão: pertencente ao Curso de Engenharia Mecânica, está com nova estrutura em construção, mas que necessita de ampliação para abrigar conjuntamente o Laboratório de Propulsão Aeroespacial, dotado de células de testes para motores a reação, a pistão, etc. Necessita adequação/ampliação/construção de espaço físico e investimento da ordem de R\$ 4000.000,00.

5 - Laboratório de Microscopia Eletrônica: encontra-se em boas condições, necessitando atualizações de R\$ 100.000,00, e adequação de espaço físico, necessitando de funcionário técnico para operar o equipamento.

6 - Laboratório de Química: poderá ser disponibilizado pelo Curso de Engenharia Química, necessitando atualizações e adequação de espaço físico de R\$ 300.000,00.

LABORATÓRIOS A SEREM CRIADOS

1 - Laboratório de CAD/CAE: Necessário investimento da ordem de R\$ 1200.000,00 em equipamentos, adequação de espaço físico e licenças de softwares de simulação. Além disso, faz-se necessária a contratação de funcionário-técnico.

2 - Laboratório de Propulsão Aeroespacial, dotado de células de testes para motores a reação, a pistão, etc. Necessita adequação/ampliação/construção de espaço físico e investimento da ordem de R\$ 4000.000,00.

3 - Laboratório de fluido-termodinâmica: necessária recuperação e ampliação de espaço físico existente, bem como criação de novo laboratório, com investimento em equipamentos da ordem de R\$ 4.000.000,00 e a contratação de laboratorista de nível superior.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS (continuação)

4 - Laboratório de Aviônica, Eletrônica e Instrumentação: investimentos necessários da ordem de R\$ 1.000.000,00 e adequação de espaço físico e contratação de funcionário-técnico.

5 - Laboratório de Estruturas Aeroespaciais: necessita ser criado, com investimento inicial, em equipamentos, da ordem de R\$ 1.300.000,00.

6 - Pavilhão de Apoio/Hangar: necessita ser criado, com investimento inicial de R\$ 1.000.000,00.

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O Curso de Engenharia Aeroespacial deve iniciar suas atividades na UFSM no primeiro semestre de 2015, com o ingresso para a primeira turma de 40 alunos. A implantação completa do Curso se dará em 2019, quando a Universidade deverá contar com todos os laboratórios em operação e todos os docentes necessários atuando no Curso. Ao final da implantação, o Curso deverá ter um corpo discente de 200 alunos. A tabela 1 apresenta um resumo dos investimentos.

INVESTIMENTOS APROXIMADOS (R\$)			
Laboratório ou prédio	Aquisição/manutenção de equipamentos	Adequação de espaço físico	Construção de espaço físico
Metrologia	R\$ 500.000,00		
Metalurgia Física	R\$ 550.000,00		
Soldagem e Materiais	R\$ 400.000,00	R\$ 50.000,00	
Microscopia Eletrônica	R\$ 100.000,00		
Aerodinâmica (mecânica de fluidos e túnel de vento)	R\$ 3.000.000,00		R\$ 1.000.000,00
Propulsão Aeroespacial	R\$ 3.000.000,00		R\$ 1.000.000,00
Laboratório de CAD/CAE (informática)	R\$ 1.000.000,00		R\$ 200.000,00
Mecânica de Voo e Controle	R\$ 1.000.000,00		R\$ 200.000,00
Estruturas Aeroespaciais	R\$ 1.000.000,00		R\$ 300.000,00
Hangar de apoio e Laboratório de Projetos			R\$ 1.000.000,00
Laboratório de Química	R\$ 300.000,00		
Prédio com estrutura didática, técnica e administrativa			R\$ 2.000.000,00
SUB-TOTAL	R\$ 10.850.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 5.700.000,00
TOTAL GERAL			R\$ 16.600.000,00

Tabela 2 - Resumo dos investimentos

ESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS ATUAIS

Até o presente momento, março de 2017. A estrutura física propiciada para o curso é:

- Sala da coordenação da Engenharia Aeroespacial;
- Laboratório de CAD/CAE no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica (NUPEDEE).

Nenhum dos outros laboratórios ou prédios de apoio foi construído até o momento, nem mesmo ocorreu a construção de novas salas de aula. Reitera-se a necessidade de construção de espaço físico para atender em plenitude o curso, principalmente espaços para atividades experimentais, as quais são essenciais para as tarefas de concepção, projeto, implementação e operação.

Quanto aos laboratórios solicitados no primeiro PPC (2015), sugere-se algumas alterações para deixar mais claro o escopo de cada um, ligando tal escopo às áreas de atuação do Curso e Estratégias Pedagógicas:

- Trocar o nome "Laboratório de Fluido-Termodinâmica" para "Laboratório de Aerodinâmica", compreendendo bancadas de mecânica dos fluidos e túnel de vento;
- Trocar o nome de "Laboratório de Aviônica, Eletrônica e Instrumentação" para "Laboratório de Mecânica de Voo, Controle e Sistemas";
- No Pavilhão de Apoio/Hangar, ou em outro prédio de apoio, é necessário existir um laboratório de projetos com oficina, para que os alunos possam exercer suas atividades de projeto, implementação e operação.

Quanto ao corpo docente, até o presente momento, março de 2017, foram contratados os 3 professores solicitados ao básico, mais 6 professores de conteúdos profissionalizantes, faltando ainda contratar três (3). Reitera-se a importância destes 3 professores.

Dos 12 servidores técnico-administrativos em educação requisitados no momento da criação do curso, conta-se atualmente com 3: um secretário de nível de graduação, um técnico em informática, um técnico em eletrônica. Na medida que os laboratórios do curso forem sendo implantados, faz-se necessário a contratação dos demais funcionários pactuados.

Data:

____ / ____ / ____

____ Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
SISTEMÁTICA DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Como esta reforma curricular visa resolver limitações críticas detectadas no PPC anterior (2015), todos os alunos deverão passar por adaptação curricular. A tabela de equivalências entre as disciplinas do PPC anterior e o atual é definida em formulário dedicado. Tal tabela demonstra como as disciplinas já cursadas podem ser utilizadas para validar disciplinas no novo PPC. Todas as disciplinas já cursadas do PPC anterior (2015) que não sejam utilizadas para validação de obrigatorias no novo PPC poderão ser aproveitadas como DCGs.

A partir do primeiro semestre de 2018, o curso de Engenharia Aeroespacial irá oferecer somente disciplinas do novo PPC, ou seja, o PPC de 2015 será extinto a partir de tal semestre. A tabela de validação só será válida para disciplinas cursadas até o segundo semestre de 2017.

O curso de Engenharia Aeroespacial já possui 3 turmas, as quais são provenientes das seguintes entradas: semestres 01/2015, 01/2016 e 01/2017. Cada turma terá um processo de adaptação distinto, tendo em vista as disciplinas já cursadas. Com base nas tabelas de validação e sequências aconselhadas do PPC anterior (2015) e do novo PPC, será definida uma sequência aconselhada de adaptação para cada turma, mediante reunião do colegiado do Curso com cada uma, bem como alinhamento com os departamentos envolvidos.

--	--	--

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEREOESPACIAL
EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CHS	(T-P)	CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CHS	(T-P)
ELC1022	Algoritmos e Programação	90	(4-2)	ELC1022	Algoritmos e Programação	90	(4-2)
MTM1019	Cálculo "A"	90	(6-0)	MTM1019	Cálculo "A"	90	(6-0)
QMC1112	Química Geral e Experimental para Engenharia	45	(3-0)	QMC 1825	Fundamentos de Química Geral para Engenharia	75	(5-0)
QMC1020	Química Inorgânica I	60	(4-0)				
EPG1022	Desenho Técnico Mecânico I	45	(1-2)	EPG1022	Desenho Técnico Mecânico I	45	(1-2)
MTM1073	Álgebra Linear e Geometria Analítica	90	(6-0)	MTM1073	Álgebra Linear e Geometria Analítica	90	(6-0)
DEM1061	Meio Ambiente, Energia e Sustentabilidade "A"	30	(2-0)	DEM1094	Meio Ambiente, Energia e Sustentabilidade - AER	30	(1-1)
DEM1064	Introdução à Engenharia Aeroespacial	30	(2-0)	DEM1064	Introdução à Engenharia Aeroespacial	30	(2-0)
FSC1024	Física Geral e Experimental I	75	(4-1)	FSC1024	Física Geral e Experimental I	75	(4-1)
DEM1062	Mecânica Geral I - Estática	60	(3-1)	DEM1095	Mecânica Geral A - Estática	60	(3-1)
MTM1020	Cálculo "B"	90	(6-0)	MTM1020	Cálculo "B"	90	(6-0)
EPG1023	Desenho Técnico Mecânico II	60	(2-2)	EPG1023	Desenho Técnico Mecânico II	60	(2-2)
FSC222	Princípios de Físico-Química	60	(2-2)	FSC222	Princípios de Físico-Química	60	(2-2)
FSC1025	Física Geral e Experimental II	75	(4-1)	FSC1025	Física Geral e Experimental II	75	(4-1)
MTM186	Cálculo Numérico "A"	60	(4-0)	MTM186	Cálculo Numérico "A"	60	(4-0)
DEM1063	Mecânica Geral II - Dinâmica	60	(3-1)	DEM1096	Mecânica Geral "B" - Dinâmica	60	(4-0)
MTM1021	Equações Diferenciais "A"	60	(4-0)	MTM1021	Equações Diferenciais "A"	60	(4-0)
STC1012	Estatística Aplicada	60	(4-0)	STC1107	Estatística Básica	60	(4-0)
DEM1065	Ciência dos Materiais	60	(3-1)	DEM1097	Ciência dos Materiais "A"	60	(3-1)
FSC1026	Física Geral e Experimental III	90	(5-1)	FSC1026	Física Geral e Experimental III	90	(5-1)

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CHS	(T-P)	CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CHS	(T-P)
MTM1022	Equações Diferenciais "B"	60	(4-0)	MTM1022	Equações Diferenciais "B"	60	(4-0)
DPEE1068	Circuitos Elétricos I	60	(3-1)	DPEE1068	Circuitos Elétricos I	60	(3-1)
DEM1004	Termodinâmica I	60	(3-1)	DEM1101	Fundamentos de Termodinâmica	75	(4-1)
DEM1013	Termodinâmica II	60	(3-1)	DEM1099	Fundamentos de Mecânica dos Sólidos	90	(5-1)
DEM1003	Mecânica dos Sólidos I	60	(4-0)	DEM1098	Mecânica dos Fluidos - "A"	60	(3-1)
DEM1066	Mecânica dos Fluidos	60	(3-1)	DEM1067	Fundamentos de Legislação para Engenharia	30	(2-0)
DEM1067	Fundamentos de Legislação para Engenharia	30	(2-0)	FSC1027	Física Geral e Experimental IV	75	(4-1)
FSC1027	Física Geral e Experimental IV	75	(4-1)	ELC1113	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos I	60	(3-1)
ELC1113	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos I	60	(3-1)	DEM1104	Princípios de Transmissão de Calor	75	(4-1)
DEM1008	Transmissão de Calor	75	(4-1)	DEM1021	Vibrações Mecânicas	60	(3-1)
DEM1021	Vibrações Mecânicas	60	(3-1)	DEM1118	Sistemas de Aeronaves	60	(3-1)
DPEE1078	Sistemas Eletromecânicos para Engenharia Aeroespacial	60	(3-1)	ELC1028	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	60	(3-1)
ELC1028	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	60	(3-1)	DEM1103	Combustão	45	(2-1)
DEM1069	Combustíveis e Combustão	45	(2-1)	DEM1105	Elementos de Máquinas - "A"	60	(3-1)
DEM1070	Elementos de Máquinas	60	(3-1)	DEM1113	Estruturas Aeronáuticas	60	(3-1)
DEM1079	Estruturas Aeroespaciais	60	(4-0)	DPS1009	Engenharia Econômica	45	(2-1)
DPS1009	Engenharia Econômica	45	(2-1)	DPS1023	Engenharia de Segurança	45	(3-0)
DPS1023	Engenharia de Segurança	45	(3-0)	DEM1073	Tecnologia de Fabricação	60	(3-1)
DEM1073	Tecnologia de Fabricação	60	(3-1)	DEM1076	Trabalho de Conclusão de Curso I	30	(1-1)
DEM1076	Trabalho de Conclusão de Curso I	30	(1-1)	DEM1077	Trabalho de Conclusão de Curso II	60	(1-3)
DEM1077	Trabalho de Conclusão de Curso II	60	(1-3)	DEM1078	Estágio Supervisionado	285	(0-19)
DEM1078	Estágio Supervisionado	285	(0-19)				

Data:

/ /

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEREOESPACIAL
EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS

DISCIPLINAS SEM EQUIVALÊNCIA – CURRÍCULO VIGENTE

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CHS	(T-P)	CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CHS	(T-P)
QMC1021	Química Orgânica	60	(4-0)				
DEM1024	Máquinas de Fluido	60	(3-1)				
DEM1027	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	60	(3-1)				
DEM1068	Teoria Cinética dos Gases	60	(3-1)				
DEM1012	Mecanismos	60	(3-1)				
DPEE1076	Sistemas de Controle I	60	(3-1)				
DEM1072	Motores de Combustão Interna	60	(3-1)				
DEM1071	Escoamentos Compressíveis e Teoria de Camada Limite	60	(3-1)				
DEM1080	Ambiente Espacial	60	(3-1)				
DEM1081	Mecânica do Vôo	60	(3-1)				
DPEE1077	Sistemas de Controle II	60	(3-1)				
DEM1082	Mecânica do Vôo Espacial	60	(3-1)				
DEM1074	Mecânica dos Sólidos Computacional	60	(3-1)				
DEM1075	Mecânica dos Fluidos Computacional	60	(3-1)				
DEM1083	Sistemas de Propulsão I	45	(2-1)				
DEM1084	Engenharia de Veículos Aeroespaciais	60	(3-1)				
DEM1085	Controle Térmico	45	(2-1)				
DEM1086	Aerotermofluidodinâmica e Hipersônica	60	(3-1)				
DEM1087	Sistemas de Propulsão II	45	(2-1)				

DISCIPLINAS SEM EQUIVALÊNCIA - CURRÍCULO PROPOSTO

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CHS	(T-P)	CÓDIGO	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CHS	(T-P)
				DEM1106	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial I	60	(1-3)
				DEM1107	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial II	60	(1-3)
				DEM1108	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial III	60	(1-3)
				DEM1109	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial IV	60	(1-3)
				DEM1100	Integridade de Estruturas Mecânicas	60	(3-1)
				DPEE1050	Sinais e Sistemas para Automação	60	(3-1)
				DPEE1070	Sistemas de Controle I	60	(3-1)
				DPEE1071	Sistemas de Controle II	60	(3-1)
				DEM1102	Escoamentos Compressíveis e Camada Limite	60	(3-1)
				DEM1110	Fundamentos de Aerodinâmica	60	(3-1)
				DEM1111	Materiais para Engenharia Aeroespacial	60	(3-1)
				DEM1112	Propulsão Aeronáutica	60	(3-1)
				DEM1114	Desempenho de Aeronaves	60	(3-1)
				DEM1115	Mecânica de Voo	60	(3-1)
				DEM1116	Propulsão Aeroespacial	60	(3-1)
				DEM1117	Projeto Conceitual de Aeronaves	60	(3-1)
				DEM1119	Mecânica de Voo Espacial	60	(3-1)
				DEM1120	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	60	(3-1)

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL

NORMAS DE ESTÁGIO

DA IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

DEM 1078 – Estágio Supervisionado

Tipo

Obrigatória, interdepartamental.

Requisitos de acesso

Será permitida a matrícula na disciplina de Estágio Supervisionado ao aluno que já tenha concluído todas as disciplinas obrigatórias e disciplinas complementares de graduação no Curso de Engenharia Aeroespacial.

DA IMPORTÂNCIA, DOS OBJETIVOS, DOS ASPECTOS LEGAIS

Importância

Estágio Supervisionado é uma disciplina de relevância curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial e visa proporcionar ao aluno experiências pré-profissionais em instituições autárquicas e empresas públicas civis e militares, privadas e de economia mista, oportunizando, com isto, um relacionamento mais estreito entre a Universidade e as instituições/empresas supra citadas.

Possibilita, também, ampliar a credibilidade do Curso como agente formador, capaz de oferecer respostas a problemas específicos na área da Engenharia Aeroespacial. Para o aluno é de fundamental importância vivenciar uma situação de experiência que possibilite integrar ciência e tecnologia utilizando de forma mais efetiva os recursos humanos do Curso e das empresas.

A importância do Estágio é justificada, também, pelos subsídios gerados que possibilitam a revisão do currículo, programas e metodologias de ensino do Curso, bem como a avaliação de sua contribuição ao desenvolvimento nacional.

Por outro lado, poderá auxiliar empresas na avaliação do futuro profissional, que, eventualmente, poderá ser aproveitado pela própria empresa.

Objetivo geral

Oportunizar ao aluno experiências pré-profissionais que possibilitem a identificação de experiências de atuação em campos de futuras atividades profissionais, bem como ampliar o interesse pela pesquisa técnica-científica relacionada aos problemas peculiares da Engenharia Aeroespacial.

Objetivos específicos

- Sedimentar os conhecimentos teóricos através de uma vivência pré-profissional.
- Oferecer subsídios à identificação de preferências de atuação em campos de futuras atividades profissionais.

- 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.

Aspectos Legais

Razão da inclusão do Estágio no currículo do Curso

Estágio, objeto deste regulamento, é exigência legal conforme Lei 11.788 de 25 de Setembro de 2008.

Estágio Supervisionado realizar-se-á através de acordos ou convênios firmados com empresas caracterizadas como campos de Estágio, os quais deverão atender às condições legais exigidas para o seu desenvolvimento.

DAS CONDIÇÕES DE EXEQUIBILIDADE

Campos de Estágio

Empresas ou Instituições Públcas Civis e Militares, Autárquicas, Privadas e de Economia Mista.

Outros campos de Estágio serão submetidos à apreciação do Colegiado do Curso.

Nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, o aluno poderá ter jornada de Estágio de até 40 (quarenta) horas semanais.

Recursos humanos

Coordenador de Estágio e os orientadores serão professores engenheiros lotados no Departamento de Engenharia Mecânica.

Os supervisores serão, preferencialmente, os engenheiros que atuam nas empresas caracterizadas como campos de Estágio.

Recursos materiais

Os recursos materiais, necessários ao desenvolvimento do Estágio, serão as instalações e os equipamentos dos campos de Estágio.

Recursos financeiros

Os recursos financeiros, necessários ao cumprimento da programação da disciplina, serão previstos, anualmente, de acordo com a demanda, sob a forma de projeto de apoio às atividades de estágios.

DA ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES CURRICULARES

Estágio Supervisionado, disciplina obrigatória do Curso de Engenharia Aeroespacial, obedecerá a seguinte programação:

Planejamento das atividades: 05 (cinco) horas

É uma atividade preliminar da qual resulta o plano de Estágio. O plano de Estágio deverá ser elaborado em comum acordo entre o estagiário, supervisor e orientador. Posteriormente, esse plano deverá ser analisado pelo orientador objetivando:

- orientar o estagiário para o aproveitamento de todas as oportunidades que o campo lhe oferece;

Data:

_____/_____/_____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
NORMAS DE ESTÁGIO (continuação)

- propor alterações de programa de Estágio visando a uma melhor adequação de seu desenvolvimento;
- orientar sobre conduta do estagiário durante o período de realização do Estágio;
- orientar sobre a seleção e anotações dos dados que devem constar no relatório.

Atividades de Estágio propriamente ditas: 280 (duzentos e oitenta) horas

Estas são as horas de atividades de Estágio diretamente relacionadas às tarefas em desenvolvimento nos locais caracterizados como campos de Estágio.

Da interação entre exigência curricular, interesse e a capacidade do estagiário, bem como a estrutura e funcionamento dos campos de Estágio, resultará o plano de Estágio.

Estas atividades permitirão ao estagiário:

- aplicar os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do Curso, executando tarefas, propondo soluções ou novas técnicas de trabalho que possam ser úteis aos campos de Estágio;
- discutir, analisar e avaliar com o orientador as tarefas realizadas;
- coletar dados e elaborar o relatório final.

Apresentação e defesa do relatório:

É uma atividade desenvolvida pelo estagiário e consiste na apresentação oral, feita a uma banca examinadora, sobre a experiência pré-profissional adquirida na(s) área(s) objeto do Estágio. Esta atividade permitirá:

- verificar o desempenho do estagiário;
- detectar e justificar problemas inerentes ao contexto do Estágio, visando o seu aperfeiçoamento;
- realimentar o currículo do Curso.

DO REGIME ESCOLAR

Quanto ao período de realização do Estágio

O Estágio poderá se desenvolver nos seguintes períodos:

a) semestre letivo regular: as atividades acadêmicas inerentes ao desenvolvimento do Estágio obedecerão, neste caso, integralmente, ao disposto no calendário escolar da UFSM.

b) semestre letivo não regular: as atividades iniciarão em qualquer mês do ano e prolongar-se-ão por um período de no mínimo 285 horas.

A matrícula será efetuada sempre antes da realização do Estágio, junto à Coordenação até o segundo dia útil após o término do período da publicação do aproveitamento escolar do semestre letivo anterior.

O envio do requerimento de matrícula, ao Departamento de Registro e Controle Acadêmico (DERCA), pelo Coordenador do Curso, será feito até 02 (dois) dias após o término do período de matrícula.

Freqüência

A freqüência exigida será a regimental da UFSM, devendo, no entanto, o estagiário submeter-se, ainda no que diz respeito à assiduidade, às exigências dos campos de Estágio.

Sistema de avaliação

Será constituída por:

- uma verificação correspondente à análise do desempenho do estagiário, à cargo do professor orientador, à qual será atribuída peso 05 (cinco);
- uma verificação com base no relatório apresentado, à qual será atribuída peso 02 (dois), à cargo do coordenador de Estágio;
- uma verificação com base na defesa pública do relatório das atividades desenvolvidas, à qual será atribuída peso 03 (três).

O tempo fica restrito a 20 minutos para apresentação e 30 minutos para arguição.

A aprovação na disciplina, a par da freqüência mínima exigida, será concedida ao aluno que obtiver nota final ou superior a 05 (cinco), resultante da aplicação da média aritmética ponderada às notas das verificações de conhecimento que compõem o respectivo sistema de avaliação.

Não haverá exames de recuperação para os alunos que não lograrem aprovação na disciplina, nos moldes acima descritos, devendo os mesmos, em tais circunstâncias, cursar novamente a referida disciplina.

As normas, prazo de entrega, defesa e/ou outras especificações atinente ao relatório, serão estabelecidas no início de cada semestre letivo, pelo Colegiado do Curso e coordenador de Estágio.

As conclusões e sugestões deverão refletir o conhecimento que o estagiário possui na(s) área(s) objeto do Estágio.

Por ocasião da avaliação do relatório, será constituída uma banca examinadora, formada, no mínimo, pelo coordenador de Estágio (ou representante) tendo como presidente o professor orientador, podendo ainda compor a banca o supervisor do respectivo Estágio. A banca deverá ter um membro suplente sendo este o coordenador substituto ou membro docente do Curso.

Oferta da disciplina

O oferecimento da disciplina Estágio Supervisionado, via terminal, para o semestre regular, far-se-á sem a fixação de horário, devendo o mesmo ser estabelecido apenas em nível da Coordenação do Estágio ou do campo de realização do mesmo.

DA COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
NORMAS DE ESTÁGIO (continuação)

A Coordenação dos Estágios ficará a cargo do Coordenador do Curso, ou por delegação deste, de docente dentre os professores do Curso de Engenharia Aeroespacial, para um mandato de até dois anos, renovável.

Os orientadores serão docentes lotados no Departamento de Engenharia Mecânica ou ainda outros professores indicados pelo Colegiado.

Os supervisores serão, preferencialmente, os engenheiros aeroespaciais que atuam nas empresas caracterizadas como campos de Estágio.

Os professores orientadores e o supervisor do Estágio, no que disser respeito ao desenvolvimento das atividades de Estágio, ficarão subordinados diretamente ao Coordenador do Curso, sendo a formalização da cedência do coordenador de Estágio realizada através de portaria do Diretor do Centro de Tecnologia. O professor orientador receberá uma declaração da Coordenação do Curso, na qual deverá constar o nome do estagiário e a área de atuação.

Atribuições do Coordenador de Estágio

- a) Coordenar todas as atividades inerentes ao desenvolvimento do Estágio Supervisionado;
- b) realizar a matrícula dos estagiários;
- c) solicitar a cada semestre letivo aos departamentos didáticos a relação dos orientadores;
- d) responsabilizar-se pelo diário de classe, enviando ao Coordenador do Curso nas épocas aprazadas;
- e) examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos supervisores, orientadores e estagiários;
- f) manter o Coordenador do Curso, permanentemente, informado a respeito do andamento das atividades de Estágio, bem como providenciar no pronto atendimento às suas solicitações;
- g) manter contato permanente com os campos de Estágio e providenciar o cadastramento;
- h) manter contato permanente com os supervisores e orientadores, procurando dinamizar o funcionamento do Estágio;
- i) constituir as bancas examinadoras responsáveis pela avaliação da defesa formal do Estágio;
- j) determinar as datas de defesa dos relatórios;
- k) avaliar as condições de exeqüibilidade do Estágio, bem como as atividades curriculares desenvolvidas com a participação dos supervisores, orientadores e/ou estagiários;
- l) manter contato com os estagiários e orientar suas atividades.

Atribuições do Orientador

Compete ao orientador:

- a) aprovar ou propor alterações no plano de Estágio elaborado pelo estagiário e supervisor;
- b) orientar as atividades de Estágio e avaliar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no programa de Estágio;
- c) presidir a banca examinadora de avaliação da defesa formal do Estágio;
- d) responsabilizar-se pela ata da defesa formal do Estágio;
- e) assessorar na elaboração do relatório de Estágio;
- f) manter o coordenador do Estágio informado sobre questões pertinentes ao desenvolvimento do mesmo;
- g) auxiliar o coordenador do Estágio no cadastramento dos campos de Estágio.

Deveres do estagiário

- a) Conhecer e cumprir as Normas de Estágio;
- b) elaborar com o supervisor ou orientador o plano de Estágio;
- c) cumprir integralmente o plano de Estágio e respeitar as normativas de funcionamento do campo de Estágio;
- d) elaborar o relatório em Língua Portuguesa ou em outras línguas, se aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial. Entregar o relatório em um arquivo eletrônico em CD ou DVD e fazer a defesa do mesmo;
- e) atender as solicitações do supervisor;
- f) comunicar, imediatamente, ao coordenador de Estágios e ao supervisor sua ausência ou quaisquer fatos que venham a interferir no desenvolvimento do Estágio;
- g) zelar pelo bom desenvolvimento do Estágio, mantendo um elevado padrão de comportamento e de relações humanas;
- h) guardar sigilo de tudo que disser respeito a documentos/projetos de uso exclusivo dos campos de Estágio.

DA AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO

De acordo com os objetivos do Estágio Supervisionado, deverão ser elaborados instrumentos de avaliação, os quais, aplicados nas épocas aprazadas, no seu conjunto, darão a informação global sobre a validade do Estágio.

Para a realização da avaliação deverão ser levados em consideração, aspectos, tais como, os ligados à infra-estrutura do campo de Estágio, às respectivas atividades de supervisão e orientação, bem como as do próprio estagiário.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

As presentes normas poderão ser modificadas por iniciativa do Colegiado do Curso, obedecidos os trâmites legais vigentes.

Os casos omissos, no presente regulamento, serão resolvidos, em primeira

Data:

_____ / _____ / _____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
NORMAS DE ESTÁGIO (continuação)

instância, pelo coordenador de Estágio, cabendo recurso ao Coordenador do Curso e, após ao Colegiado.

--

Data:

_____/_____/_____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

OBRIGATORIEDADE E DEFINIÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 1º - A execução do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatória para a integralização curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial, conforme estabelece a Resolução nº 11, de 11 de março de 2002, Cap. II, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia:

"Art. 5º, §1, 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."

Art. 2º - O TCC tem o objetivo principal de proporcionar uma síntese dos conhecimentos e habilidades adquiridas ao longo do curso na forma de um trabalho desenvolvido com metodologia científica.

Art. 3º - O TCC consiste em um trabalho elaborado individualmente sob orientação de um professor do Curso. Pode haver um co-orientador, credenciado pelo Colegiado do Curso.

Art. 4º - O TCC terá carga horária mínima de 90 horas, divida em dois semestres da seguinte forma:

- a) 30 horas-aula no oitavo semestre do Curso;
- b) 60 horas-aula no nono semestre do Curso.

Art. 5º - Somente poderão se matricular na disciplina de TCC os alunos que tenham concluído 60 horas-aula em DCG.

COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO DO TCC

Art. 6º - Coordenador de Curso: a coordenação do TCC é de competência do Coordenador de Curso. Subjazem a esta coordenação as seguintes atividades:

- a) acolher propostas de temas de TCC advindas do corpo docente;
- b) acolher propostas de TCC advindas do corpo discente;
- c) pesquisar e viabilizar temas alternativos de TCC;
- d) divulgar as ofertas de TCC junto aos alunos;
- e) viabilizar as condições necessárias para o desenvolvimento e divulgação dos TCC.
- f) planejar o calendário anual da disciplina;
- g) organizar os grupos de orientandos;
- h) organizar os grupos de professores orientadores;
- i) organizar a formação das Bancas para a argüição oral;
- j) elaborar o cronograma para a argüição oral e efetuar a reserva de sala e equipamento áudio-visual para a defesa;

k) organizar os critérios que nortearão as várias etapas da avaliação, decisões estas que poderão ser o resultado de um consenso com a equipe de orientadores.

Parágrafo único: O coordenador poderá delegar a competência supracitada e nomear um coordenador de TCC.

Art. 7º - A orientação do Trabalho de Conclusão de Curso será exercida por um professor credenciado pelo Coordenador do Curso. Cabe ao orientador:

a) acompanhar e avaliar a estruturação do plano de TCC, verificando a consistência e as condições de execução do trabalho;

b) acompanhar as atividades do aluno durante o desenvolvimento do TCC, através de reuniões periódicas, previamente datadas em cronograma elaborado em comum acordo entre orientador e orientando, a ser aprovado pelo coordenador de TCC;

c) emitir um parecer com nota de 0 a 10, baseado no desempenho do aluno nas atividades desenvolvidas;

d) compor uma banca examinadora para a avaliação do seminário de apresentação do TCC a ser aprovada pelo Coordenador do Curso.

A banca deverá ser constituída pelo professor orientador e mais 2 (dois) avaliadores. Podem compor a banca: profissionais com formação de curso superior e atuação na área do projeto, professores da Instituição, ou convidados, com atuação na área do projeto.

Parágrafo único: Fica definido o número máximo de 5 (cinco) orientados por orientador.

EXECUÇÃO DO TCC

Art. 8º - Caberá ao aluno matriculado no TCC:

a) apresentar um projeto de TCC, de acordo com o modelo para registro no GAPE. O projeto deverá ser aprovado pelo orientador e registrado no GAPE, com execução da Coordenação do Curso;

b) conhecer este Regulamento;

c) manter o orientador informado sobre o andamento das suas atividades;

d) apresentar, no final do período, um relatório de conclusão do TCC segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O relatório final deverá ser entregue com, no mínimo, 15 dias de antecedência;

e) apresentar um seminário de defesa do TCC.

AVALIAÇÃO DO TCC

Art. 9º - A Banca deverá:

a) avaliar o TCC, sob o rigor científico e cumprimento às normas da ABNT;

b) analisar e apresentar, por escrito, sugestões/correções ao trabalho, visando claramente contribuir para seu aperfeiçoamento e para o processo de aprendizagem;

c) preencher a ficha de avaliação atribuindo nota de 0 a 10.

Data:

____ / ____ / ____

Coordenador do Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO DE ENGENHARIA AEROESPACIAL
NORMAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (continuação)

Art. 10º - No fim do prazo, deverão ser entregues 3 (três) cópias impressas e encadernadas do TCC à Coordenação e uma cópia do arquivo (disquete ou CD), em formato compatível com o editor Microsoft Word. A Coordenação entregará o material ao professor orientador que ficará responsável pela distribuição das cópias a cada professor participante da banca.

Art. 11º - O não cumprimento dos prazos de entrega do plano inicial do projeto, do relatório parcial de atividades e da monografia nos prazos previstos no calendário anual da disciplina acarretará na perda de 0,1 ponto na média final por dia de atraso, para cada uma das atividades citadas anteriormente.

Art. 12º - Depois da defesa, o aluno terá o prazo de 10 (dez) dias para efetuar as devidas correções e/ou considerações feitas pela banca. Após este prazo, o aluno deverá entregar uma cópia impressa e outra em arquivo à Coordenação do Curso para obter a aprovação final.

Parágrafo único: A correção do relatório final não altera a nota atribuída pela banca examinadora, mas será requisito para a publicação do resultado final.

Art. 13º - O aluno será avaliado da seguinte forma:

a) orientador (peso = 6,0): desempenho do aluno nas atividades desenvolvidas, nota de 0 a 10;

b) banca examinadora (peso = 4,0): média aritmética das notas de 0 a 10 emitidas por cada componente da banca.

§ 1º: Salvo impedimento decorrente de força maior, devidamente comprovado a critério dos supervisores de TCC e dos orientadores, não haverá segunda chamada para a apresentação oral.

§ 2º: Não há exame de TCC.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 14º - O TCC será considerado concluído após o cumprimento de todas as determinações estabelecidas neste Regimento.

Art. 15º - O aluno será reprovado quando não obtiver a frequência mínima obrigatória de 75% das reuniões de orientação ou não obtiver média final igual ou superior a 7,0 (sete).

A aprovação do TCC é considerada indispensável para a obtenção do título de Engenheiro Aeroespacial.

Art. 16º - As eventuais omissões do presente regimento serão supridas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial, sendo ouvidos os professores supervisores e orientadores da disciplina de TCC.

--

Data:

_____/_____/_____

Coordenador do Curso



1 **COMISSÃO DE IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PROJETO**
2 **PEDAGÓGICO DE CURSO DA UFSM - CIAPPC**

3
4 **ATA N° 03/2017**

5
6 Aos oito dias do mês de maio do ano de dois mil e dezessete, reuniram-se no Auditório do
7 CPD no campus sede da Universidade Federal de Santa Maria, às oito horas, os membros da
8 Comissão de Implantação e Acompanhamento de Projeto Pedagógico de Curso da UFSM -
9 CIAPPC, instituída pela Portaria N. 80.479, de 29 de julho de 2016 e apostilamentos.
10 Estiveram presentes: Prof. Paulo Roberto Magnago e Angélica Skrebsky Richter,
11 representantes da PROGRAD; Profs. Carlos Augusto Sartori e Anderson Denardin,
12 representantes do CCSH; Prof. Aguinaldo Médici Severino, representante do CCNE; TAE
13 Cláudia Silveira, representante do CCR; Prof. Francisco Nilton Gomes Oliveira, representante
14 do CCS; Prof. Renata Zampieri, representante do campus de Cachoeira do Sul; Prof. Clarice
15 Rolim, representante da PRPGP; Participaram por videoconferência as Profs. Gizelli Moiano
16 de Paula e Patrícia Milano Pérsigo representantes do campus de Frederico Westphalen. **Foi**
17 **retirado da pauta o seguinte processo: Processo 23081.035313/2016-05** – Regulamento do
18 Mestrado em Rede Nacional (PROFMAT) (Parecerista Prof. Renata). **1. Leituras dos**
19 **Pareceres dos Processos: Processo 23081.039527/2016-42** - Regulamento do Programa de
20 Pós-Graduação em Zootecnia, parecer elaborado pelo Prof. Sartori, que foi favorável, em
21 discussão parecer aprovado pelos presentes; **Processo 23081.018336/2017-28** – Reforma
22 Curricular do Curso de Engenharia em Transportes e Logística do Campus de Cachoeira do
23 Sul, parecer do Prof. Francisco Nilton, parecer favorável, em votação, parecer aprovado.
24 **Processo 23081.018464/2017-71** – Reformulação do Curso de Engenharia Agrícola do
25 Campus de Cachoeira do Sul, parecer do Prof. Aguinaldo, que foi favorável, em votação
26 parecer aprovado. **Processo 23081.014823/2017-11** – Reforma Curricular do Curso de
27 Tecnologia em Alimentos, parecer da Prof. Clarice que foi favorável, em votação parecer
28 aprovado pelos presentes. **Processo 23081.018371/2017-47** – Reforma Curricular do Curso
29 de Engenharia Aeroespacial, parecer do Prof. Magnago, que foi favorável, em votação,
30 parecer aprovado. Nada mais havendo para tratar encerro a presente ata assinada por mim
31 Angélica Skrebsky Richter e pelos demais, conforme lista de presença anexada a esta.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Coordenadoria de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino

**COMISSÃO DE IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO
DA UFSM**

Portaria N. 80.479 de 29 de julho de 2016 e apostilamentos

Data: 08/05/2017

Local: Auditório do CPD

PROGRAD - Paulo Roberto Magnago - PRESIDENTE

PROGRAD - Angélica Skrebsky Richter – VICE-PRESIDENTE

CCSH - Carlos Augusto Sartori – TITULAR

CCSH – Anderson Antonio Denardin - SUPLENTE

CIE - Aguinaldo Médici Severino – TITULAR

CCNE - Cássio Arthur Wollmann - SUPLENTE

CCR – Rone Maria Rochele de David – TITULAR

CCR – Cláudia Silveira- SUPLENTE

CE - Elena Maria Mallmann – TITULAR

CE - Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto -SUPLENTE

CCS – Amara Lucia Holanda Tavares Battistel – TITULAR

CCS – Hedioneia Maria Flotto Pivetta - SUPLENTE

CEBTT – Canrobert Kumpfer Werlang – TITULAR

CEBTT - Mariglei Severo Maraschin - SUPLENTE

PALMEIRA DAS MISSÕES – Isabel Cristina dos Santos Colomé - TITULAR

PALMEIRA DAS MISSÕES – Daniel Angelo S. Graichen - SUPLENTE

FREDERICO WESTPHALEN - Eliane dos Santos Pereira – TITULAR

FREDERICO WESTPHALEN – Gizelli Moiano de Paula - SUPLENTE

CS - Renata Venturini Zampieri – TITULAR

CS - Cristiane Cauduro Gastaldini - SUPLENTE

NTE – Andréa Forgiarini Cechin – TITULAR

NTE – Taciana Camera Segat - SUPLENTE

PRPGP - Clarice Madalena Bueno Rolim - TITULAR

PRPGP - Paulo César Piquini - SUPLENTE

CEFD – Maria Amélia Roth – TITULAR

CEFD – César Alcides Geller - SUPLENTE

CT- Aguarda indicação

CT – Aguarda indicação

CAL – Aguarda indicação

CAL– Aguarda indicação

**APROVADO**

Universidade Federal de Santa Maria

Em 19 / 05 / 2017

Sessão 300 - UFSM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

COMISSÃO – COMEPE

PROCESSO SOC. N. 131/2017

PARECER – 009/2017

PROCESSO DAG. N. 23081.018371/2017-47

RELATOR – Prof. Ney Izaguirry de Freitas Junior

A Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão do CEPE recebeu, para análise e parecer, o Processo N. 23081.018371/2017-47, da Divisão de Protocolo do Arquivo Geral, e de N. 131/2017, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, por meio do qual encaminha a proposta de Novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial do Centro de Tecnologia da UFSM.

Constam no processo:

- 1) Memorando n. 009/2017, do coordenador do Curso de Engenharia Aeroespacial/Centro de Tecnologia da UFSM à Direção do Centro de Tecnologia, de 20 de abril de 2017, solicitando avaliação de novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial, a ser implementado no primeiro semestre de 2018.
- 2) Carta de Justificativa de Reforma Curricular, anexa ao memorando n. 009/2017, do coordenador do Curso de Engenharia Aeroespacial.
- 3) Ata n. 002/2017 da reunião ordinária do colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial, de 17 de abril de 2017, com a aprovação da proposta de reforma do Projeto Pedagógico do Curso.
- 4) Decisão *Ad Referendum* do Diretor do Centro de Tecnologia/UFSM, de 25 de abril de 2017, encaminhando a Prograd a aprovação da reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial.
- 5) Parecer favorável da Comissão de Implantação e Acompanhamento do Projeto Pedagógico de Curso (CIAPPC) da UFSM, de 08 de maio de 2017.
- 6) Ata n. 003/2017 da Comissão de Implantação e Acompanhamento de Projeto Pedagógico de Curso da UFSM - CIAPPC, de 08 de maio de 2017, que aprovou o parecer do Prof. Paulo Roberto Magnago favorável a Reforma Curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

COMISSÃO – COMEPE

PROCESSO SOC. N. 131/2017

PARECER – 009/2017

PROCESSO DAG. N. 23081.018371/2017-47

RELATOR – Prof. Ney Izaguirry de Freitas Junior

- 7) Despacho do Gabinete do Reitor ao CEPE, de 11 de maio de 2017.
- 8) Proposta de Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial.

Considerando a documentação que instrui o processo, a Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão é de

P A R E C E R

que o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão pode **aprovar** a proposta de Reformulação do Projeto Pedagógico do **Curso de Engenharia Aeroespacial** da Universidade Federal de Santa Maria.

Santa Maria, 19 de maio de 2017.

Prof. Ney Izaguirry de Freitas Junior,
Relator.

Leandro Costa de Oliveira
Prof. Leandro Costa de Oliveira,
Presidente da COMEPE.

**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;

^(*) CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

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 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 - Geotecnica;
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,

consustanciando 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



**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 *Curriculo* 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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

RESOLUÇÃO N° 1.073, DE 19 DE ABRIL DE 2016

Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia.

O **CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA 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 de 1966, e

Considerando a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro e de engenheiro agrônomo;

Considerando o disposto no art. 1º da Lei nº 5.194, de 1966, que caracteriza as profissões do engenheiro e do engenheiro agrônomo pelas realizações de interesse social e humano que importem na execução dos empreendimentos, de caráter técnico, dispostos nas alíneas desse artigo;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agronômica;

Considerando o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro 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 e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

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 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 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 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

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 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Considerando a Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, e

Considerando o disposto na Constituição Federal, art. 5º, inciso XIII, que preconiza ser “livre o exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, atendidas as qualificações profissionais que a lei estabelecer”,

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer normas para a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais no âmbito das profissões que, por força de legislação federal regulamentadora específica, forem fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea.

CAPÍTULO I

DAS DEFINIÇÕES PRELIMINARES

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 sociedade;

II – atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades, na defesa da sociedade, para o exercício da profissão de acordo com a formação profissional obtida em cursos regulares, junto ao sistema oficial de ensino brasileiro;

III – título profissional: título constante da Tabela de Títulos do Confea, atribuído pelo Crea ao portador de diploma de conclusão de cursos regulares, expedido por instituições de ensino credenciadas, em conformidade com as diretrizes curriculares, o projeto pedagógico do curso e o perfil de formação profissional, correspondente a um campo de atuação profissional sob a fiscalização do Sistema Confea/Crea;

IV – atividade profissional: conjunto de práticas profissionais que visam à aquisição de conhecimentos, capacidades, atitudes, inovação e formas de comportamentos exigidos para o exercício das funções próprias de uma profissão regulamentada;

V – campo de atuação profissional: conjunto de habilidades e conhecimentos adquiridos pelo profissional no decorrer de sua vida laboral em consequência da sua formação profissional obtida em cursos regulares, junto ao sistema oficial de ensino brasileiro;

VI – formação profissional: processo de aquisição de habilidades e conhecimentos profissionais, mediante conclusão com aproveitamento e diplomação em curso regular, junto ao sistema oficial de ensino brasileiro, visando ao 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 duas profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

X – curso regular: curso técnico ou de graduação ou de bacharelado reconhecido pelo sistema oficial de ensino brasileiro, curso de especialização oficialmente autorizado e credenciado pelo sistema oficial de ensino brasileiro e curso de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema oficial de ensino brasileiro; e

XI – suplementação curricular: conjunto de componentes curriculares integrantes de cursos de formação ou de graduação regulares, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema oficial de ensino brasileiro.

Art. 3º Para efeito da atribuição de atividades, de competências e de campos de atuação profissionais para os diplomados no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea, consideram-se os níveis de formação profissional, a saber:

- I – formação de técnico de nível médio;
- II – especialização para técnico de nível médio;
- III – superior de graduação tecnológica;
- IV – superior de graduação plena ou bacharelado;
- V – pós-graduação *lato sensu* (especialização);
- VI – pós-graduação *stricto sensu* (mestrado ou doutorado); e
- VII – sequencial de formação específica por campo de saber.

§ 1º Os cursos regulares de formação profissional nos níveis discriminados nos incisos deste artigo deverão ser registrados e cadastrados nos Creas para efeito de atribuições, títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais.

§ 2º Os níveis de formação profissional discriminados nos incisos I, III e IV habilitam o diplomado, em cursos reconhecidos pelo sistema oficial de ensino brasileiro, ao registro profissional no Crea na forma estabelecida nos normativos do Confea que regulam o assunto.

§ 3º Os níveis de formação de que tratam os incisos II, V, VI e VII possibilitam ao profissional já registrado no Crea, diplomado em cursos regulares e com carga horária que atenda os requisitos estabelecidos pelo sistema oficial de ensino brasileiro, a requerer extensão de atribuições iniciais de atividades e campos de atuação profissionais na forma estabelecida nesta resolução.

CAPÍTULO II

DAS ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

Seção I

Atribuição de título profissional

Art. 4º O título profissional será atribuído pelo Crea, mediante análise do currículo escolar e do projeto pedagógico do curso de formação do profissional, nos níveis discriminados nos incisos I, III e IV do art. 3º, obtida por diplomação em curso reconhecido pelo sistema oficial de ensino brasileiro, no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. O título profissional a ser atribuído em conformidade com o *caput* deste artigo deverá constar da Tabela de Títulos do Confea.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Seção II

Atribuição inicial de atividades profissionais

Art. 5º Aos profissionais registrados nos Creas são atribuídas as atividades profissionais estipuladas nas leis e nos decretos regulamentadores das respectivas profissões, acrescidas das atividades profissionais previstas nas resoluções do Confea, em vigor, que dispõem sobre o assunto.

§ 1º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos profissionais registrados nos Creas, ficam designadas as seguintes atividades profissionais:

Atividade 01 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica.

Atividade 02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e 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, inspeção, 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 produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 16 – Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação.

Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

§ 2º As atividades profissionais designadas no § 1º poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, mediante análise do currículo escolar e do projeto pedagógico do curso de formação do profissional, observado o disposto nas leis, nos decretos e nos normativos do Confea, em vigor, que tratam do assunto.

§ 3º As definições das atividades designadas neste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Seção III

Atribuição inicial de campo de atuação profissional

Art. 6º A atribuição inicial de campo de atuação profissional se dá a partir do conteúdo nas leis e nos decretos regulamentadores das respectivas profissões, acrescida do previsto nos normativos do Confea, em vigor, que tratam do assunto.

§ 1º As profissões que não têm atribuições regulamentadas em legislação específica terão suas atribuições mínimas definidas nos normativos do Confea, em vigor, que tratam do assunto.

§ 2º As eventuais atribuições adicionais obtidas na formação inicial e não previstas no *caput* e no § 1º deste artigo serão objeto de requerimento do profissional e decorrerão de análise do currículo escolar e do projeto pedagógico do curso de formação do profissional, a ser realizada pelas câmaras especializadas competentes envolvidas.

Seção IV

Extensão das atribuições profissionais

Art. 7º A extensão da atribuição inicial de atividades, de competências e de campo de atuação profissional no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea será concedida pelo Crea aos profissionais registrados adimplentes, mediante análise do projeto pedagógico de curso comprovadamente regular, junto ao sistema oficial de ensino brasileiro, nos níveis de formação profissional discriminados no art. 3º, cursados com aproveitamento, e por suplementação curricular comprovadamente regular, dependendo de decisão favorável das câmaras especializadas pertinentes à atribuição requerida.

§ 1º A concessão da extensão da atribuição inicial de atividades e de campo de atuação profissional no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea será em conformidade com a análise efetuada pelas câmaras especializadas competentes do Crea da circunscrição na qual se encontra estabelecida a instituição de ensino ou a sede do campus avançado, conforme o caso.

§ 2º A extensão de atribuição é permitida entre modalidades do mesmo grupo profissional.

§ 3º A extensão de atribuição de um grupo profissional para o outro é permitida somente no caso dos cursos *stricto sensu* previstos no inciso VI do art. 3º, devidamente reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e registrados e cadastrados nos Creas.

§ 4º Os cursos previstos no parágrafo anterior quando realizados no exterior deverão ser revalidados na forma da legislação em vigor.

§ 5º No caso de não haver câmara especializada relativa ao campo de atuação profissional do interessado ou câmara especializada compatível à extensão de atribuição de campo de atuação profissional pretendida pelo interessado, a decisão caberá ao Plenário do Crea, embasada em relatório fundamentado da Comissão de Educação e Atribuição Profissional do Crea, quando houver, ou em relatório e voto fundamentado de conselheiro representante de instituição de ensino da modalidade.

§ 6º Em todos os casos, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema oficial de ensino brasileiro para a validade e a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

regularidade dos respectivos cursos, bem como o cadastro da respectiva instituição de ensino e dos seus cursos no Sistema Confea/Crea.

§ 7º É vedada a alteração do título profissional inicial em função exclusivamente de extensão de atribuição.

CAPÍTULO III

DO REGISTRO E DAS ATRIBUIÇÕES DOS PROFISSIONAIS

Art. 8º Os profissionais habilitados só poderão exercer a profissão após o registro no Conselho Regional da circunscrição onde se encontrar o local de sua atividade.

Parágrafo único. A atribuição inicial de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais, bem como a extensão de atribuições, para os diplomados nos respectivos níveis de formação abrangidos pelas diferentes profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea será efetuada pelo Crea estritamente em conformidade com a análise do Crea da circunscrição na qual se encontra estabelecida a instituição de ensino ou a sede do campus avançado, conforme o caso, incluindo o respectivo registro no Sistema de Informações Confea/Crea – SIC.

Art. 9º O Crea deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e campos de atuação para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores.

CAPITULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 10. Para efeito da aplicação desta resolução, adotar-se-ão os seguintes critérios:

I – ao profissional que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de atividades e campos de atuação profissionais, em conformidade com o estabelecido no art. 7º e seus parágrafos desta resolução;

II – ao aluno matriculado em curso técnico ou de graduação comprovadamente regular antes da vigência desta resolução é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes;

III – ao egresso de curso técnico ou de graduação matriculado a partir da vigência desta resolução serão atribuídos título, atividades e campo de atuação profissionais em conformidade com os critérios estabelecidos nos artigos 4º, 5º e 6º e seus parágrafos, sendo-lhe permitida a extensão dessa atribuição inicial em conformidade com o estabelecido no art. 7º e seus parágrafos, desta resolução; e

IV – ao profissional que ainda não estiver registrado, incluindo o diplomado no exterior, serão atribuídos título, atividades e campo de atuação profissionais, em conformidade com os critérios estabelecidos nos artigos 4º, 5º e 6º e seus parágrafos, sendo-lhe permitida a extensão dessa atribuição inicial em conformidade com o estabelecido no art. 7º e seus parágrafos, desta resolução.

Art. 11. A partir da vigência desta resolução, os Creas deverão registrar, no cadastro do SIC:

I – do profissional engenheiro já registrado no Crea, com atribuições iniciais constantes das resoluções do Confea, em vigor, o acréscimo das atribuições do art. 7º da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Lei nº 5.194, de 1966, e dos artigos específicos de sua profissão constantes do Decreto nº 23.569, de 1933, mediante análise curricular;

II – do profissional engenheiro-agrônomo já registrado no Crea com atribuições iniciais constantes das resoluções do Confea, em vigor, o acréscimo das atribuições do art. 7º da Lei nº 5.194, de 1966, e do Decreto nº 23.196, de 1933, mediante análise curricular; e

III – dos demais profissionais já registrados no Crea, as atribuições constantes das leis, dos decretos regulamentadores das respectivas profissões ou dos artigos específicos de suas profissões constantes das resoluções do Confea, conforme o caso.

Parágrafo único. O registro no cadastro do SIC das situações previstas nos incisos I, II e III acima deverá ser solicitado mediante requerimento do profissional interessado dirigido ao Presidente do Crea no qual foi registrado.

Art. 12. Os procedimentos para cadastramento de instituição de ensino e de cursos para atendimento dos arts. 10 e 11 da Lei nº 5.194, de 1966, assim como o regulamento das Comissões de Educação e Atribuição Profissional dos Creas estão dispostos no Anexo II desta resolução.

Art. 13. As dúvidas levantadas no âmbito dos Creas relativos a atribuições de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais serão analisados e decididos pelo Confea, em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 14. Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União – DOU.

Brasília, 19 de abril de 2016.

Eng. Civ. José Tadeu da Silva
Presidente

Publicada no D.O.U, de 22 de abril de 2016 – Seção 1, págs. 245 a 249

Retificada no D.O.U, de 3 de maio de 2016 – Seção 1, pág. 84 - Na primeira linha do formulário A – Cadastramento de Instituição de Ensino e na primeira linha do formulário B – Cadastramento dos Cursos da Instituição de Ensino, onde se lê: "Resolução nº X.XXX, de XX de mmmm de aaaa,". Leia-se: "Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016,".



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA
ANEXO I - GLOSSÁRIO

Este glossário é de natureza específica, não devendo prevalecer entendimentos distintos dos termos nele apresentados, embora aplicáveis em outros contextos.

Anteprojeto – atividade que envolve a materialização do esboço preliminar de um projeto.

Análise – atividade que envolve a determinação das partes constituintes de um todo, buscando conhecer sua natureza ou avaliar seus aspectos técnicos.

Arbitragem – atividade que constitui um método alternativo para solucionar conflitos a partir de decisão proferida por árbitro escolhido entre profissionais da confiança das partes envolvidas, versados na matéria objeto da controvérsia.

Assessoria – atividade que envolve a prestação de serviços por profissional que detém conhecimento especializado em determinado campo profissional, visando ao auxílio técnico do profissional responsável pela execução de obra ou serviço. (NR)

Assistência – atividade que envolve a prestação de serviços em geral, por profissional que detém conhecimento especializado em determinado campo de atuação profissional, visando a suprir necessidades técnicas da execução de obra ou serviço. (NR)

Auditoria – atividade que envolve o exame e a verificação de obediência a condições formais estabelecidas para o controle de processos e a lisura de procedimentos.

Avaliação – atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento.

Coleta de dados – atividade que consiste em reunir, de maneira consistente, dados de interesse para o desempenho de tarefas de estudo, planejamento, pesquisa, desenvolvimento, experimentação, ensaio, e outras afins.

Condução – atividade de comandar a execução, realizada por outros responsáveis técnicos, do que foi previamente determinado. (NR)

Consultoria – atividade de prestação de serviços de aconselhamento, mediante exame de questões específicas, e elaboração de parecer ou trabalho técnico pertinente, devidamente fundamentado, com a finalidade de subsidiar a ação do responsável técnico pela execução de obra ou serviço. (NR)

Controle de qualidade – atividade de fiscalização exercida sobre o processo produtivo visando a garantir a obediência a normas e padrões previamente estabelecidos, obter elementos para a aceitação ou rejeição do produto, bem como corrigir eventuais desvios de especificação.

Coordenação – atividade exercida no sentido de garantir a execução da obra ou serviço pelo responsável técnico segundo determinada ordem e método previamente estabelecidos.

Desempenho de cargo ou função técnica – atividade exercida de forma continuada, no âmbito da profissão, em decorrência de ato de nomeação, designação ou contrato de trabalho.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Desenvolvimento – atividade que leva à consecução de modelos ou protótipos, ou ao aperfeiçoamento de dispositivos, equipamentos, bens ou serviços, a partir de conhecimentos obtidos através da pesquisa científica ou tecnológica.

Dimensionamento – atividade que implica calcular ou preestabelecer as dimensões ou proporções de uma obra ou serviço.

Direção – atividade técnica de determinar, comandar e essencialmente decidir durante a consecução de obra ou serviço.

Detalhamento – atividade que implica a representação de formas sobre uma superfície, desenvolvendo o projeto de detalhes necessários à materialização de partes de um projeto, o qual já definiu as características gerais da obra ou serviço.

Divulgação técnica – atividade de difundir, propagar ou publicar matéria de conteúdo técnico.

Elaboração de orçamento – atividade realizada com antecedência, que envolve o levantamento de custos, de forma sistematizada, de todos os elementos inerentes à execução de determinado empreendimento.

Ensaio – atividade que envolve o estudo ou a investigação sumária de aspectos técnicos ou científicos de determinado assunto.

Ensino – atividade cuja finalidade consiste na transmissão de conhecimento de maneira formal.

Equipamento – instrumento, máquina ou conjunto de dispositivos operacionais necessário para a execução de atividade ou operação determinada.

Especificação – atividade que envolve a fixação das características, condições ou requisitos relativos a materiais, equipamentos, instalações ou técnicas de execução a serem empregados em obra ou serviço técnico.

Estudo – atividade que envolve simultaneamente o levantamento, a coleta, a observação, o tratamento e a análise de dados de natureza diversa, necessários à execução de obra ou serviço técnico, ou ao desenvolvimento de métodos ou processos de produção, ou à determinação preliminar de características gerais ou de viabilidade técnica, econômica ou ambiental.

Execução – atividade em que o profissional, por conta própria ou a serviço de terceiros, realiza trabalho técnico ou científico visando à materialização do que é previsto nos projetos de um serviço ou obra.

Execução de desenho técnico – atividade que implica a representação gráfica por meio de linhas, pontos e manchas, com objetivo técnico.

Experimentação – atividade que consiste em observar manifestações de um determinado fato, processo ou fenômeno, sob condições previamente estabelecidas, coletando dados e analisando-os com vistas à obtenção de conclusões.

Extensão – atividade que envolve a transmissão de conhecimentos técnicos pela utilização de sistemas informais de aprendizado.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Fabricação – atividade que envolve a transformação de matérias-primas em produtos.

Fiscalização – atividade que envolve a inspeção e o controle técnicos sistemáticos de obra ou serviço, com a finalidade de examinar ou verificar se sua execução **por um responsável técnico** obedece ao projeto, às especificações e aos prazos estabelecidos.

Gestão – conjunto de atividades que englobam o gerenciamento da concepção, da elaboração, do projeto, da execução, da avaliação, da implementação, do aperfeiçoamento e da manutenção de bens e serviços e de seus processos de obtenção.

Inspeção – atividade que envolve vistorias, exames ou avaliações das condições técnicas, de uso e de manutenção do objeto inspecionado, visando a orientar a manutenção e corrigir as anomalias e falhas da mesma.

Instalação – atividade de dispor ou conectar convenientemente conjunto de dispositivos necessários a determinada obra ou serviço técnico, em conformidade com instruções determinadas.

Laudo – peça na qual, com fundamentação técnica, o profissional habilitado, como perito, relata o que observou e apresenta as suas conclusões ou avalia o valor de bens, direitos, ou empreendimentos.

Manutenção – atividade que implica conservar aparelhos, máquinas, equipamentos e instalações em bom estado de conservação e operação.

Mensuração – atividade que envolve a apuração de aspectos quantitativos de determinado fenômeno, produto, obra ou serviço técnico, num determinado período de tempo.

Montagem – operação que consiste na reunião de componentes, peças, partes ou produtos que resulte em dispositivo, produto ou unidade autônoma que venha a tornar-se operacional, preenchendo a sua função.

Monitoramento – atividade de examinar, acompanhar, avaliar e verificar a obediência a condições previamente estabelecidas para a perfeita execução ou operação de obra ou serviço executado por um responsável técnico.

Normalização – ver “Padronização”.

Obra – resultado da execução, da operacionalização de projeto ou do planejamento elaborado visando à consecução de determinados objetivos.

Operação – atividade que implica fazer funcionar ou acompanhar o funcionamento de instalações, equipamentos ou mecanismos para produzir determinados efeitos ou produtos.

Orientação técnica – atividade de acompanhar o desenvolvimento de uma obra ou serviço, segundo normas específicas, visando a fazer cumprir o respectivo projeto ou planejamento.

Padronização – atividade que envolve a determinação ou o estabelecimento de características ou parâmetros, visando à uniformização de processos ou produtos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Parecer técnico – expressão de opinião tecnicamente fundamentada sobre determinado assunto emitida por especialista.

Perícia – atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos, na qual o profissional, por conta própria ou a serviço de terceiros, efetua trabalho técnico visando à emissão de um parecer ou laudo técnico, compreendendo: levantamento de dados, realização de análise ou avaliação de estudos, propostas, projetos, serviços, obras ou produtos desenvolvidos ou executados por outrem.

Pesquisa – atividade que envolve investigação minudente, sistemática e metódica para elucidação dos aspectos técnicos ou científicos de determinado fato, processo ou fenômeno.

Planejamento – atividade que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões devidamente integradas, expressas em objetivos e metas, e que explicita os meios disponíveis ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

Produção - Atividade que envolve a fabricação ou a produção de riquezas, extraídas da natureza ou trabalhadas industrialmente.

Produção técnica especializada – atividade em que o profissional, por conta própria ou a serviço de terceiros, efetua qualquer operação industrial ou agropecuária que gere produtos acabados ou semi-acabados, isoladamente ou em série.

Projeto – representação gráfica ou escrita necessária à materialização de uma obra ou instalação, realizada através de princípios técnicos, arquitetônicos ou científicos, visando à consecução de um objetivo ou meta, adequando-se aos recursos disponíveis e às alternativas que conduzem à viabilidade da decisão.

Reforma – atividade que implica recuperar uma parte ou o todo de uma obra, alterando ou não algumas de suas características.

Reparo – atividade que implica recuperar ou consertar obra, equipamento ou instalação avariada mantendo suas características originais.

Restauração – atividade que implica a recuperação total de uma obra, mantendo as suas características iniciais.

Serviço Técnico – desempenho de atividades técnicas no campo profissional.

Supervisão – atividade de acompanhar, analisar e avaliar, a partir de um plano funcional superior, o desempenho dos responsáveis técnicos pela execução obras ou serviços.

Trabalho Técnico – desempenho de atividades técnicas coordenadas, de caráter físico ou intelectual, necessárias à realização de qualquer serviço, obra, tarefa, ou empreendimento especializado.

Treinamento – atividade cuja finalidade consiste na transmissão de competências, habilidades e destreza, de maneira prática.

Vistoria – atividade que envolve a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

ANEXO II

REGULAMENTO PARA O CADASTRAMENTO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO E DE SEUS CURSOS E PARA A ATRIBUIÇÃO DE TÍTULOS, ATIVIDADES E CAMPOS DE ATUAÇÃO PROFISSIONAIS

Art. 1º Este Regulamento estabelece critérios e procedimentos para o cadastramento das instituições de ensino e dos cursos no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

CAPÍTULO I
DO CADASTRAMENTO NO SISTEMA CONFEA/CREA

Art. 2º O cadastramento no Sistema Confea/Crea é a inscrição da instituição de ensino, bem como dos cursos reconhecidos pelo sistema oficial de ensino brasileiro que oferece no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, nos assentamentos do Crea em cuja circunscrição encontra-se estabelecida, em atendimento ao disposto nos arts. 10, 11 e 56 da Lei nº 5.194, de 1966.

§ 1º A finalidade do cadastramento é proporcionar ao Crea informações indispensáveis ao processo de registro profissional dos egressos dos cursos regulares junto ao sistema oficial de ensino brasileiro oferecidos pela instituição de ensino.

§ 2º O cadastramento citado no *caput* deste artigo é constituído pelo cadastramento da instituição de ensino e de cada curso regular por ela oferecido.

Seção I
Do Cadastramento da Instituição de Ensino

Art. 3º O cadastramento da instituição de ensino deve ser formalizado por meio do preenchimento do Formulário A constante deste Regulamento, devidamente comprovado com a apresentação da documentação pertinente, em conformidade com a Lei nº 9.784, de 1999.

§ 1º A instituição de ensino deve atualizar seu cadastro sempre que ocorram alterações.

§ 2º A atualização mencionada no parágrafo anterior será apreciada pela CEAP do Regional, quando houver, e por câmara especializada a critério do Crea.

§ 3º O formulário A deverá ser preenchido pela instituição de ensino.

Seção II
Do Cadastramento do Curso

Art. 4º O cadastramento individual de cada curso regular oferecido pela instituição de ensino no Crea deve ser formalizado por meio do preenchimento do Formulário B constante deste Regulamento, devidamente comprovado com a apresentação da documentação pertinente em conformidade com a Lei nº 9.784, de 1999.

§ 1º A instituição de ensino deve atualizar o cadastro individual de cada curso sempre que ocorram alterações no projeto pedagógico ou em outras informações do formulário B.

§ 2º A atualização mencionada no § 1º será apreciada somente pela câmara especializada competente ou, na sua falta, pelo Plenário do Crea.

§ 3º O formulário B deverá ser preenchido pela instituição de ensino.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Seção III
Da Apreciação do Cadastramento no Sistema Confea/Crea

Art. 5º Apresentados os Formulários A e B, devidamente instruídos pela CEAP do Crea, quando houver, o processo de cadastramento da instituição de ensino e dos respectivos cursos será encaminhado às câmaras especializadas competentes para apreciação.

§ 1º O cadastramento institucional será efetivado após instrução pela CEAP do Crea, quando houver, sua apreciação pelas câmaras especializadas competentes e sua aprovação pelo plenário do Crea, mediante a atualização das informações referentes à instituição de ensino e aos seus cursos regulares junto ao sistema oficial de ensino brasileiro no Sistema de Informações Confea/Crea – SIC.

§ 2º No caso de cadastramento de instituição de ensino e de seus respectivos cursos, será necessária a instrução da CEAP do Regional, quando houver, a apreciação de pelo menos uma câmara especializada referente a um dos cursos ofertados, a critério do Crea, e a apreciação de seu Plenário.

§ 3º Semestralmente, o Crea deverá encaminhar ao Confea, por meio eletrônico, a relação das instituições de ensino e cursos cadastrados que atenderam ao normativamente disposto, conforme planilha ou sistema eletrônico disponibilizados pelo Confea.

§ 4º Caso a instituição ou curso cadastrado seja descredenciado pela autoridade competente de ensino, o Crea deverá tomar providências para cancelar o respectivo cadastro.

§ 5º No caso de indeferimento pelo Crea do cadastro da instituição de ensino ou dos cursos regulares de que trata este regimento, a instituição de ensino interessada poderá interpor recurso administrativo ao Plenário do Confea.

CAPÍTULO II
DA COMISSÃO DE EDUCAÇÃO E ATRIBUIÇÃO PROFISSIONAL

Art. 6º O plenário do Crea pode instituir, para auxiliar as câmaras especializadas, uma comissão permanente denominada Comissão de Educação e Atribuição Profissional – CEAP com a finalidade de instruir os processos de registro profissional e de instituição de ensino e de curso a serem encaminhados às câmaras especializadas.

§ 1º A Comissão de Educação e Atribuição Profissional deve ser composta no mínimo por três membros conselheiros regionais de categorias, modalidades e campos de atuação profissional distintas com representação no Crea.

§ 2º Os integrantes da Comissão de Educação e Atribuição Profissional e os respectivos suplentes, escolhidos entre os conselheiros regionais titulares, preferencialmente oriundos de representações de instituição de ensino, são eleitos pelo Plenário do Crea.

Art. 7º Caso o Crea não possua conselheiro regional de determinada categoria, modalidade ou campo de atuação cujos conhecimentos sejam essenciais à análise de determinado processo de registro profissional ou de cadastramento, a Comissão de Educação e Atribuição Profissional pode ser assessorada por profissional “ad hoc” com reconhecida capacidade ou por especialista indicado por entidade de classe regional ou nacional, desde que registrado no Sistema Confea/Crea, na condição de convidado, ou mesmo solicitar auxílio à CEAP do Confea.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Art. 8º Compete à Comissão de Educação e Atribuição Profissional, em relação aos procedimentos estabelecidos neste Regulamento:

I – instruir os processos de registro profissional de acordo com os critérios e os procedimentos estabelecidos neste Regulamento, elaborando a análise do projeto pedagógico do curso do egresso;

II – instruir os processos de cadastramento de instituição de ensino e de seus cursos regulares, de acordo com os critérios e os procedimentos estabelecidos neste Regulamento, determinando a realização de diligências necessárias; e

III – elaborar seu regulamento, a ser encaminhado ao Plenário do Crea para aprovação.

Art. 9º A Comissão de Educação e Atribuição Profissional manifesta-se sobre assuntos de sua competência mediante ato administrativo da espécie relatório fundamentado.

Parágrafo único. O relatório fundamentado deve ser encaminhado para apreciação das câmaras especializadas correspondentes aos campos de atuação profissional relacionados ao projeto pedagógico do curso.

CAPÍTULO III
DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 10. O Confea realizará periodicamente auditorias nos Creas, com o objetivo de verificar a adoção dos critérios e dos procedimentos estabelecidos neste Regulamento.

Art. 11. Os casos omissos serão dirimidos pelo Plenário do Confea, após manifestação da comissão permanente do Confea responsável pela atribuição de títulos, atividades e campos de atuação profissionais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA
FORMULÁRIO A - CADASTRAMENTO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Este formulário refere-se ao art. 3º do Anexo II da **Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016**, e deve ser preenchido pela instituição de ensino interessada com as informações gerais relativas à Instituição de Ensino e seus cursos ofertados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea. As informações constantes deste formulário devem ser cadastradas no SIC – Sistema de Informações Confea/Crea.

1. Identificação

(Informar os dados solicitados nos espaços abaixo)

1.1. Denominação da Mantenedora: _____

Sigla: _____

CNPJ: _____

Endereço:

Logradouro: _____

Complemento: _____ Número: _____ Bairro: _____

CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____

Telefone(s): (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____ (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____

Fax: (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____ (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____

E-mail: _____

Home Page: _____

Atos Autorizativos constitutivos e regulatórios da mantenedora da Instituição de Ensino
(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

Tipo do documento do Ato Autorizativo	Descrição e nº do documento	Data do documento	Data de publicação
<input type="checkbox"/> Registro em Cartório			
<input type="checkbox"/> Outro			

1.2. Denominação da Instituição de Ensino (Brasil): _____

Sigla: _____

CNPJ: _____



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Número e-MEC: _____

Endereço:

Logradouro:

Complemento: _____ Número: _____ Bairro: _____

CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____

Telefone(s): (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____ (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____

Fax: (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____ (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____

E-mail: _____

Home Page: _____

1.3. Denominação da Instituição de Ensino (Exterior): _____

País: _____ Cidade: _____

Observação: no caso de inserção no SIC de instituição de ensino – exterior para fins de registro de diplomado no exterior, é obrigatória apenas a inserção das informações da denominação da instituição de ensino, da cidade e do país.

1.4. Atos Autorizativos constitutivos e regulatórios da Instituição de Ensino

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

Tipo do documento do Ato Autorizativo	Descrição e nº do documento	Data do documento	Data de publicação
<input type="checkbox"/> Lei de Criação			
<input type="checkbox"/> Decreto-Lei de Criação			
<input type="checkbox"/> Decreto de Criação			
<input type="checkbox"/> Registro em Cartório			
<input type="checkbox"/> Portaria			
<input type="checkbox"/> Resolução			
<input type="checkbox"/> Outro			

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

Ato Regulatório	Prazo de Validade	Tipo de Documento	Descrição e nº do documento	Data do documento	Data de publicação
<input type="checkbox"/> Credenciamento		<input type="checkbox"/> Lei <input type="checkbox"/> Decreto-Lei <input type="checkbox"/> Decreto <input type="checkbox"/> Registro em Cartório <input type="checkbox"/> Portaria <input type="checkbox"/> Resolução <input type="checkbox"/> Outro			
<input type="checkbox"/> Recredenciamento		<input type="checkbox"/> Lei <input type="checkbox"/> Decreto-Lei <input type="checkbox"/> Decreto <input type="checkbox"/> Registro em Cartório <input type="checkbox"/> Portaria <input type="checkbox"/> Resolução <input type="checkbox"/> Outro			

2. Caracterização da Instituição de Ensino

2.1. Categoria Administrativa

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Autárquica <input type="checkbox"/> Fundacional			
<input type="checkbox"/> Privada	<input type="checkbox"/> Com fins lucrativos <input type="checkbox"/> Sem fins lucrativos	<input type="checkbox"/> Comunitária <input type="checkbox"/> Confessional <input type="checkbox"/> Filantrópica <input type="checkbox"/> Fundacional <input type="checkbox"/> Corporativa <input type="checkbox"/> Outro Especificar: _____	<input type="checkbox"/> Personalidade física <input type="checkbox"/> Personalidade jurídica	



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

2.2. Organização Acadêmica

(Assinalar nas caixas pertinentes)

- Universidade
- Centro Universitário
- Instituto
- Faculdade
- Escola Técnica
- Outro

Especificar: _____

Informações Gerais: indicar também em folha à parte as peças estatutárias e regimentais da Instituição de Ensino aprovadas pelos Conselhos de Educação competentes, destacando as informações gerais que caracterizem a estrutura acadêmica da Instituição.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

2.3. No caso de instituição formadora *multicampi*, informar no espaço abaixo os *campi* fora de sede em que são oferecidos cursos regulares de formação cujos egressos devam registrar-se no Sistema Confea/Crea:

	Denominação Campus	do	Endereço (opcional)
2.3.1			Logradouro: _____ Complemento: _____ Número: _____ Bairro: _____ CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____ Telefone(s): (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____ Fax: (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____ E-mail: _____ Home Page: _____
2.3.2			Logradouro: _____ Complemento: _____ Número: _____ Bairro: _____ CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____ Telefone(s): (DDD) _____ Telefone: _____ Ramal: _____ Fax: (DDD) _____ Fax: _____ Ramal: _____ E-mail: _____ Home Page: _____
etc.			



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

3. Caracterização dos cursos regulares de formação oferecidos pela Instituição de Ensino cujos egressos devam registrar-se no Sistema Confea/Crea

3.1. Relação dos cursos regulares de formação oferecidos pela Instituição de Ensino, em sua sede:

(Preencher o quadro abaixo com as informações gerais pertinentes)

Cursos Regulares de Formação oferecidos pela Instituição de Ensino, em sua Sede				
Nº de Ordem	Denominação do Curso	Ato Autorizativo		Carga Horária Total
		Tipo de Documento	Data do Documento	
1				
2				
3				
etc.				

3.2 . Relação dos cursos regulares de formação eventualmente oferecidos pela Instituição de Ensino fora de sede, explicitando os correspondentes *campi* referidos no item 2.3:

(Preencher o quadro abaixo com as informações gerais pertinentes)

Cursos Regulares de Formação oferecidos pela Instituição de Ensino, fora de sua Sede					
Nº de Ordem	Denominação do Curso	Campus	Ato Autorizativo		Carga Horária Total
			Tipo de Documento	Data do Documento	
1					
2					
3					
etc.					

Local e data



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4. Responsável pelas informações (instituição de ensino)

(Nome completo, Identidade, CPF, cargo/função)

Observações:

- a) No caso de alteração em qualquer uma das informações constantes deste formulário, exceto CNPJ, estas devem ser atualizadas no SIC.
 - A atualização das informações no SIC pode ser efetuada administrativamente pelo Crea
- b) No caso de alteração de CNPJ, a instituição de ensino com CNPJ antigo deve ser inativada no SIC e deve ser efetuado novo cadastramento da instituição de ensino com o novo CNPJ, mediante preenchimento do Formulário A, inserção das informações no SIC e trâmite previsto na Resolução nº 1.010, de 2005.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

FORMULÁRIO B - CADASTRAMENTO DOS CURSOS DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Este formulário refere-se ao art. 4º do Anexo II da **Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016**, e deve ser preenchido pela instituição de ensino interessada com informações específicas relativas ao projeto pedagógico de cada curso relacionado no Formulário A. As informações constantes deste formulário devem ser cadastradas no SIC – Sistema de Informações Confea/Crea.

1. Projeto pedagógico dos cursos oferecidos pela Instituição Formadora em sua sede e eventualmente fora de sede
(Preencher, para cada curso, os espaços dos itens seguintes)

1.1. Denominação do curso

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas, indicando o número de ordem constante do item 3 do Formulário A)

Nº de Ordem	Denominação do Curso	Campus	Nível do Curso	Título Acadêmico	Carga Horária Total	Número e-MEC
		<input type="checkbox"/> Sede <input type="checkbox"/> Campus fora da Sede (especificar)	<input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> Especialização para técnico de nível médio <input type="checkbox"/> Superior de graduação tecnológica <input type="checkbox"/> Superior de graduação plena <input type="checkbox"/> Pós-graduação senso lato - Especialização <input type="checkbox"/> Pós-graduação <i>stricto sensu</i> - Mestrado <input type="checkbox"/> Pós-graduação <i>stricto sensu</i> - Doutorado <input type="checkbox"/> Sequencial de formação específica			



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

1.2. Atos Autorizativos constitutivos e regulatórios do Curso

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

Tipo do documento do Ato Autorizativo	Descrição e nº do documento	Data do documento	Data de publicação
<input type="checkbox"/> Lei de Criação <input type="checkbox"/> Decreto-Lei de Criação <input type="checkbox"/> Decreto de Criação <input type="checkbox"/> Registro em Cartório <input type="checkbox"/> Portaria <input type="checkbox"/> Resolução <input type="checkbox"/> Outro			

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

Ato Regulatório	Prazo de Validade	Tipo de Documento	Descrição e nº do documento	Data do documento	Data de publicação
<input type="checkbox"/> Reconhecimento		<input type="checkbox"/> Lei <input type="checkbox"/> Decreto-Lei <input type="checkbox"/> Decreto <input type="checkbox"/> Registro em Cartório <input type="checkbox"/> Portaria <input type="checkbox"/> Resolução <input type="checkbox"/> Outro			
<input type="checkbox"/> Renovação de Reconhecimento		<input type="checkbox"/> Lei <input type="checkbox"/> Decreto-Lei <input type="checkbox"/> Decreto <input type="checkbox"/> Registro em Cartório <input type="checkbox"/> Portaria <input type="checkbox"/> Resolução <input type="checkbox"/> Outro			



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

1.3. Concepção, finalidade e objetivo do curso

(Descrever de forma sucinta mas conveniente para subsidiar o processo de atribuição de títulos, atividades e competências. Se necessário, utilizar folhas à parte)

Concepção: _____

Objetivos:

Gerais: _____

Específicos: _____

Finalidades:

Gerais: _____

Específicas: _____

1.4. Estrutura acadêmica do curso

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas)

Integralização em períodos letivos		Turnos	Número máximo de alunos por turma	Número de vagas oferecidas por período letivo	Regime em períodos escolares
Período mínimo	Período máximo				
		<input type="checkbox"/> Matutino <input type="checkbox"/> Vespertino <input type="checkbox"/> Noturno <input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Noturno <input type="checkbox"/> Diurno / Noturno <input type="checkbox"/> Matutino / Noturno <input type="checkbox"/> Vespertino / Noturno			<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Outro Especificar: _____



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

1.5. Estrutura curricular do curso

(Assinalar a opção pertinente e indicar as informações requeridas em todas as colunas, preenchendo o quadro para cada estrutura curricular de cada curso, podendo ser utilizada folha à parte para caracterizar o Conteúdo Programático e a Bibliografia básica adotada)

Data de início da vigência da estrutura curricular:				
Data de término da vigência da estrutura curricular:				
Tipo de componente curricular	Denominação do componente curricular	Carga horária	Conteúdo Programático	Bibliografia básica adotada
<input type="checkbox"/> Disciplina <input type="checkbox"/> Atividade Complementar				
<input type="checkbox"/> Disciplina <input type="checkbox"/> Atividade Complementar				

Observação: No caso de diplomado no exterior, o presente formulário deve ser preenchido no SIC para o diplomado, não havendo a necessidade de informar as datas de vigência da estrutura curricular e demais informações não aplicáveis neste caso. Para tanto, a estrutura curricular será cadastrada somente para o respectivo diplomado no exterior identificado pelo seu CPF.

1.6. Observações esclarecedoras adicionais que se façam necessárias:

Local e data

Responsável pelas informações da instituição de ensino.

(Nome completo, identidade, CPF, cargo/função)

Observações:

- a) No caso de alteração das informações constantes do item 1.1 deste formulário, deve ser feito o novo cadastramento do curso.
- b) No caso de alteração das informações constantes do item 1.2 deste formulário, o Crea deve providenciar a atualização do registro no SIC.

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-agronomos;

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)

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;

- I) 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 nº 6.496, de 7 DEZ 1977;
- V - multas aplicadas de conformidade com esta Lei e com a Lei nº 6.496, 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)

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.

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 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-offício", 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-agrônomo e satisfazer as exigências que forem estabelecidas pelo Conselho Regional.

§ 2º - Quando a entidade reunir associados engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo, 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.

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 exerçerem 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-agronomos, 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)

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.()

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; 145º da Independência e 78º da República.

H. CASTELO BRANCO

L. G. do Nascimento e Silva

Publicada no D.O.U. de 27 DEZ 1966. Redação dada pela Lei nº 6.619/78, no Art. 28, inciso IV

Alterado o parágrafo 2º do artigo 29, pela Lei nº 8.195/91

§ 3º do Art. 29 Derrogado pela Lei nº 8.195/91

Art. 34 , letra "s" - Redação da Lei nº 6.619/78

Art. 35, inciso VIII - Ibidem

Parágrafo único do Art. 36 - Ibidem

Alínea "a" do Art. 37 - Redação dada pela Lei nº 8.195/91

§ 2º do Art. 52 - Vetado pelo Senhor Presidente da República e mantido pelo Congresso Nacional (D.O.U. de 24 ABR 1967.)

§ 1º do Art. 63 - Nova redação da Lei 6.619/78

§ 2º do Art. 63 - Ibidem

§ 3º do Art. 63 - Ibidem

Alínea "e" do Art. 73 - Nova redação da Lei 6.619/78

Art. 82 - 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 nº 745-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 - Revogado pela Lei nº 8.666/93