



# PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

**Engenharia  
Aeroespacial**  
SANTA MARIA  
2023

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO INSTITUCIONAL DO CURSO**

**CAMPUS DE OFERTA:** Campus Sede

**NOME DO CURSO:** Engenharia Aeroespacial

**TÍTULO CONFERIDO:** Bacharel em Engenharia Aeroespacial

### **PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO/RECONHECIMENTO/RENOVAÇÃO:**

Documento de Autorização:

Resolução n. 10/2014/ UFSM, de 05/06/2014.

Documento de Reconhecimento:

Reconhecido nos termos da Portaria Normativa n. 23/2017/MEC, republicada no DOU, de 03/09/2018.

**TURNO:** Integral

**CARGA HORÁRIA MÍNIMA:** 3.830 horas

**DURAÇÃO:** Médio: 10 semestres, Máxima: 15 semestres.

**VAGAS:** 40 (oferta anual)

**SEMESTRE DE INGRESSO:** 1º semestre

**FORMA DE INGRESSO:** A primeira forma de acesso aos cursos da Universidade Federal de Santa Maria ocorre mediante seleção pelo SISU e/ou mediante processo seletivo específico. Também é possível ingressar no Curso através de editais de Ingresso/Reingresso.

**IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO:** 2023/01



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>3</b>
1.1	POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO .....	4
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PERFIL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
3.1	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO .....	11
<b>4</b>	<b>CURRÍCULO.....</b>	<b>12</b>
4.1	DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR .....	12
4.2	MATRIZ CURRICULAR .....	13
4.3	SEQUÊNCIA ACONSELHADA.....	15
4.4	ADAPTAÇÃO CURRICULAR.....	18
4.5	TABELA DE EQUIVALÊNCIAS .....	19
<b>5</b>	<b>PAPEL DOCENTE E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS.....</b>	<b>24</b>
5.1	PAPEL DOS DOCENTES NO CURSO .....	24
5.2	RELAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS ADOTADAS E O DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NO PROCESSO FORMATIVO.....	26
5.2.1	Tecnologias Digitais de Comunicação no processo de ensino-aprendizagem .....	27
5.2.2	Oferta de disciplinas na modalidade a distância.....	28
5.2.3	Atendimento à Política de Extensão no âmbito do curso .....	29
5.2.4	Atendimento a legislações específicas.....	30
1.1.1	Atendimento a legislações específicas.....	30
5.3	APOIO AO DISCENTE E ACESSIBILIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA .....	32
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO.....</b>	<b>37</b>
6.1	AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....	37
6.2	AVALIAÇÃO EXTERNA E AUTOAVALIAÇÃO DO CURSO .....	38
6.2.1	Processo avaliativo externo .....	38
6.2.2	Processo avaliativo institucional .....	38
6.2.3	Processo avaliativo interno .....	39
<b>7</b>	<b>NORMAS DE ESTÁGIO E DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO .</b>	<b>41</b>
7.1	Normas de Estágio Obrigatório .....	41



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

7.1.1	Objetivos .....	41
7.1.2	Legislação e normas.....	41
7.1.3	Modalidades de estágio.....	42
7.1.4	Requisitos de acesso.....	42
7.1.5	Carga horária e período máximo.....	42
7.1.6	Partes interessadas.....	43
7.1.7	Etapas de desenvolvimento do estágio.....	46
7.2	<b>NORMAS DE DISCIPLINAS DE CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO (CPIO) .....</b>	<b>48</b>
7.2.1	Projetos de CPIO.....	48
7.3	<b>NORMAS DE PROJETO FINAL DE CURSO .....</b>	<b>52</b>
7.3.1	<b>Disposições gerais.....</b>	<b>52</b>
7.3.2	<b>Orientador de Projeto Final de Curso .....</b>	<b>53</b>
7.3.3	<b>Execução do Projeto Final de Curso .....</b>	<b>53</b>
7.3.4	<b>Defesa do Projeto Final de Curso .....</b>	<b>54</b>
8	<b>CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO.....</b>	<b>56</b>
8.1	ATUAÇÃO DO COORDENADOR.....	56
8.2	ATUAÇÃO DO COLEGIADO .....	57
8.3	ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE) .....	58
8.4	ATUAÇÃO DAS UNIDADES DE APOIO PEDAGÓGICO (UAP)/NÚCLEO DE APOIO PEDAGÓGICO (NAP)/DEPARTAMENTO DE ENSINO .....	59
9	<b>RECURSOS MATERIAIS.....</b>	<b>61</b>
9.1	LABORATÓRIOS .....	61
9.2	SALAS DE AULA E APOIO .....	71
9.3	SALAS DE COORDENAÇÃO .....	72
9.4	SALAS COLETIVAS PARA PROFESSORES .....	74
9.5	BIBLIOTECAS.....	74
9.6	AUDITÓRIOS .....	76
9.7	ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA .....	79
10	<b>EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>86</b>
10.1	1º SEMESTRE .....	86



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.2	2º SEMESTRE.....	95
10.3	3º SEMESTRE.....	103
10.4	4º SEMESTRE.....	111
10.5	5º SEMESTRE.....	118
10.6	6º SEMESTRE.....	125
10.7	7º SEMESTRE.....	132
10.8	8º SEMESTRE.....	140
10.9	9º SEMESTRE.....	144
10.10	10º SEMESTRE.....	147
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>148</b>





## 1 APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA

O curso de Engenharia Aeroespacial do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria foi criado em 5 de junho de 2014 por meio da Resolução 010/2014 da UFSM, sendo estabelecido na estrutura organizacional do Centro de Tecnologia. A primeira turma teve ingresso no ano de 2015 por meio de processo seletivo vestibular realizado no ano de 2014. As turmas são de 40 alunos, anuais, com ingresso no primeiro semestre letivo. Em 2016 e 2017 ingressaram a segunda e terceira turma, com 32 vagas pelo SISU e 8 pelo processo seletivo seriado da UFSM. Desde 2018, as 40 vagas são ofertadas pelo SISU. O processo de reconhecimento do curso junto ao INEP iniciou-se em 2018 e ainda está em andamento, onde a UFSM aguarda avaliação in loco. O curso foi cadastrado no CREA em dezembro de 2019, sendo que os formandos recebem a atribuição profissional de Engenheiro Aeroespacial ou Engenheira Aeroespacial de acordo com a Resolução CONFEA 1.106/2018. A primeira turma do curso graduou-se no ano de 2020, dia 24 de janeiro, contando com 7 egressos. Até o primeiro semestre de 2022, 3 turmas concluíram o curso, totalizando 29 egressos. O atual número de discentes matriculados no curso (segundo semestre de 2022) é 212, com 12 prováveis formandos.

Uma reforma do PPC do Curso justifica-se para atender aos seguintes requisitos:

- as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de Graduação em Engenharia, instituídas na resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2020;
- o Plano Nacional de Educação (PNE) (Lei 13.005/2014), que define o mínimo de 10% do total de créditos curriculares da graduação em programas e projetos de extensão universitária;
- reconhecimento pelo NDE, colegiado do curso e do Centro de Tecnologia da importância de fundamentar o ensino de Engenharia no aprendizado baseado em projetos para o desenvolvimento de competências a partir do aprendizado de habilidades técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais;
- a inclusão da UFSM na iniciativa CDIO, considerando sua metodologia como forma de planejar, avaliar e melhorar continuamente o PPC;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- atendimento ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Plano Pedagógico Institucional (PPI) da UFSM.

## 1.1 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) para o período 2016-2026 e o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) apresentam os desafios institucionais e diretrizes que estão contempladas neste PPC. O PPI da UFSM apresenta as seguintes diretrizes para o ensino, alinhadas ao desafio institucional “Educação inovadora e transformadora com excelência acadêmica” do PDI:

**1) Novas Tecnologias e Metodologias:** contemplada no PPC por meio da metodologia de Aprendizado Baseado em Projetos (ABP) e de maior adoção de programação, modelagem, e simulação computacional para o desenvolvimento de projetos de Engenharia. É importante também o incentivo à experimentação e implementação de outras metodologias de aprendizagem ativa, de acordo com as competências a serem desenvolvidas.

**2) Transversalidade e Interdisciplinaridade:** contemplada no PPC do curso por meio da realização de projetos interdisciplinares, do incentivo à iniciação científica, das disciplinas de projetos interdisciplinares que permitem a integração entre acadêmicos de outros cursos de graduação, e da parte flexível do currículo, de livre escolha do acadêmico, como Disciplinas Complementares de Graduação (DCGs), atividades de extensão (Atividades Complementares de Extensão (ACEx), Disciplinas Complementares de Extensão (DCEx), Atividades Complementares de Graduação (ACGs).

**3) Formação continuada:** ações de capacitação estão sendo planejadas e implementadas a nível institucional e a nível de Centro de Tecnologia. Algumas ações são descritas neste PPC.

**4) Educação autônoma e empreendedora:** a formação de um perfil autônomo e empreendedor dos acadêmicos é iniciado desde o nível básico do curso, nas disciplinas que envolvam projeto ou resoluções de problemas da Engenharia e nas atividades de extensão. Três principais disciplinas de Projeto exercitam a capacidade de “aprender a aprender” (educação autônoma) ao longo do curso. As disciplinas induzem os acadêmicos a desenvolverem a motivação e habilidades para a educação autônoma continuada por meio do





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

protagonismo dos mesmos no desenvolvimento das ações práticas. A metodologia utilizada nestas disciplinas propõe a aprender pela experiência através da prática reflexiva, promovendo o autodesenvolvimento e flexibilidade nas abordagens de aprendizagem. Além disso, o acadêmico também assimila sobre a importância de aprender a partir da experiência de outros, como também a de compartilhar suas lições aprendidas. Logo no início do curso, na disciplina de “Concepção, Projeto, Implementação e Operação I”, os acadêmicos irão exercitar a capacidade de educação autônoma, buscando conhecimentos teóricos e práticos adicionais aos já desenvolvidos no semestre para desenvolver o Projeto completo de um sistema (de preferência aeroespacial) de baixa complexidade. O Projeto da disciplina será realizado (preferencialmente) por meio de uma competição estudantil, organizada pelos Professores do curso e alunos de semestres mais avançados. Ao longo do curso, outras duas disciplinas, “Concepção, Projeto, Implementação e Operação II” e “Concepção, Projeto, Implementação e Operação III”, dão continuidade ao desenvolvimento da capacidade de educação autônoma. Nessas disciplinas serão desenvolvidos Projetos integradores (não mais no formato de competição), podendo ser um mesmo projeto dividido em duas disciplinas sequenciais e incrementais, ou um Projeto diferente em cada disciplina.

No âmbito do empreendedorismo, o curso estimula uma educação empreendedora por meio de duas disciplinas: a disciplina “Introdução à Engenharia Aeroespacial” (do núcleo rígido), que fornece conceitos básicos sobre o empreendedorismo na engenharia, e a “Ideação de Projetos e Negócios” (DCEx do núcleo flexível), na qual acadêmicos devem encontrar problemas advindos de setores da sociedade que possam ser resolvidos por meio de propostas de projetos ou negócios na área de Engenharia, fomentando a visão empreendedora. Em relação à flexibilização curricular, os acadêmicos podem escolher sua área principal de atuação e seu perfil desejado, por meio de disciplinas Eletivas, DCGs, DCEx, ACGs e ACEx.

**5) Inovação curricular:** o novo PPC do curso prevê diversas inovações importantes, como a maior integração de disciplinas através de projetos interdisciplinares, o nivelamento dos acadêmicos no início do curso, e o uso da Matemática Computacional.

**6) Sistema de avaliação e avaliação da aprendizagem:** descrito na seção 6 deste PPC.

**7) Formação humanista e inclusiva:** as atividades e disciplinas de extensão têm como um de seus objetivos a busca, proposta e desenvolvimento de soluções para a sociedade.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Essas atividades e disciplinas têm o potencial de desenvolver a formação humanista e inclusiva dos acadêmicos participantes.

Além da área de ensino, os seguintes desafios institucionais do PDI são contemplados neste PPC:

**1) Inovação, geração de conhecimento e transferência de tecnologia:** este desafio é contemplado no PPC do curso por meio das possibilidades de alinhamento da iniciação científica com as disciplinas de projeto, em que os acadêmicos de graduação podem desenvolver projetos de Pesquisa, Desenvolvendo e Inovação orientados por professores e acompanhados por acadêmicos de pós-graduação.

**2) Internacionalização:** a internacionalização é contemplada pela possibilidade de oferta de algumas disciplinas bilíngues, que possam ser frequentadas por acadêmicos brasileiros e estrangeiros não falantes de português. Além disso, a mobilidade acadêmica internacional dos acadêmicos da UFSM é incentivada através da dispensa de disciplinas curriculares cursadas no exterior. A dupla titulação também pode ser buscada por meio de convênios com instituições estrangeiras.

## 2 OBJETIVOS

Considerando as DCNs de graduação em Engenharia e as atribuições no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), o curso tem o objetivo de formar Engenheiros Aeroespaciais, que:

- tenham visão holística e humanista, criatividade, reflexivos, criativos, cooperativos e éticos e com forte formação técnica;
- estejam aptos a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- sejam capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- adotem perspectivas inter, multi e transdisciplinares em sua prática;
- considerem os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- atuem com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Os objetivos específicos do Curso são:

- proporcionar uma formação profissional generalista em seus fundamentos, mas com possibilidade de aprofundamento na parte flexível do curso, por meio das DCGs, reunindo também competências técnicas, pessoais, interpessoais, profissionais e de desenvolvimento de projetos;
- fomentar aos egressos o recebimento das atribuições profissionais na área de Engenharia Aeroespacial;
- permitir que os acadêmicos desenvolvam competências técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais;
- aperfeiçoar continuamente as práticas de ensino-aprendizagem.

### 3 PERFIL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO

O presente Projeto Pedagógico, a fim de atender ao perfil de egresso desejado, visa o atendimento de todas as competências gerais, definidas pelas DCNs, sendo elas:

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

- a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.
- b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

- a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

- a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
- e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.
- b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

- a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

- b) aprender a aprender. (BRASIL, 2019, p.43)



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Além das competências gerais, foram estabelecidas as competências específicas, associadas às áreas de atuação profissional, sendo elas:

O profissional formado poderá atuar em produção, projetos, pesquisa, desenvolvimento, serviços, inovação e empreendedorismo em organizações públicas e privadas.

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:



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- 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.



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Pró-Reitoria de Graduação

3.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO

Sem. 1	UF SM00046 MATEMÁTICA BÁSICA 45	UF SM00036 CÁLCULO A 90	UF SM00040 MATEMÁTICA COMPUTACIONAL I 30	UF SM00031 FÍSICA GERAL I 60	UF SM00027 FÍSICA EXPERIMENTAL I 15	UF SM00013 ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO 60	UF SM00048 QUÍMICA GERAL TEÓRICA PARA ENGENHARIA 30	Introdução à Engenharia Aeroespacial 30	CPIO I 45	405
Sem. 2	UF SM00037 CÁLCULO B 90	UF SM00041 MATEMÁTICA COMPUTACIONAL II 30	UF SM00035 ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA 90	UF SM00020 ESTATÍSTICA APLICADA PARA A ENGENHARIA 60	UF SM00032 FÍSICA GERAL II 60	UF SM00028 FÍSICA EXPERIMENTAL II 15	UF SM00022 DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA I 45	UF SM00047 QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL PARA ENGENHARIA 15		405
Sem. 3	UF SM00038 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I 60	UF SM00042 MATEMÁTICA COMPUTACIONAL III 30	UF SM00033 FÍSICA GERAL III 60	UF SM00029 FÍSICA EXPERIMENTAL III 15	UF SM00024 MODELAMENTO 3D E DESENHO DIGITAL 45	UF SM00044 NÚMEROS E FUNÇÕES COMPLEXAS 30	UF SM00014 CIÊNCIA DOS MATERIAIS 60	UF SM00045 INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS 60		360
Sem. 4	UF SM00039 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II 60	UF SM00043 MATEMÁTICA COMPUTACIONAL IV 30	UF SM00026 MECÂNICA DOS FLUIDOS 60	Mecânica dos Sólidos Aplicada 60	Fundamentos de Termodinâmica 60	Circuitos Elétricos I 60	Mecânica Geral - Dinâmica 60	DCEx Disciplina Complementar de Extensão 45	ACEx Atividade Complementar de Extensão 70	505
Sem. 5	UF SM00025 FUNDAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR 60	Análise de Estruturas Aeronáuticas 60	Fundamentos de Aerodinâmica I 60	Projeto de Aeronaves 45	Sistemas Dinâmicos 60	Fundamentos de Eletrônica 60	Materiais Aeroespaciais 60	ACEx Atividade Complementar de Extensão 90		495
Sem. 6	Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade 60	Fundamentos de Aerodinâmica II 45	Fundamentos de Propulsão Aeroespacial 60	Controle Analógico e Digital 60	Instrumentação Eletrônica 60	Desempenho de Aeronaves 60	CPIO II 45			390
Sem. 7	Controle Multivariável 60	Projeto conceitual de sistemas de propulsão aeroespacial 45	Estabilidade e Controle de Aeronaves 60	Sistemas de Aeronaves 60	Engenharia de Sistemas 45	CPIO III 45	ELETIVA Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos 45	ELETIVA Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada 45		360
Sem. 8	UF SM00015 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA 30	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais 60	Mecânica de Voo Aeroespacial 60	Projeto Final de Curso I 30	DCG Disciplina Complementar de Graduação 45	DCG Disciplina Complementar de Graduação 45	ACEx Atividade Complementar de Extensão 90			360
Sem. 9	UF SM00005 ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO 60	UF SM00006 ENGENHARIA ECONÔMICA 60	Projeto Final de Curso II 30	DCG Disciplina Complementar de Graduação 45	DCG Disciplina Complementar de Graduação 45	ACG Atividade Complementar de Graduação 60	ACEx Atividade Complementar de Extensão 90			390
Sem. 10	UF SM00016 ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENGENHARIA 160									160

3830



## 4 CURRÍCULO

### 4.1 DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

<b>DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR</b>	
<b>Carga horária a ser vencida em:</b>	
Disciplinas Obrigatórias e/ou Eletivas	3205 horas
Atividades e disciplinas complementares de graduação	240 horas
Atividades e disciplinas complementares de extensão	385 horas
<b>Carga horária total mínima a ser vencida</b>	<b>3830 horas</b>
<b>PRAZOS PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR</b>	
Mínimo	1 semestre
Médio (estabelecido pela Seq. Aconselhada do Curso)	10 semestres
Máximo (estabelecido pela Seq. Aconselhada + 50%)	15 semestres
<b>LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE</b>	
Máximo*	540 horas
Mínimo (C.H.T. / prazo Max. de integralização + arredond.)	255 horas
<b>NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS</b>	
Parciais	12
Totais	5
<b>DADOS PARA A ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO GERAL</b>	
Legislação que regula o Currículo do Curso: Resolução CNE/CES Nº 11/2002; Parecer CNE/CES nº 1.362/2001. Resolução CNE/CP Nº 02/2019 que Institui as Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Engenharia Portaria de reconhecimento do Curso: 23/2017/MEC Lei do Exercício Profissional: Lei nº 5.194/66. Atividades profissionais, competências e campos de atuação: Resolução Nº1.073/2016 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA.	
<b>CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR</b>	
* O máximo de carga horária requerível por semestre não terá limite fixado, devendo, porém, atender ao disposto na Resolução UFSM n. 14/2000.	

Demonstrativo da Distribuição da Carga Horária no Curso	CH Total	CH de extensão	Oferta de CH	
			Pres	EAD
Carga horária em disciplinas obrigatórias	3160	0	3160	0
Carga horária em disciplinas eletivas	45	0	45	0
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação	DCG	DCEX		
	180	45	0	225*
Carga Horária em Atividades Complementares de Graduação	ACG	ACEX		
	60	340		
Carga Horária Total de Extensão no Núcleo Flexível (DCEX + ACEX)		385		

\* O valor de 225 horas de oferta de DCG/DCEX com EaD é o limite máximo. A coordenação não ofertará obrigatoriamente 225 horas de DCG/DCEX com ou sem EaD.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

#### 4.2 MATRIZ CURRICULAR

NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS							
CÓD	NOME DA DISCIPLINA	SEM	TIPO	(T-P-PEXT)	CH total	Oferta de CH	
						Pres.	EAD
UFSM00036	Cálculo A	1	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00046	Matemática Básica	1	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00040	Matemática Computacional I	1	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00031	Física Geral I	1	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00027	Física Experimental I	1	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00013	Algoritmos e Programação	1	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00048	Química Geral Teórica para Engenharia	1	OBR	(30-0-0)	30	30	0
UFSM00037	Cálculo B	2	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00041	Matemática Computacional II	2	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00032	Física Geral II	2	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00028	Física Experimental II	2	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00035	Álgebra Linear e Geometria Analítica	2	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00047	Química Geral Experimental para Engenharia	2	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00020	Estatística Aplicada para Engenharia	2	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00022	Desenho Técnico para Engenharia I	2	OBR	(15-30-0)	45	45	0
UFSM00038	Equações Diferenciais I	3	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00042	Matemática Computacional III	3	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00033	Física Geral III	3	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00029	Física Experimental III	3	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00045	Introdução à Mecânica dos Sólidos	3	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00014	Ciência dos Materiais	3	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00024	Modelamento 3D e Desenho Digital	3	OBR	(0-45-0)	45	45	0
UFSM00044	Números e funções complexas	3	OBR	(30-0-0)	30	30	0
UFSM00039	Equações Diferenciais II	4	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00043	Matemática Computacional IV	4	OBR	(0-60-0)	30	30	0
UFSM00026	Mecânica dos Fluidos	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UFSM00025	Fundamentos de Transferência de Calor	5	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00015	Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia	8	OBR	(30-0-0)	30	30	0
UFSM00006	Engenharia Econômica	9	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00005	Engenharia de Segurança do Trabalho	9	OBR	(45-15-0)	60	60	0
<b>Carga Horária Núcleo:</b>						<b>1455</b>	

<b>NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS</b>							
CÓD	NOME DA DISCIPLINA	SEM	TIPO	(T-P-PEXT)	CH total	Oferta de CH	
						Pres.	EAD
UFSM	Introdução à Engenharia Aeroespacial	1	OBR	(15-15-0)	30	30	0
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação I	1	OBR	(15-30-0)	45	45	0
DEM1096	Mecânica Geral B - Dinâmica	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Mecânica dos Sólidos Aplicada	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Fundamentos de Termodinâmica	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Circuitos Elétricos I	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Análise de Estruturas Aeronáuticas	5	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica I	5	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Projeto de Aeronaves	5	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM	Sistemas Dinâmicos	5	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Fundamentos de Eletrônica	5	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM	Materiais Aeroespaciais	5	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM	Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica II	6	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM	Fundamentos de propulsão aeroespacial	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Controle Analógico e Digital	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Instrumentação Eletrônica	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Desempenho de Aeronaves	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação II	6	OBR	(15-30-0)	45	45	0



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UFSM	Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos	7	ELE	(30-15-0)	45	45	0
UFSM	Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada	7	ELE	(15-30-0)	45	45	0
UFSM	Projeto conceitual de sistemas de propulsão aeroespacial	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM	Controle Multivariável	7	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Estabilidade e Controle de Aeronaves	7	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Sistemas de Aeronaves	7	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Fundamentos de Engenharia de Sistemas	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação III	7	OBR	(15-30-0)	45	45	0
UFSM	Projeto Final de Curso I	8	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM	Mecânica de Voo Aeroespacial	8	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	8	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM	Projeto Final de Curso II	9	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00016	Estágio Supervisionado em Engenharia	10	OBR	(0-160-0)	160	160	0
<b>Carga Horária Núcleo:</b>						<b>1750</b>	

<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>	<b>3830</b>
-------------------------------------	-------------

SEM= semestre de oferta aconselhada  
TIPO= OBR (obrigatória)/ELE (eletiva)  
T/P= carga horária teórica/carga horária prática  
CH= carga horária total da disciplina  
EAD= disciplina com xx carga horária ofertada na modalidade de educação a distância, conforme Estratégias Pedagógicas e Ementa da Disciplina.  
Pres. = Carga horária ofertada na modalidade presencial.

#### 4.3 SEQUÊNCIA ACONSELHADA

1º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00036	Cálculo A	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00046	Matemática Básica	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00040	Matemática Computacional I	OBR	(0-30-0)	30



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UFSM00031	Física Geral I	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00027	Física Experimental I	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00013	Algoritmos e Programação	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00048	Química Geral Teórica para Engenharia	OBR	(30-0-0)	30
UFSM	Introdução à Engenharia Aeroespacial	OBR	(15-15-0)	30
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação I	OBR	(15-30-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas</b>				405
<b>2º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00037	Cálculo B	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00041	Matemática Computacional II	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00032	Física Geral II	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00028	Física Experimental II	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00035	Álgebra Linear e Geometria Analítica	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00047	Química Geral Experimental para Engenharia	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00020	Estatística Aplicada para Engenharia	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00022	Desenho Técnico para Engenharia I	OBR	(15-30-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				405
<b>3º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00038	Equações Diferenciais I	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00042	Matemática Computacional III	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00033	Física Geral III	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00029	Física Experimental III	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00045	Introdução à Mecânica dos Sólidos	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00014	Ciência dos Materiais	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00024	Modelamento 3D e Desenho Digital	OBR	(0-45-0)	45
UFSM00044	Números e funções complexas	OBR	(30-0-0)	30
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				360
<b>4º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00039	Equações Diferenciais II	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00043	Matemática Computacional IV	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00026	Mecânica dos Fluidos	OBR	(45-15-0)	60
DEM1096	Mecânica Geral B- Dinâmica	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Mecânica dos Sólidos Aplicada	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Fundamentos de Termodinâmica	OBR	(45-15-0)	60



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UFSM	Circuitos Elétricos I	OBR	(45-15-0)	60
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				390
<b>5º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00025	Fundamentos de Transferência de Calor	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Análise de Estruturas Aeronáuticas	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica I	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Projeto de Aeronaves	OBR	(30-15-0)	45
UFSM	Sistemas Dinâmicos	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Fundamentos de Eletrônica	OBR	(30-30-0)	60
UFSM	Materiais Aeroespaciais	OBR	(30-30-0)	60
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				405
<b>6º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM	Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica II	OBR	(30-15-0)	45
UFSM	Fundamentos de propulsão aeroespacial	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Controle Analógico e Digital	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Instrumentação Eletrônica	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Desempenho de Aeronaves	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação II	OBR	(15-30-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				390
<b>7º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM	Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos	ELE	(30-15-0)	45
UFSM	Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada	ELE	(15-30-0)	45
UFSM	Projeto conceitual de sistemas de propulsão aeroespacial	OBR	(30-15-0)	45
UFSM	Controle Multivariável	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Estabilidade e Controle de Aeronaves	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Sistemas de Aeronaves	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Fundamentos de Engenharia de Sistemas	OBR	(30-15-0)	45
UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação III	OBR	(15-30-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				360
<b>8º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00015	Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia	OBR	(30-0-0)	30
UFSM	Mecânica de Voo Aeroespacial	OBR	(45-15-0)	60



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UFSM	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Projeto Final de Curso I	OBR	(0-30-0)	30
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				180
<b>9º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00006	Engenharia Econômica	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00005	Engenharia de Segurança do Trabalho	OBR	(45-15-0)	60
UFSM	Projeto Final de Curso II	OBR	(0-30-0)	30
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas</b>				150
<b>10º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00016	Estágio Supervisionado em Engenharia	OBR	(0-160-0)	160
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				160

\* A carga horária total poderá variar em decorrência da oferta de ACGs, DCGs, DCEX e/ou ACEX.

No sétimo semestre o aluno deverá escolher uma disciplina eletiva para integralizar sua carga horária.

#### 4.4 ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Os acadêmicos com ingresso no semestre 1/2023 estarão no currículo proposto, sem poder optar pelo currículo 2018. Sobre os alunos atuais do curso, todos aqueles que completarem com aprovação as disciplinas até o oitavo semestre (incluindo esse) do currículo 2018 no semestre 2/2022 deverão concluir o curso neste currículo, sendo assim, as disciplinas do nono semestre do currículo 2018 devem ser ofertadas no semestre 1/2023. Todos os demais acadêmicos deverão realizar adaptação para o currículo 2023. A oferta das disciplinas do novo currículo seguirá a sequência aconselhada para a turma com ingresso em 1/2023. Além disso, o Colegiado do Curso deverá organizar a oferta das disciplinas do novo currículo para os acadêmicos que estiverem em processo de adaptação curricular.

As regras de adaptação para as disciplinas obrigatórias do currículo 2023 a partir das disciplinas obrigatórias do currículo vigente (2018) seguem abaixo. Estas regras são válidas somente para disciplinas já cursadas e aprovadas até o final do semestre letivo 2/2022. Do semestre 1/2023 em diante os alunos devem cursar as disciplinas do currículo novo (2023).

Todas as disciplinas obrigatórias já cursadas do PPC 2018 que não sejam utilizadas para validação de obrigatórias no PPC 2023 deverão ser aproveitadas como Disciplinas



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Pró-Reitoria de Graduação

Complementares de Graduação (DCGs) no currículo 2023. Isto é válido somente para os casos de adaptação curricular e disciplinas já cursadas e aprovadas até o semestre 2/2022.

A carga horária relacionada às atividades de extensão, na forma de DCEx e ACEx, será obrigatória apenas para a turma com ingresso em 1/2023. As turmas em adaptação curricular terão essas atividades como opcionais. A nova carga horária e regras estabelecidas pelo Colegiado do Curso para Atividades Complementares de Graduação (ACG) serão adotadas pelas turmas em adaptação curricular.

#### 4.5 TABELA DE EQUIVALÊNCIAS

<b>DISCIPLINAS COM EQUIVALÊNCIA</b>					
<b>CÓD</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE</b>	<b>CH (T-P-Pext)</b>	<b>CÓD</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO</b>	<b>CH (T-P-Pext)</b>
MTM1019	Cálculo "A"	90-0-0	UFSM00036	Cálculo A	90-0-0
DEM1064	Introdução à Engenharia Aeroespacial	30-0-0	UFSM	Introdução à Engenharia Aeroespacial	15-15-0
ELC1022	Algoritmos e Programação	60-30-0	UFSM00013	Algoritmos e Programação	30-30-0
QMC1825	Fundamentos de Química Geral para Engenharia	75-0-0	UFSM00048	Química Geral Teórica para Engenharia	30-0-0
			UFSM00047	Química Geral Experimental para Engenharia	0-15-0
DEM1106	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial I	15-45-0	UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação I	15-30-0
MTM1019	Cálculo "A"	90-0-0	UFSM00046	Matemática Básica	45-0-0
MTM1073	Álgebra Linear Com Geometria Analítica	90-0-0			
FSC1024	Física Geral e Experimental I	60-15-0	UFSM00031	Física Geral I	60-0-0
			UFSM00027	Física Experimental I	0-15-0



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Pró-Reitoria de Graduação

MTM1020	Cálculo "B"	90-0-0	UFSM00037	Cálculo B	90-0-0
MTM186	Cálculo Numérico "A"	60-0-0	UFSM00040	Matemática Computacional I	0-30-0
			UFSM00041	Matemática Computacional II	0-30-0
FSC1025	Física Geral e Experimental II	60-15-0	UFSM00032	Física Geral II	60-0-0
			UFSM00028	Física Experimental II	0-15-0
MTM1073	Álgebra Linear com Geometria Analítica	90-0-0	UFSM00035	Álgebra Linear e Geometria Analítica	90-0-0
EPG1022	Desenho Técnico Mecânico I	15-30-0	UFSM00022	Desenho Técnico para Engenharia I	15-30-0
STC1107	Estatística Básica	60-0-0	UFSM00020	Estatística Aplicada para a Engenharia	45-15-0
MTM1021	Equações Diferenciais "A"	60-0-0	UFSM00038	Equações Diferenciais I	60-0-0
DPEE1050	Sinais e Sistemas para Automação	45-15-0	UFSM00042	Matemática Computacional III	0-30-0
DPEE1070	Sistemas de Controle I	45-15-0	UFSM00042	Matemática Computacional III	0-30-0
FSC1026	Física Geral e Experimental III	75-15-0	UFSM00033	Física Geral III	60-0-0
			UFSM00029	Física Experimental III	0-15-0
DEM1099	Fundamentos de Mecânica dos Sólidos	75-15-0	UFSM00045	Introdução à Mecânica dos Sólidos	60-0-0
DEM1097	Ciência dos Materiais "A"	45-15-0	UFSM00014	Ciência dos Materiais	45-15-0
DPEE1050	Sinais e Sistemas para Automação	45-15-0	UFSM00044	Números e Funções Complexas	30-0-0
DPEE1070	Sistemas de Controle I	45-15-0	UFSM00044	Números e Funções Complexas	30-0-0
MTM1022	Equações Diferenciais "B"	60-0-0	UFSM00039	Equações Diferenciais II	60-0-0
DPEE1050	Sinais e Sistemas para Automação	45-15-0	UFSM00043	Matemática Computacional IV	0-30-0
DPEE1070	Sistemas de Controle I	45-15-0	UFSM00043	Matemática Computacional IV	0-30-0





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

DEM1100	Integridade de Estruturas Mecânicas	45-15-0	UFSM	Mecânica dos Sólidos Aplicada	45-15-0
DEM1098	Mecânica de Fluidos "A"	45-15-0	UFSM00026	Mecânica dos Fluidos	45-15-0
DEM1101	Fundamentos de Termodinâmica	60-15-0	UFSM	Fundamentos de Termodinâmica	45-15-0
DPEE1068	Circuitos Elétricos I	45-15-0	UFSM	Circuitos Elétricos I	45-15-0
DEM1096	Mecânica Geral "B" - Dinâmica	45-15-0	DEM1096	Mecânica Geral B-- Dinâmica	60-0-0
DEM1113	Estruturas Aeronáuticas	45-15-0	UFSM	Análise de Estruturas Aeronáuticas	45-15-0
DEM1110	Fundamentos de Aerodinâmica	45-15-0	UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica I	45-15-0
DEM1117	Projeto Conceitual de Aeronaves	45-15-0	UFSM	Projeto de Aeronaves	30-15-0
DEM1104	Princípios de Transmissão de Calor	60-15-0	UFSM00025	Fundamentos de Transferência de Calor	45-15-0
DPEE1050	Sinais e Sistemas Para Automação	45-15-0	UFSM	Sistemas Dinâmicos	45-15-0
DPEE1070	Sistemas de Controle I	45-15-0			
ELC1113	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos I	45-15-0	UFSM	Fundamentos de Eletrônica	30-30-0
DEM1111	Materiais Para Engenharia Aeroespacial	45-15-0	UFSM	Materiais Aeroespaciais	30-30-0
DEM1021	Vibrações Mecânicas	45-15-0	UFSM	Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade	45-15-0
DEM1102	Escoamentos Compressíveis e Camada Limite	45-15-0	UFSM	Fundamentos de Aerodinâmica II	30-15-0
DEM1112	Propulsão Aeronáutica	45-15-0	UFSM	Fundamentos de Propulsão Aeroespacial	45-15-0
DPEE1071	Sistemas de Controle II	45-15-0	UFSM	Controle Analógico e Digital	45-15-0
DPEE1086	Eletrônica Aplicada e Instrumentação	45-15-0	UFSM	Instrumentação Eletrônica	45-15-0
DEM1114	Desempenho de Aeronaves	45-15-0	UFSM	Desempenho de Aeronaves	45-15-0



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Pró-Reitoria de Graduação

DEM1107	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial II	15-45-0	UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação II	15-30-0
DPEE1070	Sistemas de Controle I	45-15-0	UFSM	Controle Multivariável	45-15-0
DPEE1071	Sistemas de Controle II	45-15-0			
DEM1116	Propulsão Aeroespacial	45-15-0	UFSM	Projeto Conceitual de Sistemas de Propulsão Aeroespacial	30-15-0
DEM1115	Mecânica de Voo	45-15-0	UFSM	Estabilidade e Controle de Aeronaves	45-15-0
DEM1118	Sistemas de Aeronaves	45-15-0	UFSM	Sistemas de Aeronaves	45-15-0
DEM1108	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial III	15-45-0	UFSM	Concepção, Projeto, Implementação e Operação III	15-30-0
DEM1076	Trabalho de Conclusão de Curso I	15-15-0	UFSM	Projeto de Final de Curso I	0-30-0
DEM1119	Mecânica de Voo Espacial	45-15-0	UFSM	Mecânica de Voo Aeroespacial	45-15-0
DEM1120	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	45-15-0	UFSM	Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais	45-15-0
DEM1094	Meio Ambiente, Energia e Sustentabilidade - AER	15-15-0	UFSM00015	Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia	30-0-0
DEM1077	Trabalho de Conclusão de Curso II	15-45-0	UFSM	Projeto de Final de Curso II	0-30-0
DPS1023	Engenharia de Segurança	45-0-0	UFSM00005	Engenharia de Segurança do Trabalho	45-15-0
EPG1023	Desenho Técnico Mecânico II	30-30-0	UFSM00024	Modelamento 3D e Desenho Digital	15-30-0
DEM1109	Concepção, Projeto, Implementação e Operação em Engenharia Aeroespacial IV	15-45-0	UFSM	Fundamentos da Engenharia de Sistemas	30-15-0
DPS1009	Engenharia Econômica	30-15-0	UFSM00006	Engenharia Econômica	45-15-0
DEM1078	Estágio Supervisionado	0-285-0	UFSM00016	Estágio Supervisionado	0-160-0



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Pró-Reitoria de Graduação

<b>DISCIPLINAS SEM EQUIVALÊNCIA DO CURRÍCULO VIGENTE</b>					
<b>CÓD</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE</b>	<b>CH (T-P-Pext)</b>			
DEM1095	Mecânica Geral A - Estática	30-30-0			
FSC222	Princípios de Físico-Química "A"	30-30-0			
DEM1067	Fundamentos de Legislação Para Engenharia	30-0-0			
FSC1027	Física Geral e Experimental IV	60-15-0			
DEM1103	Combustão	30-15-0			
DEM1073	Tecnologia de Fabricação	45-15-0			
DEM1105	Elementos de Máquina "A"	45-15-0			
<b>DISCIPLINAS SEM EQUIVALÊNCIA DO CURRÍCULO PROPOSTO</b>					
			<b>CÓD</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO</b>	<b>CH (T-P-Pext)</b>
			UFSM	Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos	30-15-0
			UFSM	Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada	15-30-0

\*As disciplinas sem equivalência cursadas terão sua carga horária validada como Disciplina Complementar de Graduação.



## 5 PAPEL DOCENTE E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

### 5.1 PAPEL DOS DOCENTES NO CURSO

A competência geral dos docentes volta-se à mediação dos processos de ensino-aprendizagem, com intencionalidade, sistematização, e construção/produção do conhecimento, alinhada às diretrizes propostas no presente Projeto Pedagógico de Curso. Essa competência geral poderá ser inferida através de fatores como: qualificação acadêmica, experiência docente, experiência profissional na sua área de atuação, adequação da formação às disciplinas que ministra. Em termos de formação, os docentes que atuam no Curso possuem a titulação em nível de doutorado em área afim às disciplinas que ministra. Existem alguns casos pontuais de docentes mestres, em geral temporários, em substituição a docentes permanentes em afastamento, sejam eles relacionados a questões pessoais ou para qualificação profissional. Ainda, muitos docentes, em especial que ministram disciplinas mais específicas do currículo, possuem experiência profissional, sejam elas por terem atuado no mercado de trabalho como profissionais da Engenharia ou pela realização de consultorias especializadas.

Outras competências para o perfil almejado do professor consistem em:

- responsabilidade de trabalhar em uma instituição pública, com inserção no contexto institucional, participando da gestão acadêmica e administrativa;
- comprometimento com o Projeto Pedagógico de Curso e matriz curricular do Curso;
- promoção do debate crítico sobre implicações éticas, sociais, econômicas e sustentabilidade ambiental do emprego do seu conhecimento no contexto da sociedade;
- compromisso com a docência formadora, que permita a produção do conhecimento e não apenas a sua reprodução, na qual o professor se posiciona como orientador que leva o discente a questionar;
- disponibilidade para orientação de acadêmicos em monitorias, estágios, projetos de iniciação científica ou de extensão, consciente do conteúdo metodológico e



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

educativo contido no processo de investigação e importância da extensão na formação do profissional/cidadão num cenário de realidade regional e nacional;

- uso adequado dos instrumentos de avaliação numa perspectiva diagnóstico-formativa, visando mediação de rumos e melhorias no processo de ensino-aprendizagem;
- sensibilidade para aquisição e o desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas que possam estabelecer a motivação e a criatividade no processo de construção do conhecimento, com valorização da pessoa humana e a participação ativa nas atividades;
- busca permanente de uma maior qualificação técnico/científica e das respostas tecnológicas que permitam o desenvolvimento sustentável do país e sua inserção soberana no processo de globalização;
- compromisso com o social preparando os futuros profissionais para terem uma visão do contexto socioeconômico e cultural onde irão atuar, preparando-se para agir de forma responsável;
- capacitação e atualização científica e didático-pedagógica;
- inserção na comunidade científica profissional, através da participação em comissões científicas, movimentos associativos, grupos de pesquisa, eventos científicos e profissionais;
- divulgação e socialização do conhecimento através de produções científicas, técnicas, etc.;
- inserção no contexto social através de práticas extensionistas, ações comunitárias e integração com a comunidade e grupos de pesquisa;
- valorização e ênfase da dimensão interdisciplinar e do trabalho multiprofissional, bem como, da inter-relação das disciplinas da matriz curricular do Curso.

As DCN trazem, em seu artigo 14, §1º, a necessidade de fomentar programas de formação e desenvolvimento do corpo docente de modo permanente. Considerando a legislação vigente e as recentes pesquisas sobre formação e desenvolvimento profissional docente, o Curso de Engenharia Aeroespacial conta com o “EXPERIMENTAR+: Programa de Formação e Desenvolvimento Profissional Docente - CT/UFSM”. Tal programa, com



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

prazo de vigência de cinco anos, pretende constituir um domínio conceitual e pedagógico junto aos professores e às professoras, com a partilha de estratégias de ensino e aprendizagem ativas, propiciando práticas interdisciplinares e valorização dos princípios formativos presentes nos PPC. Desse modo, as competências docentes listadas acima podem possibilitar a autonomia discente através do incentivo do uso de estratégias de ensino e aprendizagem ativas, ao mesmo tempo em que tal programa potencializa o desenvolvimento profissional docente como prática reflexiva no conjunto das ações institucionais.

## 5.2 RELAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS ADOTADAS E O DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NO PROCESSO FORMATIVO

O Curso de Engenharia Aeroespacial incentiva o uso de metodologias para aprendizagem ativa, promovendo uma formação centralizada no protagonismo discente. Nesse sentido, este Curso define como estratégia pedagógica mestre a indissociabilidade entre o ensino e as atividades de pesquisa, extensão e inovação. A partir de uma formação básica sólida, por meio de atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, integração dos conhecimentos e articulação de competências, procura-se desenvolver competências e habilidades voltadas à busca de soluções adequadas à diversidade brasileira. Assim, estimula-se a diversificação didático-pedagógica, a participação em projetos e grupos de pesquisa e de extensão, bem como a atividade individual e coletiva dos acadêmicos no processo de construção/produção do conhecimento.

Nesse sentido, entende-se como necessária a inserção dos acadêmicos, docentes e técnicos administrativos em educação em atividades de laboratórios, projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação, trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras. Tais atividades fomentam a integração entre a teoria e a prática acadêmico-profissional.

No início do Curso, a disciplina de Matemática Básica tem um carácter de nivelamento, uma vez que busca dar suporte aos acadêmicos para atingir os conhecimentos



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do Curso de Engenharia Aeroespacial. Ainda, a disciplina de Introdução à Engenharia Aeroespacial tem um caráter de preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do Curso de graduação em questão, com papel importante na orientação do acadêmico ingressante, visando melhorar as suas condições de aprendizagem e permanência no Curso. Ainda, essa disciplina visa apresentar as principais regulamentações, órgãos e instituições relacionados à atuação profissional, conhecer áreas de atuação do egresso e introduzir a ideia de solução de problemas e desenvolvimento de projetos.

Entendendo que a interdisciplinaridade tem um papel fundamental na formação integral do acadêmico, algumas disciplinas possuem um caráter integrador por essência, como as Matemáticas Computacionais e as de Projeto. As disciplinas Matemática Computacional I, II, III e IV têm o objetivo de melhorar o aprendizado de Matemática, promovendo a integração entre disciplinas básicas por meio da prática de resolução de programas, auxiliada por software matemático e programação.

As disciplinas com foco em projeto, como CPIO I, II, III, Modelamento 3D e Desenho Digital, Projeto de Aeronaves, Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais, Análise de Estruturas Aeronáuticas, além da interdisciplinaridade, em seu processo didático-pedagógico, colocam o acadêmico como protagonista de sua formação. A aprendizagem baseada em projetos (ABP) pode ser empregada como uma das principais ferramentas para o desenvolvimento de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais. Nesse sentido, disciplinas de projeto de complexidade crescente ao longo do Curso, cujo objetivo é os acadêmicos desenvolverem o ciclo de vida de produtos, sistemas, processos ou serviços, e assim consolidarem habilidades científicas, técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais. As disciplinas integradoras, como as de projeto, promovem a atuação de múltiplos docentes, podendo assumir um caráter interdisciplinar, de modo a propiciar aos acadêmicos uma visão holística na solução de problemas e desenvolvimento de projetos.

### **5.2.1 Tecnologias Digitais de Comunicação no processo de ensino-aprendizagem**

Inovar também significa incorporar os avanços tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem. Com o objetivo de apoiar os docentes na implementação de metodologias para



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

aprendizagem ativa, alinhando o processo de ensino-aprendizagem aos anseios dos acadêmicos, a UFSM disponibiliza um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA), o MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ou seja, Ambiente de Aprendizado Modular Orientado ao Objeto). Esse ambiente funciona como um suporte didático-pedagógico ao Curso presencial, superando a perspectiva de repositório de conteúdos, permitindo com isso a gestão e a organização didática dos conteúdos, bem como a aplicação de metodologias inovadoras e a disponibilização de materiais didáticos, aspectos esses que favorecem a construção do conhecimento e a aprendizagem colaborativa. Além disso, o ambiente cria um canal contínuo de diálogo entre acadêmicos e docentes, aproximando esses dois sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.

A UFSM conta com um acervo digital amplo, contemplando as diversas áreas do conhecimento e de livre acesso aos acadêmicos em qualquer hora e local. Aos acadêmicos que não possuem dispositivos tecnológicos (computador, smartphones, etc.) para acesso às tecnologias digitais, a acessibilidade digital e comunicacional é garantida pela Instituição, uma vez que o Centro de Tecnologia disponibiliza laboratórios de informática, conectados à rede de internet de livre acesso aos acadêmicos. Além disso, a UFSM, por meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE), tem a previsão de editais específicos para acadêmicos do Benefício Socioeconômico (BSE) para efetivar a acessibilidade digital e comunicacional.

### **5.2.2 Oferta de disciplinas na modalidade a distância**

As disciplinas de cursos presenciais podem ser oferecidas de modo semipresencial, conforme Portaria do MEC nº 2.117/2019. O Curso de Engenharia Aeroespacial prevê que as DCGs podem ser realizadas na modalidade EaD em sua parcialidade ou totalidade, de acordo com os interesses do estudante e aprovação do Colegiado.

As disciplinas devem fazer uso de tecnologias digitais de comunicação no processo de ensino-aprendizagem, em especial da plataforma MOODLE disponibilizada pela Instituição. A aplicação da modalidade EaD implica na adoção de um processo de ensino-aprendizagem baseado em metodologias ativas e inovadoras, que permitem o desenvolvimento das





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

atividades tanto de forma assíncrona, no ritmo do estudante, quanto de forma síncrona, permitindo a relação entre docente, tutores e acadêmicos.

Materiais didáticos específicos à modalidade devem ser disponibilizados aos acadêmicos de modo a permitir o avanço do aprendizado e atingir os objetivos da disciplina. Ainda, a comunicação contínua entre acadêmicos, tutores e docentes deve ser garantida por meio de fóruns de discussões, chats ou bate-papos, ou ainda em atividades colaborativas no ambiente virtual. O Plano de Ensino da disciplina, conforme Resolução UFSM nº 75, de 26 de janeiro de 2022, deverá apresentar claramente os objetivos da disciplina, os conteúdos a serem trabalhados para atingir os objetivos, a metodologia que será empregada, e a forma de avaliação.

Os tutores deverão ter formação na área do Curso e qualificados em nível compatível ao necessário para desenvolvimento da disciplina (Portaria nº 1.134/2016).

A interação dos Tutores, Docentes e Coordenador de Curso se darão através de diálogos contínuos garantindo a medição e a articulação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. No plano de ensino de cada disciplina também deverão constar informações mais precisas sobre as formas de interação.

### **5.2.3 Atendimento à Política de Extensão no âmbito do curso**

O Curso de Engenharia Aeroespacial partilha do entendimento da extensão do Centro de Tecnologia da UFSM (CENTRO DE TECNOLOGIA, 2022), apoiada na Política de Extensão da UFSM a(Resolução 06/2019/UFSM) e Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Resolução CNE 07/2018/), a saber: “Extensão refere-se a toda e qualquer interação transformadora, entre a UFSM e comunidades externas às IES ou unidades/subunidades internas à UFSM relacionadas ao atendimento do público externo, que envolvam a participação de acadêmicos da instituição através de Programas, Projetos, ou outras atividades e ações. Por interação transformadora, entende-se a influência ou ação mútua que transforma positivamente produtos, serviços, organizações e/ou indivíduos das partes envolvidas”.

Desse modo, seguindo as orientações previstas na Resolução UFSM 03/2019, que regula a inserção das ações de extensão nos currículos dos cursos de graduação, bem como a



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Instrução Normativa PROGRAD 07/2022, que estabelece orientações técnicas para inserção da extensão nos PPC, a extensão irá se efetivar no Curso de Engenharia Aeroespacial assegurando no mínimo 10% do total de créditos curriculares, o que corresponde 385 horas, a partir de duas modalidades principais:

I- Ações Complementares de Extensão (ACEx), podendo ser na modalidade de Programa, Projeto, Curso, Evento e Prestação de Serviços, conforme a Política de Extensão da UFSM, as quais podem ser integralizadas durante o curso, paralelamente aos demais componentes curriculares.

II- Componentes curriculares do núcleo flexível, vinculados à existência prévia de programas e/ou projetos de extensão, com carga horária teórica e encargos didáticos destinados à finalidade instrutiva relacionada a estes, onde a parte prática é executada dentro dos programas e/ou projetos.

Como ações complementares de extensão (ACEx), o Curso de Engenharia Aeroespacial irá validar a participação dos acadêmicos em projetos de extensão da UFSM.

Os componentes curriculares do núcleo flexível, com carga teórica relacionada aos programas e/ou aos projetos de extensão, denominadas como disciplina complementares de graduação extensionista (DCEx).

#### **5.2.4 Atendimento a legislações específicas**

##### **1.1.1 Atendimento a legislações específicas**

- Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e Indígena: o atendimento à Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 3, de 10 de março de 2004, nos termos das Leis nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003 e nº 11.645, de 10 de março de 2008, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, será por meio de DCG e/ou de ACG.
- Direitos Humanos: o atendimento à Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, conforme disposto no Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012, que



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, será por meio de DCG e/ou de ACG.

- Educação Ambiental: o atendimento à Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, ao Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, e à Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, do CNE/CP, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, será por meio da disciplina “Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia”, além de DCGs e/ou de ACGs.
- Ensino de Libras: o atendimento à Lei Federal nº 10.436 de 2002 e decreto 5.626 de 2005, será por meio de DCG.
- Acessibilidade física: em atendimento à Lei 10.098/2000, aos Decretos 5.296/2004, 6.949/2009, 7.611/2011 e à Portaria 3.284/2003 o curso trabalha de modo a garantir a acessibilidade, a remoção de barreiras de cunho social e físicas, o direito a acompanhante, quando necessário, e demais condições que se fizerem pertinentes e necessárias a fim de garantir o direito de acesso e de aprendizagem, sem prejuízos à formação e desenvolvimentos de suas atividades, às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Os locais onde ocorrem a maioria das atividades de ensino possuem banheiros adaptados, rampas e elevadores. Os laboratórios de ensino e pesquisa são localizados todos no térreo.
- Transtorno Espectro Autista: o atendimento à Lei 12.764 de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção aos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, é realizado por meio da Coordenadoria de Ações Educacionais da UFSM.
- Prevenção e Combate a Incêndio: o atendimento à Lei nº13425, de 30 de março de 2017, seja feito pela incorporação do conteúdo de prevenção e combate a incêndio por meio da disciplina “Engenharia de Segurança do Trabalho”.

Conteúdos mínimos exigidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais:

- Administração e Economia: contemplada na disciplina “Engenharia Econômica”.
- Informática, Algoritmos e Programação: contemplada nas disciplinas “Algoritmos e Programação” e “Matemática computacional I, II, III e IV”.
- Ciência dos Materiais: contemplada nas disciplinas “Ciência dos Materiais” e “Materiais Aeroespaciais”.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Ciências do Ambiente: disciplina “Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia”.
- Eletricidade: contemplada nas disciplinas “Física Geral III”, “Circuitos Elétricos I”, “Fundamentos de Eletrônica Aplicada” e “Instrumentação Eletrônica”.
- Estatística: disciplinas “Estatística Aplicada à Engenharia”.
- Expressão Gráfica: contemplada na disciplina “Desenho Técnico para Engenharia I” e “Modelagem 3D e Desenho Digital”.
- Fenômenos de Transporte: contemplada na disciplina [mecânica dos fluidos, fundamentos de termodinâmica, fundamentos de transmissão de calor, aero 1 e 2, cfd].
- Física: nas disciplinas de “Física Geral I, II, III e Física Experimental I, II III”.
- Matemática: disciplinas de “Matemática Básica”, “Cálculo A e B”, “Equações Diferenciais I e II”, “Álgebra Linear com Geometria Analítica”, “Números e Funções Complexas” e “Matemática Computacional I, II, III e IV”.
- Química: disciplina de “Química Geral Teórica para Engenharia” e “Química Geral Experimental para Engenharia”.
- Mecânica dos Sólidos: disciplinas “Introdução à Mecânica dos Sólidos”, “Mecânica dos Sólidos Aplicada”, “Análise de Estruturas Aeronáuticas”, “Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade” e “Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos”.
- Metodologia Científica: disciplinas de “Física Geral I, II e III”, “Estatística Aplicada à Engenharia”, “CPIO I, II e III”, além das disciplinas relacionadas ao Projeto Final de Curso.
- Metodologia Tecnológica: nas disciplinas cujo objetivo é desenvolver projetos como “CPIO I, II e III”.
- Desenho Universal: na disciplina “Engenharia de Segurança do Trabalho”.

### 5.3 APOIO AO DISCENTE E ACESSIBILIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

A UFSM, por meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, em consonância com o PDI (2016-2026), atua com diretrizes da política de assistência estudantil, de modo a garantir ações de acolhimento e permanência aos acadêmicos do Curso de Engenharia Aeroespacial do



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Centro de Tecnologia (CT). De modo geral, a UFSM é reconhecida como referência em assistência estudantil no nosso país.

Entre essas ações, destaca-se o Benefício Socioeconômico destinado aos acadêmicos com renda familiar *per capita* inferior a um salário mínimo e meio. A partir desse benefício, os acadêmicos contam com moradia estudantil na União Universitária e nas Casas de Estudantes Universitários (CEU I e II), alimentação nos Restaurantes Universitários (RU) e auxílio transporte. Os Restaurantes Universitários disponibilizam café da manhã, almoço e jantar, gratuitamente, aos acadêmicos com BSE. Os demais acadêmicos subsidiam uma parte do valor das refeições.

O Setor de Atendimento Integral ao Estudante (SATIE), vinculado à PRAE, presta atendimento em situações individuais e coletivas aos acadêmicos com BSE, ofertando serviços de saúde bucal, acolhimento psicológico e social, atividades de cultura, esporte e lazer. Tais serviços colaboram, essencialmente, para o acolhimento e a permanência dos acadêmicos do CT, destacando-se melhorias no desempenho acadêmico e na qualidade de vida.

Além disso, a PRAE conta com Bolsa de Assistência ao Estudante PRAE e Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Auxílio Formação Estudantil, Auxílio-transporte, Auxílio-pedagógico e Bolsa da Orquestra Sinfônica, regulados por editais específicos.

A Pró-Reitoria de Graduação, por meio da Coordenadoria de Ações Educacionais (CAEd), com a atuação contínua e permanente do Observatório de Ações de Inclusão, fomenta as diretrizes da política de acessibilidade na UFSM, desenvolvendo ações de acesso, permanência, promoção da aprendizagem, acessibilidade e ações afirmativas. A CAEd estrutura-se com três subdivisões: Acessibilidade, Apoio à Aprendizagem e Ações Afirmativas Sociais, Étnico Raciais e Indígenas.

A subdivisão de Acessibilidade, amparada na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015) e demais legislações vigentes e no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSM (2016-2026), tem ações voltadas aos acadêmicos com deficiência, Transtorno do Espectro Autista e Altas Habilidades/Superdotação. Dentre essas ações, destacam-se: o acolhimento dos acadêmicos público-alvo da Educação Especial, a identificação e a avaliação das demandas de acessibilidade, a orientação das Coordenações de Curso e dos servidores para atuação junto a esses acadêmicos, a oferta de atendimento



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

educacional especializado e do serviço de Tradução e Interpretação em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Essas ações em prol da acessibilidade colaboram para a promoção da aprendizagem, da permanência e do sucesso acadêmico, eliminando barreiras atitudinais, pedagógicas, urbanísticas, arquitetônicas, tecnológicas, de comunicação e informação.

A subdivisão de Apoio à Aprendizagem volta-se à aprendizagem e à conclusão de curso dos acadêmicos do CT e da UFSM. Tal subdivisão presta acompanhamento pedagógico aos acadêmicos vinculados à Resolução nº 33, de 30 de dezembro de 2015 da UFSM; orientação e encaminhamento desses acadêmicos da Resolução 33/2015/UFSM ao Setor de Apoio Pedagógico (SAP) do CT; avaliação psicopedagógica; acolhimento psicológico e psiquiátrico; orientação profissional individual; palestras, rodas de conversa e minicursos na área da Educação e da Saúde; materiais de orientação acadêmica em Educação e Saúde Mental.

A subdivisão de Ações Afirmativas Sociais, Étnico Raciais e Indígenas acompanha e monitora o acesso, a permanência e aprendizagem dos acadêmicos cotistas de escola pública, pretos, pardos, quilombolas e indígenas, considerando o Programa de Ações Afirmativas da UFSM. Essa subdivisão da CAEd propõe atividades como, por exemplo, rodas de conversa, palestras e cursos, monitoria de língua portuguesa como segunda língua, monitoria de tecnologias digitais, monitoria indígena, apoio pedagógico intercultural nas áreas de matemática, física, química, e orientações à comunidade acadêmica, atividades estas que são reflexivas em relação às questões de desigualdade socioeducacional, psicossociais, de expressão de gênero e/ou orientação sexual.

As subdivisões da CAEd atuam de forma colaborativa com o Setor de Apoio Pedagógico do CT. O SAP é uma subunidade administrativa de apoio da Direção do CT, com o propósito de planejar, sistematizar, executar e supervisionar ações didático-pedagógicas voltadas aos Cursos de Graduação e Pós-Graduação no âmbito desta Unidade de Ensino, atuando intersetorialmente na gestão universitária. De modo geral, presta apoio pedagógico aos professores, técnico-administrativos em educação e acadêmicos, de maneira a otimizar os processos de ensino-aprendizagem no âmbito do CT. Desde 2015, tendo em vista as ações de acolhimento e permanência, o SAP em parceria com a Direção do CT e as Coordenações dos Cursos organiza o Projeto e Ensino “Acolhe CT!”, com o objetivo de promover a integração entre os calouros, os veteranos, os diretórios acadêmicos, os técnico-administrativos em



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

educação e os docentes, de modo a inteirar os calouros às dinâmicas e às relações do CT e da UFSM, e transmitir as primeiras orientações acadêmicas. Com esse Projeto de Ensino, consolida-se uma prática de acolhimento pautada no diálogo e na dignidade humana, em harmonia à filosofia institucional, ao Projeto Pedagógico Institucional e ao PDI da UFSM. Entre as ações do “Acolhe, CT!”, o SAP participa das aulas de Introdução à Engenharia ou disciplinas afins para identificar as escolhas pessoais dos acadêmicos, promover a escuta sensível entre os acadêmicos, valorizar a coletividade na UFSM, e produzir orientações acadêmicas.

Além disso, o SAP presta acompanhamento pedagógico aos acadêmicos do Curso de Engenharia Aeroespacial, identificando singularidades nos processos de ensino e aprendizagem, organizando rotinas de estudo, e promovendo os encaminhamentos psicológicos, psiquiátricos e psicopedagógicos ao Setor de Atendimento Integral ao Estudante e à Subdivisão de Apoio à Aprendizagem. Neste acompanhamento pedagógico, periodicamente, os acadêmicos da Resolução 33/2015/UFSM são atendidos no Plano de Acompanhamento Pedagógico para lograr aproveitamento nos estudos e promover a conclusão no Curso de Engenharia Aeroespacial do CT.

A Coordenação do Curso, os professores e os técnico-administrativos em educação contam com orientação para as demandas de aprendizagem específicas no SAP, por exemplo, referente aos acadêmicos público-alvo da Educação Especial, aos problemas e transtornos de aprendizagem, às situações de Saúde Mental com prevenção ao suicídio, à resolução de processos administrativos acadêmicos.

A Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial desempenha uma função primordial junto aos acadêmicos, na medida em que, para efeitos de organização administrativa, didático-pedagógica, de vinculação das disciplinas, integra as atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, orientando a vida acadêmica sob sua responsabilidade no CT. Com isso, a Coordenação do Curso, no papel desempenhado pelo Coordenador do Curso e pela Secretaria Integrada, promove a acolhida e a permanência dos acadêmicos, sendo elo desses acadêmicos com a SAP, o SATIE e a CAEd.

Concernente às monitorias, elas têm como objetivos incentivar o gosto pela carreira docente e pela pesquisa, bem como promover a cooperação entre o corpo discente e o corpo docente nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação. As monitorias classificam-se



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

em subsidiadas e não-subsidiadas, obedecendo a regulamentação institucional específica. Ambas as monitorias são ofertadas aos acadêmicos pelos departamentos didáticos do CT, sendo que a Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial faz o aproveitamento da carga horária para as Atividades Complementares de Graduação, enriquecendo o processo formativo dos acadêmicos envolvidos.

Referente ao nivelamento, imprescindível para minimizar dificuldades em competências, conteúdos e habilidades básicas da formação acadêmica proposta, reduzindo a evasão neste Curso, a matriz curricular ora proposta prevê as disciplinas de “Matemática Básica”, com oferta modular, e de “Introdução à Engenharia Aeroespacial”, com oferta semestral, como disciplinas promotoras do nivelamento dos acadêmicos na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. Tais disciplinas integram o Plano de Nivelamento de Aprendizagem deste Curso.

A matriz curricular do Curso de Engenharia Aeroespacial prevê a realização de Estágio Supervisionado, obrigatório para integralização curricular, num total de 160 horas. As Normas do Estágio Supervisionado tratam dos objetivos, sistematização e resultados da prática curricular. Ressalta-se que, na condição de obrigatoriedade, o professor responsável pela disciplina orienta o acadêmico para a atuação na prática profissional, sendo tal acadêmico supervisionado *in loco* por profissional habilitado.

Em relação aos estágios não obrigatórios, o acadêmico procede com a abertura de processo administrativo eletrônico no PEN-SIE tratando das questões exigidas pela UFSM e pela empresa contratante. Um professor do Curso de Engenharia Aeroespacial responsabiliza-se pela orientação do acadêmico e a empresa contratante faz a supervisão *in loco*.

Por fim, a participação em centros acadêmicos e intercâmbios nacionais e internacionais é incentivada pelo coletivo do CT, uma vez que tais práticas vêm ao encontro do objetivo de internacionalização em aumentar a inserção científica institucional. Além disso, a matriz curricular ora proposta, com características de flexibilidade, interdisciplinaridade e atualização em relação às demandas da sociedade possibilita maior inserção dos acadêmicos em outros contextos, bem como as experiências de internacionalização dos acadêmicos. Destacam-se as proposições da CDIO nos cursos de graduação e pós-graduação do CT que contribuem com o objetivo de internacionalização do PDI (2016-2026) da UFSM, entre outros indicadores institucionais.





## 6 AVALIAÇÃO

### 6.1 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Procedimentos avaliativos continuados são de suma importância para a melhoria da qualidade dos processos de ensino-aprendizagem. O PPI da UFSM concebe a avaliação institucional como um instrumento indispensável para a análise da estrutura e das relações internas e externas da Instituição, e cujos resultados deverão subsidiar e justificar as reformas curriculares. Além disso, o Ministério da Educação e Cultura, ao apresentar propostas para as novas diretrizes curriculares dos cursos superiores, destaca a sua importância para a inovação e qualidade do PPC, ressaltando a sua íntima conexão com a avaliação institucional.

Os procedimentos avaliativos do Curso de Engenharia Aeroespacial podem ser divididos em externo, institucionais e interno.

Conforme o Guia Acadêmico da UFSM (2019), a avaliação da aprendizagem dos acadêmicos deve ser processada através de avaliações parciais e avaliação final. A avaliação parcial corresponde a aplicação de duas avaliações parciais, em períodos estabelecidos pelo calendário acadêmico. O acadêmico que alcançar nota mínima igual ou superior a sete, obtida pela média aritmética das avaliações parciais e frequência mínima regimental de 75%, salvo excepcionais previstas no PPC, estará aprovado.

A avaliação final deverá ser proposta através de um instrumento organizado pelo professor responsável pela disciplina. Salvo os casos previstos neste PPC, o acadêmico que alcançar nota média inferior a sete, bem como possuir a frequência mínima regimental, deverá se submeter à avaliação final.

As avaliações nas disciplinas do curso buscam valorizar a aprendizagem e devem seguir as regras regimentadas pela UFSM. Para garantir que o processo de ensino-aprendizagem tenha uma melhoria continuada, o Curso de Engenharia Aeroespacial manterá um procedimento de autoavaliação.

Algumas disciplinas, por estratégia pedagógica, terão processos avaliativos diferenciados, sendo elas: CPIO I, II e III. A avaliação poderá ser realizada por uma comissão avaliadora, designada pelo docente responsável pela disciplina, mediante defesa, não cabendo aplicação de Exame para recuperação de nota.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

As avaliações de Estágio e Projeto Final de Curso são descritas na seção 7.

## 6.2 AVALIAÇÃO EXTERNA E AUTOAVALIAÇÃO DO CURSO

### 6.2.1 Processo avaliativo externo

O processo avaliativo externo é conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Essa avaliação produz indicadores como forma de garantia da qualidade da Educação Superior. Os instrumentos utilizados pelo Inep são o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e as avaliações *in loco* realizadas pelas comissões de especialistas. Participam do Enade acadêmicos ingressantes e concluintes de forma cíclica, conforme cronograma estabelecido pelo Inep, que fazem uma prova de formação geral e formação específica. As avaliações feitas pelas comissões de avaliadores designadas pelo Inep caracterizam-se pela visita *in loco* aos cursos e instituições públicas e privadas, e se destinam a verificar as condições de ensino, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e a organização didático-pedagógica.

No âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e da regulação dos cursos de graduação no nosso País, o Curso de Engenharia Aeroespacial poderá ser avaliado para renovação de reconhecimento.

### 6.2.2 Processo avaliativo institucional

O processo avaliativo institucional consiste no levantamento de um conjunto de indicadores de desempenho da instituição, cuja análise pode servir de subsídio para o dimensionamento do nível de satisfação dos acadêmicos, professores e técnicos administrativos em educação como um todo. Esse processo é operacionalizado através da Comissão de Avaliação Institucional da UFSM e das Comissões Setoriais de Avaliação dos Centros de Ensino.

Os resultados obtidos através desse mecanismo são repassados aos Centros de Ensino por meio de seus representantes, deixando ao encargo destes a divulgação junto às Coordenações de Curso e Departamentos, para as providências cabíveis.



### 6.2.3 Processo avaliativo interno

A autoavaliação do curso será realizada com periodicidade mínima de dois anos. O NDE e o Colegiado devem direcionar as ações necessárias para a correção dos problemas apontados durante a avaliação. A avaliação deverá considerar as normas (standards) da iniciativa CDIO. Os mínimos critérios a serem avaliados internamente pelo Curso de Engenharia Aeroespacial deverão ser:

- Competências/habilidades do egresso: através de consulta aos acadêmicos, aos docentes e aos profissionais egressos, avaliar a necessidade de modificar as competências e as habilidades desenvolvidas pelos acadêmicos ao longo do Curso, a fim de modificar programas de disciplinas;
- Currículo integrado: avaliar o desempenho de disciplinas integradoras e da integração de disciplinas, considerando a efetividade do aprendizado dos acadêmicos nos conteúdos técnicos e no desenvolvimento de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais;
- Disciplina de Introdução à Engenharia: avaliação da efetividade dessa disciplina no fornecimento de base para a prática de projetos em Engenharia, além de desenvolver habilidades pessoais e interpessoais e conceitos de sustentabilidade na engenharia;
- Disciplinas de projeto: avaliação dessas disciplinas para verificar os temas desenvolvidos, a capacidade de integração das disciplinas com habilidades pessoais, interpessoais e profissionais, e o consequente atendimento aos objetivos de formação;
- Infraestrutura e espaços de trabalho: avaliação da necessidade de melhoria de espaços de trabalho em projetos e de laboratórios didáticos;
- Projetos de pesquisa, ensino, extensão e estágios: análise e avaliação dos projetos de pesquisa e ensino, dos estágios curriculares e extracurriculares e, especialmente, os projetos de extensão que os acadêmicos do Curso participam, considerando o desenvolvimento dos acadêmicos em habilidades técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais.
- Metodologias ativas de aprendizagem: avaliação da utilização de metodologias ativas de aprendizagem pelos professores nas disciplinas do Curso;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Competência técnica dos docentes: avaliação da necessidade de capacitação do corpo docente em habilidades técnicas necessárias para a atualização de disciplinas e desenvolvimento de projeto;
- Competência de ensino dos docentes: avaliação da necessidade de capacitação do corpo docente em habilidades de ensino necessárias para o desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem;
- Avaliação de aprendizagem dos acadêmicos: análise das formas de avaliação dos acadêmicos ao longo do Curso, considerando não somente a avaliação habilidades de habilidades científicas e técnicas, mas também avaliação de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais.

Além dos critérios acima, são critérios opcionais:

- Desenvolvimento sustentável: avaliação da temática de desenvolvimento sustentável ao longo do Curso, considerando sustentabilidade econômica, social e ambiental;
- Matemática computacional: avaliação do desempenho das disciplinas de “Matemática Computacional” na integração de disciplinas do ciclo básico, na motivação e no aprendizado geral dos acadêmicos;
- Empreendedorismo: avaliação das disciplinas de nível básico e nível avançado que desenvolvem o empreendedorismo;
- Internacionalização e mobilidade: avaliação da efetividade dos programas de mobilidade acadêmica nacional e internacional, quantidade de acadêmicos recebidos e acadêmicos do Curso que realizaram mobilidade acadêmica em outras instituições.



## **7 NORMAS DE ESTÁGIO E DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

### **7.1 NORMAS DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**

#### **7.1.1 Objetivos**

O estágio, como parte da formação do engenheiro, é uma etapa integrante do curso de graduação. O foco principal deste é o de oportunizar ao aluno, sob supervisão direta do curso, experiências pré-profissionais realizadas em organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia Aeroespacial ou áreas afins.

Também como objetivos específicos, têm-se:

- Sedimentar os conhecimentos teóricos e práticos através de uma vivência pré-profissional, além de desenvolver habilidades pessoais e interpessoais com o trabalho em estruturas organizacionais.
- Oferecer subsídios para a 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 permitam a adequação do currículo às exigências do mercado.

#### **7.1.2 Legislação e normas**

Os alunos do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM deverão cumprir atividades de estágio obrigatório de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais de cursos de graduação em Engenharia.

O regulamento interno do curso referente ao assunto, considera a Legislação Federal vigente sobre o tema, Lei nº 11.788/2008. Adicionalmente, no âmbito da UFSM, este regulamento obedecerá aos pressupostos determinados pelas Resoluções Internas e Instruções Normativas que tratam da regulamentação interna ao desenvolvimento das atividades de estágio.



A documentação necessária para a realização de estágios deve seguir as normativas da UFSM.

### 7.1.3 Modalidades de estágio

São aquelas previstas nas Resoluções Internas e Instruções Normativas que tratam da regulamentação interna ao desenvolvimento das atividades de estágio da UFSM. O Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM prevê duas modalidades de Estágio, definidas da seguinte forma:

- **Estágio obrigatório (ou curricular):** onde o aluno deve cumprir uma carga horária mínima, cujo número de horas é previsto no presente documento, como requisito para aprovação na disciplina “Estágio Supervisionado em Engenharia”.
- **Estágio não obrigatório (ou extracurricular):** considerado como estágio livre, desenvolvido como atividade opcional em qualquer momento do curso.

### 7.1.4 Requisitos de acesso

#### **Estágio obrigatório**

Será permitida a matrícula na disciplina “Estágio Supervisionado em Engenharia”, para fins de realização do estágio obrigatório, ao aluno que possuir 2700 horas curriculares de disciplinas obrigatórias e/ou eletivas concluídas.

#### **Estágio não obrigatório**

Esta modalidade tem realização permitida a qualquer momento do curso. Não há pré-requisitos específicos para a realização desta modalidade de estágio. As horas desempenhadas nesta modalidade não poderão ser aproveitadas para fins de cômputo do estágio supervisionado obrigatório. Essas horas podem ser aproveitadas como ACG.

### 7.1.5 Carga horária e período máximo

#### **Estágio obrigatório**

A carga horária prevista ao desenvolvimento das atividades de estágio obrigatório será de 160 horas (cento e sessenta horas), sendo essa carga horária a mínima a ser registrada no



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório. Durante os períodos em que não ocorrerem aulas presenciais (períodos de férias), a carga horária disponível para essa atividade poderá ser de até 40 horas semanais. Durante o semestre letivo, a liberação de carga horária obedece aos seguintes critérios:

- se não houver pendências curriculares presenciais, a carga horária máxima disponível ao estágio será de 40 horas por semana;
- se houver até 120 horas de pendências curriculares presenciais, a carga horária máxima disponibilizada ao estágio será de 30 horas por semana;
- em havendo acima de 120 horas de pendências curriculares presenciais, a carga horária disponível para o estágio não ultrapassará o limite de 20 horas por semana.

São definidas como pendências curriculares presenciais: disciplinas curriculares presenciais remanescentes de semestres anteriores, atividades de extensão e Projeto Final de Curso.

O período máximo para a renovação do estágio obrigatório ou matrícula na disciplina de Estágio Obrigatório não deverá ultrapassar 2 (dois) anos.

### **Estágio não-obrigatório**

A carga horária desse estágio não poderá ultrapassar 30 horas semanais durante o semestre letivo. Durante os períodos em que não ocorrerem aulas presenciais (períodos de férias), a carga horária disponível para essa atividade poderá ser de até 40 horas semanais. O período máximo para estágio não-obrigatório, na mesma empresa ou instituição, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário com deficiência.

### **7.1.6 Partes interessadas**

#### **Aluno estagiário**

O aluno estagiário é a parte interessada no desenvolvimento da atividade a ser realizada no campo de atuação profissional. São deveres e responsabilidades do estagiário:

- conhecer e cumprir a legislação, as normativas internas da UFSM e esta norma de estágio;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- elaborar o Plano de Estágio com concordância do orientador e do supervisor de estágio;
- respeitar as normas da empresa ou instituição (campo de estágio) e manter elevado padrão comportamental e de relacionamento interpessoal;
- comunicar problemas e/ou dificuldades e atender a solicitações do orientador e do supervisor de estágio;
- observar as questões referentes ao sigilo de produtos e processos da empresa ou instituição (campo de estágio);
- elaborar o relatório em conformidade com as normas estipuladas pela UFSM;
- apresentar periodicamente um relatório, em prazo não superior a 6 meses, caso o estágio se estenda por mais do que esse período.

### **Orientador de estágio**

Os orientadores de estágio serão professores Engenheiros ou de áreas afins lotados nos departamentos didáticos do Centro de Tecnologia da UFSM. São de responsabilidade do orientador de estágio:

- ser responsável da turma de “Estágio Supervisionado”, no caso de estágio obrigatório;
- aprovar ou propor alterações no Plano de Estágio elaborado pelo estagiário e supervisor;
- aprovar ou propor alterações no Termo de Compromisso de estágio, e assinar esse termo como representante da UFSM;
- orientar as atividades de estágio e avaliar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no plano de estágio;
- avaliar o estagiário, considerando o relatório de estágios e outros critérios;
- manter a coordenação do curso informada sobre questões pertinentes ao estágio e ao campo de estágio.

### **Supervisor de estágio**

Os supervisores de estágio deverão ser preferencialmente engenheiros que atuam nas empresas ou instituições (campos de estágio). Será admitida a supervisão por profissional





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

com formação de nível superior diferente de engenharia, desde que comprovada a sua experiência em áreas afim ou na área do conhecimento contemplada no plano de estágio. É dever do supervisor de estágio avaliar o estagiário em sua área de atuação.

### **Coordenação do Curso e Secretarias**

O coordenador do curso será encarregado de pautar questões relativas à interação entre estagiário e empresa ou instituição concedente. Dentre estas atribuições, destacam-se

- indicar orientadores de estágio aos alunos;
- mediar eventuais conflitos entre as partes interessadas;
- divulgar oportunidades de estágio aos alunos, em conjunto com a secretaria;
- esclarecer questionamentos referentes às atividades de estágio oriundos das partes interessadas.
- 
- É papel das Secretarias relacionadas ao curso:
- divulgar oportunidades de estágio aos alunos, a pedido do coordenador;
- iniciar o trâmite, monitorar e controlar os processos eletrônicos, garantindo o cumprimento das normas administrativas da UFSM.

### **Empresa ou instituição onde o estágio é realizado**

Os campos de estágios são as empresas ou as instituições públicas civis e militares, autárquicas, privadas e de economia mista, nacionais ou internacionais. O convênio com a empresa ou instituição não é obrigatório, desde que a empresa garanta todas as condições legais necessárias para a realização das atividades de estágio.

No estágio curricular, caso o aluno possua pendências de disciplinas presenciais, o aluno deve: garantir a realização dessas pendências através de estágio em Santa Maria ou em municípios próximos; ou permanecer em Santa Maria e realizar o estágio de forma remota; ou cursar disciplinas equivalentes em outra instituição de ensino superior próxima ao local de estágio.



### 7.1.7 Etapas de desenvolvimento do estágio

A realização de estágio, obrigatório ou não-obrigatório, segue as seguintes etapas:

#### **Planejamento das atividades**

Trata-se de atividade preliminar da qual resulta o Plano de Estágio. Este plano deve ser elaborado em comum acordo entre o estagiário, o orientador e o supervisor de estágio. Deve ser entregue no início do último semestre do curso.

#### **Execução do estágio**

A execução do estágio se refere às horas de atividades diretamente relacionadas às tarefas em desenvolvimento na empresa ou instituição (campo de Estágio).

#### **Elaboração do relatório de estágio**

O relatório de estágio é um documento redigido pelo estudante, devendo ser entregue no fim do período de realização das atividades. O aluno deve entregar relatórios parciais a cada 6 meses caso o estágio se estenda por mais do que esse período. O relatório de estágio deve seguir os modelos disponibilizados no site do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM.

#### **Avaliação do estágio**

- **Estágio não-obrigatório:** não possui avaliação por meio de ponderação de notas.
- **Estágio obrigatório:** a disciplina de Estágio Supervisionado será constituída de duas parcelas de avaliação:
  - Pelo orientador: análise do desempenho do estagiário e de seu relatório de estágio, à qual será atribuído peso de 50%.
  - Pelo supervisor: análise do desempenho do estagiário, à qual será atribuído peso de 50%.

É facultada, por meio de comum acordo entre o orientador, o supervisor e o aluno estagiário a apresentação de uma defesa oral para a apresentação dos resultados obtidos



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

durante o desenvolvimento das atividades de estágio. Neste caso, a defesa deverá ocorrer em sessão pública presencial ou on-line, a critério das partes concordantes. Esta apresentação poderá compor a avaliação do estágio, a critério do orientador.

A aprovação na disciplina será concedida ao aluno que obtiver nota final ou superior a 7,0 (sete), resultante da aplicação da média aritmética ponderada das notas das verificações de conhecimento que compõem o respectivo sistema de avaliação.

Não haverá exames de recuperação para os alunos que não forem aprovados na disciplina, nos moldes acima descritos, devendo os mesmos, em tais circunstâncias, cursar novamente a referida disciplina.

#### **7.1.8 Atividade profissional para validação na disciplina de “Estágio Supervisionado”**

Para os acadêmicos que já desempenham atividades profissionais remuneradas em áreas comprovadamente afins à Engenharia Aeroespacial, possibilita-se o aproveitamento de um mínimo de 160 horas destas atividades como correspondente à disciplina de Estágio Supervisionado em Engenharia. O supervisor da atividade profissional poderá ser a chefia imediata, no caso de servidor público, ou superior atribuído no caso de servidor da iniciativa privada.

É dispensada a necessidade do Termo de Compromisso de Estágio para fins de aproveitamento de atividades profissionais. Os documentos necessários são:

- **Plano de aproveitamento profissional:** segue o mesmo padrão de plano de estágio, conforme indicado no item 7.1.7 deste regulamento. Esse plano deve ser apresentado para registro em processo eletrônico no início do último semestre do curso. Neste documento deve ser incluída a solicitação de equivalência de carga horária da atividade profissional com relação a atividade de estágio.
- **Relatório de aproveitamento profissional:** segue o mesmo padrão do relatório de estágio obrigatório indicado no item 7.1.7 deste regulamento. O relatório deve ser entregue ao final do último semestre do curso e inserido em processo eletrônico.

A avaliação da disciplina de “Estágio Supervisionado em Engenharia” deve ser realizada pelo supervisor da atividade profissional e pelo orientador.



### 7.1.9 Das Disposições Gerais

As presentes normas poderão ser modificadas por iniciativa do Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial, obedecidos os trâmites legais vigentes.

Os casos omissos, no presente regulamento, serão resolvidos, em primeira instância, pelo Coordenador do Curso, cabendo recurso ao Colegiado do Curso.

## 7.2 NORMAS DE DISCIPLINAS DE CONCEPÇÃO, PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO (CPIO)

Esta norma regulamenta a execução e avaliação das disciplinas de Concepção, Projeto, Implementação e Operação (CPIO) I, II e III. As disciplinas respectivas devem empregar a metodologia de Aprendizado Baseado em Projetos - ABP (também conhecida como *Project Based Learning* - PBL), com o objetivo de desenvolver as competências descritas na Seção 3.

As disciplinas são:

- Disciplinas de CPIO:
  - Concepção, Projeto, Implementação e Operação I (primeiro semestre)
  - Concepção, Projeto, Implementação e Operação II (sexto semestre)
  - Concepção, Projeto, Implementação e Operação III (sétimo semestre)

### 7.2.1 Projetos de CPIO

As disciplinas de CPIO possuem como eixo central o desenvolvimento de projetos em equipe, seguindo as fases do ciclo de vida de Projetos de Engenharia: Concepção, Projeto, Implementação e Operação. Essa prática tem o objetivo de desenvolver habilidades pessoais, interpessoais, profissionais e habilidades de desenvolvimento de produtos, processos, sistemas e serviços.

Os projetos das disciplinas deverão estabelecer um contexto transdisciplinar, permitindo que os discentes possam compreender que as suas futuras atividades profissionais demandam o conhecimento, integração e interação de múltiplas disciplinas para atingir o desenvolvimento de soluções relevantes para a sociedade.



### ***7.2.1.1 Concepção, Projeto, Implementação e Operação I***

Nesta disciplina será realizado o desenvolvimento de um projeto introdutório relacionado à Engenharia Aeroespacial, envolvendo as fases de Concepção, Projeto, Implementação e Operação.

O docente responsável pode propor um problema-objetivo aos estudantes, que devem, por meio de estudos orientados, procurar soluções dentro do contexto da Engenharia Aeroespacial. Para tanto, o(a) professor(a) responsável pela disciplina indicará aos estudantes os demais docentes envolvidos de maneira que estes possam atuar como consultores dos grupos formados. O problema proposto pelo(a) Professor(a) deve ser adequado ao nível inicial dos estudantes. Para elaborar o projeto, o(a) professor(a) responsável e/ou co-responsável inicialmente fornecerá os subsídios básicos necessários ao desenvolvimento do projeto, incluindo referências bibliográficas, instruções teóricas, tutoriais, vídeos e outros recursos disponíveis. Os estudantes serão estimulados a buscar outras fontes para complementar o seu conhecimento, seja com outros Professores (de outros cursos, centros ou até de outras Universidades), ou em outros meios (ex: internet, colegas de semestres mais avançados, egressos, etc.). As metodologias avaliativas serão definidas pelo docente responsável pela disciplina, de forma que a nota seja condizente tanto com os resultados obtidos pelo grupo, como também pelo desempenho individual de cada aluno.

- Exemplo de execução de CPIO I: competição estudantil integrando conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas de “Introdução à Engenharia Aeroespacial”, “Algoritmos e Programação” e “Física Geral I” para o projeto de foguetes educacionais e de aplicativos para a análise de dados do lançamento.

### ***7.2.1.2 Concepção, Projeto, Implementação e Operação II***

A disciplina de Concepção, Projeto, Implementação e Operação II tem o objetivo de realizar projetos práticos com temas que integrem o conhecimento adquirido nas disciplinas cursadas até o 6º semestre do curso de Engenharia Aeroespacial. O tema é livre, e pode ser proposto tanto pelos discentes de cada grupo formado, por Professores orientadores ou por



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

empresas e representantes de outros setores da sociedade. Os alunos desenvolvem este projeto empregando a metodologia adequada, sob a tutoria de Professores orientadores.

- Exemplo de execução de CPIO II: projeto de uma asa voadora, CanSat ou foguete educacional. Disciplinas como “Fundamentos de Eletrônica” e “Modelamento 3D e desenho digital” podem participar do projeto. Os professores dessas disciplinas podem atuar como consultores do projeto.

### ***7.2.1.3 Concepção, Projeto, Implementação e Operação III***

A disciplina de Concepção, Projeto, Implementação e Operação III, de maneira bastante similar à CPIO II, tem o objetivo de realizar projetos práticos com temas que integrem o conhecimento adquirido nas disciplinas cursadas até o 7º semestre do curso de Engenharia Aeroespacial, podendo incluir conhecimentos de disciplinas mais avançadas que ainda não foram cursadas, instigando discentes à busca autônoma pelo conhecimento. O tema é livre, e pode ser proposto tanto pelos discentes de cada grupo formado, por Professores orientadores ou por empresas e representantes de outros setores da sociedade. Os alunos desenvolvem este projeto empregando a metodologia adequada, sob a tutoria de Professores orientadores. Os projetos desenvolvidos por cada grupo de discentes pode ser a continuidade e evolução de um Projeto de CPIO II, quanto o desenvolvimento de um novo projeto, de maior nível de complexidade.

- Exemplo de execução de CPIO III: projeto de um túnel de vento aerodinâmico. Disciplinas como “Fundamentos de Aerodinâmica I”, “Fundamentos de Aerodinâmica II”, “Modelamento 3D e Desenho Digital” e “Fundamentos de Eletrônica”, podem participar do projeto. Os professores dessas disciplinas podem atuar como consultores do projeto.

### ***7.2.1.4 Papel dos docentes***

- **Docente responsável:** são docentes do Centro de Tecnologia responsáveis pela orientação dos discentes. É papel do docente responsável:
  - ministrar aulas teóricas e práticas;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- liderar, fomentar a comunicação, dialogar e planejar ações conjuntas com possíveis docentes colaboradores;
  - buscar e/ou fomentar a busca de problemas e/ou projetos que possam ser desenvolvidos através de projetos alinhados com as outras disciplinas do semestre e projetos de extensão;
  - fomentar nos alunos o desenvolvimento de habilidades pessoais, interpessoais e de projeto, através de metodologias ativas de aprendizagem, como dinâmicas em grupo, seminários, workshops, entre outras;
  - fomentar a organização das equipes de trabalho de alunos, empregando ferramentas de gestão;
  - acompanhar e avaliar as habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos ao longo do semestre letivo;
  - coordenar a avaliação da disciplina, com o objetivo de melhorar continuamente a metodologia desenvolvida.
- **Docentes colaboradores:** são docentes do Centro de Tecnologia ou de outros centros da UFSM. Os docentes colaboradores das disciplinas de CPIO I, II e III possuem os seguintes papéis:
- participar das discussões principais no planejamento do projeto;
  - ministrar aulas teóricas e práticas;
  - colaborar com o docente responsável na organização da disciplina;
  - possuir disponibilidade de tempo para esclarecer dúvidas dos alunos;
  - participar ocasionalmente dos desenvolvimentos de projetos da disciplina;
  - participar da avaliação técnica do projeto.

#### ***7.2.1.5 Avaliação dos alunos e da disciplina***

A avaliação dos alunos deve ser realizada pelos professores orientadores e colaboradores das disciplinas.

Os critérios e metodologias avaliativas são definidos pelo docente responsável da disciplina e demais professores participantes. A avaliação deve considerar tanto o



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

desempenho do grupo quanto o desempenho individual de cada aluno no projeto, e deverá conter pelo menos duas parcelas:

- **Avaliação técnica:** deve ser preferencialmente realizada por uma banca de professores, considerando os resultados do projeto.
- **Avaliação de competências:** para essa parcela da avaliação, recomenda-se a adoção de Matriz de Avaliação de Competências, considerando competências e habilidades pessoais, interpessoais e profissionais.

As ferramentas de avaliação dos alunos podem ser, como exemplo:

- Avaliação individual ao longo do desenvolvimento do processo;
- Autoavaliação e avaliação por pares (avaliação 360°);
- Apresentações em equipes ou individuais;
- Relatórios;
- Matriz de avaliação de competências.

### 7.3 NORMAS DE PROJETO FINAL DE CURSO

#### 7.3.1 Disposições gerais

O Projeto Final de Curso tem o objetivo principal de proporcionar uma síntese dos conhecimentos e habilidades adquiridos ao longo do curso na forma de uma atividade desenvolvida com metodologia científica. Esse projeto deve estar relacionado a uma das áreas abrangidas pelo campo profissional e/ou específico do Engenheiro Aeroespacial.

O Projeto Final de Curso consiste em um trabalho elaborado individualmente sob orientação de um professor que atua nas áreas abrangidas pelo campo profissional e/ou específico da Engenharia Aeroespacial. Pode haver um co-orientador, credenciado pelo Colegiado do Curso. O Projeto Final de Curso se divide em duas disciplinas em semestres subsequentes, onde a primeira é pré-requisito para a segunda. Somente poderão se matricular na disciplina de Projeto Final de Curso I os alunos que tenham concluído ao menos 2500 horas de disciplinas obrigatórias e/ou eletivas com aprovação.





### **7.3.2 Orientador de Projeto Final de Curso**

A orientação do Projeto Final de Curso (PFC) será exercida por um professor que deverá discutir o plano de trabalho, analisar e avaliar as etapas produzidas no trabalho, apresentar sugestões de leituras complementares, contribuir na busca de soluções de problemas surgidos durante a sua realização e acompanhar as atividades do aluno durante o desenvolvimento da atividade.

O orientador é responsável por compor uma banca examinadora para a avaliação do Projeto Final de Curso. O orientador deve aprovar as versões para a banca examinadora e final da monografia do Projeto Final de 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.

Fica definido o número máximo de 5 (cinco) orientados concomitantes por orientador.

Quando houver solicitação do discente e/ou do orientador à troca de orientação, o Colegiado do Curso deverá se manifestar a respeito e, no caso da necessidade de nova orientação, esta deverá ser homologada pelo Colegiado, após ciência do discente e do novo orientador. O Colegiado poderá indicar a transferência de orientação, quando houver solicitação do aluno ou do orientador e a aceitação desse pedido por outro orientador.

### **7.3.3 Execução do Projeto Final de Curso**

São atribuições do discente (aluno): a) contatar professores para definição do orientador do PFC, até a última semana do semestre letivo anterior à realização da matrícula na disciplina Projeto Final de Curso I, segundo o calendário acadêmico da UFSM; b) manter o orientador informado sobre o andamento das suas atividades; c) elaborar um cronograma de atividades ao longo do semestre; d) entregar, ao final do período um projeto técnico/científico relativo ao tema de PFC, segundo o manual de dissertações e teses (MDT) da UFSM, o qual segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

O texto elaborado no Projeto Final de Curso I deve ser composto, minimamente, por: resumo, introdução ao tema, motivação, objetivos, metodologia preliminar, resultados esperados, cronograma e bibliografia;

Apresentar, no final do período relativo ao Projeto Final de Curso II, um relatório (monografia) de conclusão do segundo o manual de dissertações e teses (MDT) da UFSM, podendo ser redigido em português ou inglês. O relatório final deverá ser entregue a banca com, no mínimo, 15 dias de antecedência. A monografia não deve ultrapassar 60 páginas. Caso um discente julgue necessário escrever acima do limite de páginas enunciado anteriormente, o mesmo deve obter uma autorização do respectivo orientador. A banca avaliadora deve julgar se aceita a extrapolação de páginas referida no caput deste artigo. Em caso de não aceitação, a banca pode exigir a redução do número de páginas na versão final, ou realizar desconto na nota.

#### **7.3.4 Defesa do Projeto Final de Curso**

O Professor Orientador, junto ao discente, deve apresentar à Coordenação do Curso a notificação da defesa de PFC (data, local e/ou link) para divulgação aos alunos com antecedência de 7 (sete) dias.

A data da defesa não pode ultrapassar o dia do término das aulas e prazo final para segunda avaliação parcial referente ao semestre em que a disciplina é cursada.

O acadêmico deve comparecer antecipadamente à Banca Examinadora no local e horário determinados para a defesa, tendo um tempo de até 30 minutos para expor uma síntese do trabalho realizado, cabendo aos membros da Banca Examinadora um tempo máximo de 30 minutos para arguição. O tempo de um membro da banca pode ultrapassar 30 minutos, desde que o tempo total da arguição da banca não ultrapasse 1 hora e 30 minutos. Salvo impedimento decorrente de força maior, devidamente comprovado a critério do orientador, não haverá segunda chamada para a apresentação oral.

A Banca deverá: a) avaliar o PFC, sob o rigor científico e cumprimento às normas da ABNT; b) analisar e apresentar, por escrito, sugestões/correções ao trabalho, visando contribuir para seu aperfeiçoamento e para o processo de aprendizagem; c) preencher a ficha de avaliação atribuindo nota de 0 a 10.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

A avaliação terá as seguintes notas: a) uma nota atribuída pelo professor orientador, decorrente do desempenho do aluno na realização do trabalho de conclusão de curso, contemplando empenho, dedicação, crescimento formativo e domínio de conteúdos demonstrados durante o período de acompanhamento e orientação, bem como da observação da correção de linguagem e aspectos metodológicos; b) uma nota atribuída pelos membros da banca examinadora, decorrente da avaliação da monografia escrita, levando em consideração a qualidade do trabalho, bem como da observação da correção de linguagem e aspectos metodológicos; c) uma nota atribuída pelos membros da banca examinadora, decorrente da apresentação oral, por parte do autor, de uma síntese de seu trabalho, levando em consideração a qualidade do trabalho, bem como a fluência, segurança e domínio de conteúdos revelados pelo aluno na apresentação. Cada membro da banca examinadora atribuirá uma nota, as quais serão devidamente registradas na ficha de avaliação fornecida pela Coordenação do Curso. A média final das notas é atribuída pelo somatório dos itens acima descritos. Está aprovado o aluno que obtiver nota maior ou igual a 7,0 (sete), não havendo possibilidade de realizar Exame ou reavaliação.

Depois da defesa, o aluno terá o prazo máximo até a data limite para a publicação do aproveitamento escolar, referente ao semestre corrente. Dentro deste prazo, o aluno deverá entregar o trabalho em PDF ao professor orientador. A correção do relatório final não altera a nota atribuída pela banca examinadora, mas será requisito para a publicação do resultado final. Cabe ao orientador o julgamento acerca da aprovação da versão final do PDF. Em caso de aprovação, o orientador deve encaminhar à Coordenação do Curso a versão final do PFC. O Trabalho será publicado no Manancial Repositório Digital da UFSM, conforme a Instrução Normativa da PROGRAD 05/2019. A avaliação tida como não satisfatória pelo orientador ao relatório final implicará a reprovação do aluno. O não cumprimento dos prazos de entrega do projeto técnico/científico ou 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.

O Projeto Final de Curso será considerado concluído após o cumprimento de todas as determinações estabelecidas neste regimento. A aprovação do PFC é considerada indispensável para a obtenção do título de Engenheiro Aeroespacial. As eventuais omissões



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

do presente regimento serão supridas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial, sendo ouvidos os orientadores da disciplina de Projeto Final de Curso.

## 8 CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO

### 8.1 ATUAÇÃO DO COORDENADOR

O Coordenador(a) do Curso deverá ser eleito pela comunidade do Curso e designado pelo Diretor do Centro de Tecnologia, exercendo o mandato de dois anos. O mesmo deverá ter graduação correspondente à carreira a ser coordenada, ou seja, da Engenharia Aeroespacial, salvo casos especiais.

Conforme Artigo 79 do Regimento Interno do CT, em seu papel de Coordenador(a), este estará incumbido de:

- I - integrar o Conselho do Centro, na qualidade de membro nato;
- II - elaborar proposta para a programação acadêmica a ser desenvolvida e submetê-la ao Colegiado do Curso dentro dos prazos previstos no calendário escolar;
- III - convocar, por escrito, e presidir as reuniões do Colegiado do Curso;
- IV - providenciar a obtenção da nominata dos representantes e zelar para que a representatividade do Colegiado do Curso esteja de acordo com a legislação vigente;
- V - representar o Colegiado de Curso sempre que se fizer necessário;
- VI - cumprir ou promover a efetivação das decisões do Colegiado de Curso;
- VII - promover as articulações e inter-relações que o Colegiado de Curso deverá manter com os diversos órgãos da administração acadêmica;
- VIII - submeter ao Diretor do Centro os assuntos que requeiram ação dos órgãos superiores;
- IX - assegurar a fiel observância dos programas e do regime didático, propondo, nos casos de infração, as medidas corretivas adequadas;
- X - encaminhar ao órgão competente, por intermédio do Diretor do Centro, as propostas de alteração curricular aprovadas pelo Colegiado do Curso;
- XI - orientar, coordenar e fiscalizar as atividades do Curso e, quando de interesse, representar junto aos Departamentos sobre a conveniência de substituir docente;
- XII - solicitar aos Departamentos, a cada semestre letivo, a oferta das disciplinas necessárias ao desenvolvimento do Curso;
- XIII - promover a adaptação curricular dos estudantes, quer nos casos de transferência, quer nos demais casos previstos na legislação vigente;
- XIV - exercer a coordenação da matrícula dos estudantes, no âmbito do Curso, em colaboração com o órgão central de matrícula;
- XV - representar o Curso, junto ao Diretor do Centro e ao Chefe do Departamento, nos casos de transgressão disciplinar docente e discente;
- XVI - preservar os interesses individuais e dados pessoais de desempenho acadêmico dos estudantes, diante de demandas externas não autorizadas;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

XVII – sempre que entender necessário, orientar e encaminhar os estudantes à Unidade de Apoio Pedagógico ou aos serviços de atendimento aos estudantes da UFSM;

XVIII - examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos estudantes;

XIX - Em caso de excepcionais, decidir "*ad referendum*" do Colegiado sobre matéria de competência deste (UFSM, 2017, p. 25-26).

Além disso, o Coordenador(a) do Curso deverá coordenar a implementação do plano de ação elaborado em conjunto com o NDE e o Colegiado do Curso. Na elaboração desse plano, deverão ser considerados os índices do Curso, obtidos tanto na avaliação externa quanto na autoavaliação (Seção 6.2), estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo para melhoria e/ou manutenção desses índices. É ainda de fundamental importância identificar se as fragilidades do Curso apresentadas por egressos e acadêmicos estão relacionadas às falhas no processo de ensino-aprendizagem ou, então, aos novos desafios, os quais indiquem necessidades de novas mudanças curriculares. Nesse sentido, as ações deverão ser implementadas visando uma melhoria contínua dos processos, de modo a garantir a formação profissional completa do acadêmico.

## 8.2 ATUAÇÃO DO COLEGIADO

O Colegiado do Curso deverá ser composto, conforme Artigo 68 do Regimento Interno do CT:

I - do Coordenador de Curso, como seu presidente;

II - do Coordenador Substituto;

III – de, no mínimo, três docentes de Departamentos Didáticos que atendam ao Curso, sendo que no caso de Cursos que abrangem múltiplas áreas profissionalizantes a composição será de, no mínimo, um docente de cada Departamento Didático que ofereça disciplinas profissionalizantes e de um docente representante do conjunto de Departamentos que oferecem disciplinas básicas;

IV - de uma representação estudantil na proporção de até 1/5 do total de seus membros;

V – de um representante do conselho da profissão, indicado pelo respectivo conselho, quando existente; e

VI – de um representante da Associação da profissão, quando existente.

Em seu papel, ao Colegiado compete:

I - propor aos Departamentos Didáticos e ao CEPE os Projetos Pedagógicos de Curso, assim como as reformulações curriculares, modificações de carga horária e os créditos de cada disciplina do currículo;

II - estabelecer a oferta de disciplina de cada período letivo, inclusive as Disciplinas Complementares de Graduação – DCGs;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

III – acompanhar a implementação dos Projetos Pedagógicos de Curso; IV – aprovar as Atividades Complementares de Graduação – ACGs; V - propor a substituição ou qualificação de professores ou outras providências necessárias à melhoria do ensino ministrado;

VI - representar o Curso junto aos órgãos competentes em caso de infração disciplinar discente;

VII - deliberar sobre aproveitamento de estudos, consultando o Departamento respectivo, se necessário;

VIII - estabelecer, semestralmente, os critérios de seleção para preenchimento de vagas destinadas a ingresso, reingresso e transferência internas e externas;

IX- decidir sobre todos os aspectos da vida acadêmica do corpo discente, tais como: adaptação curricular, matrícula, trancamento, opções, dispensas e cancelamento de matrícula, bem como estabelecer o controle da respectiva integração curricular;

X - zelar para que os horários das disciplinas sejam adequados a sua natureza e a do curso;

XI - exercer as demais atribuições que lhe sejam previstas em lei ou estabelecidas pelo CEPE (UFSM, 2017, p. 21-22).

O Colegiado reunir-se-á, ordinariamente, no mínimo duas vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo Presidente ou maioria de seus membros, deliberando somente com a maioria de seus membros.

### 8.3 ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é responsável pela concepção, pelo acompanhamento, pela consolidação e pela avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeroespacial. O mesmo deverá ser constituído por, no mínimo, cinco e, no máximo, sete membros, atendidos os seguintes critérios:

I- ser indicado pelo Colegiado do Curso;

II - pertencer ao segmento docente do curso e ser por ele indicado;

III - ter, ao menos, 60% (sessenta por cento) se seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu; e

IV - ter todos os membros em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% (vinte por cento) em tempo integral (UFSM, 2019, p. 02).

É importante que o NDE seja constituído por membros do corpo docente do Curso que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo. Esses professores serão designados pela Direção do Centro de Tecnologia para um mandato de três anos, podendo haver recondução pelo mesmo período, desde que se renove ao menos um membro do quadro a cada recondução.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

O NDE possui um caráter consultivo e propositivo em matéria acadêmica, e tem as seguintes atribuições:

- I - elaborar o PPC definindo sua concepção e fundamentos;
- II - zelar pelo perfil profissional do egresso do curso;
- III - supervisionar e apoiar as formas de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do curso definidas pelo Colegiado;
- IV - conduzir os trabalhos de alteração e/ou reestruturação curricular para aprovação no Colegiado de Curso, e demais instâncias Institucionais, sempre que necessário;
- V - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso e demais marcos regulatórios; e,
- VI - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão e sua articulação com a pós-graduação, oriundas das necessidades de curso de graduação, das exigências do mundo do trabalho, sintonizadas com as políticas públicas próprias à área de conhecimento (UFSM, 2019, p. 02).

O NDE, ao zelar pelo perfil profissional do egresso, deverá acompanhar as propostas didático-pedagógicas implementadas no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a interconexão entre as disciplinas por meio da aproximação dos docentes, sejam eles do mesmo ou de distintos departamentos didáticos. O papel do NDE deverá transcender a reformulação curricular do PPC, sendo um condutor na promoção de momentos de reflexão e avaliação dos processos de ensino-aprendizagem em conjunto com todos os docentes envolvidos.

#### 8.4 ATUAÇÃO DAS UNIDADES DE APOIO PEDAGÓGICO (UAP)/NÚCLEO DE APOIO PEDAGÓGICO (NAP)/DEPARTAMENTO DE ENSINO

O Setor de Apoio Pedagógico é uma subunidade administrativa de apoio da Direção do CT. Nesse contexto, apoio pedagógico significa o conjunto de atividades intencionais, sistematizadas, com vistas à construção/a produção do conhecimento no CT/UFSM. Na Resolução UFSM nº 94, de 18 de maio de 2022, que prova a revisão e a consolidação da estrutura organizacional do CT, suas competências e atribuições, estão previstas as seguintes competências ao SAP/CT:

Art. 62. Ao Setor de Apoio Pedagógico do CT, além das competências gerais correspondentes constantes no Regimento Geral, compete:



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- I - assessorar, no âmbito do ensino de graduação, os processos de criação e alteração dos Projetos Pedagógicos de Cursos da Unidade, de acordo com as orientações da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD);
- II - apoiar a implantação e a avaliação das matrizes curriculares dos Cursos;
- III - colaborar no desenvolvimento dos projetos de ensino, pesquisa e extensão implementados nos Cursos da Unidade;
- IV - contribuir para a integração entre os Cursos de Graduação e Pós-Graduação no âmbito da Unidade;
- V - implementar orientação didático-pedagógica aos docentes, aos técnico-administrativos e aos discentes, propondo ações de formação articuladas com as Políticas Institucionais;
- VI - fomentar a interdisciplinaridade nas ações de formação acadêmica e profissional desenvolvidas na Unidade;
- VII - orientar os docentes na utilização de metodologias, estratégias, técnicas e recursos nos processos de ensino-aprendizagem;
- VIII - apoiar aos discentes no uso das diversas ferramentas pedagógicas;
- IX - auxiliar nas orientações dos procedimentos de avaliação da aprendizagem, avaliação interna e externa dos cursos; e,
- X - participar dos processos de avaliação interna e acompanhar, quando necessário, a avaliação externa dos cursos (UFSM, 2022, p. 10).

O SAP/CT conta com a atuação de uma pedagoga e uma auxiliar administrativa. A chefia da subunidade administrativa tem a competência de planejar, executar, coordenar e supervisionar as atividades realizadas; assessorar a Direção e demais instâncias do centro em assuntos de ensino; e emitir pareceres em assuntos de sua competência (UFSM, 2022).

Desse modo, atualmente, o SAP/CT desenvolve assessoria *in loco* dos processos de reformulação curricular dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação, em conformidade com as legislações vigentes; orientação na construção de instrumentos da avaliação interna (autoavaliação) dos cursos de graduação; estudo dos resultados da avaliação externa (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) dos cursos de graduação; participação em projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação; orientação didático-pedagógica dos docentes individual e coletivamente, principalmente, nas reuniões dos Núcleos Docentes Estruturantes dos cursos de graduação do CT; criação promoção do “Acolhe, CT!” semestralmente; acompanhamento pedagógico dos acadêmicos do CT; promoção do “EXPERIMENTAR+: Programa de Formação e Desenvolvimento Profissional de Docentes CT/UFSM”, participação em Comissões de Sindicância.



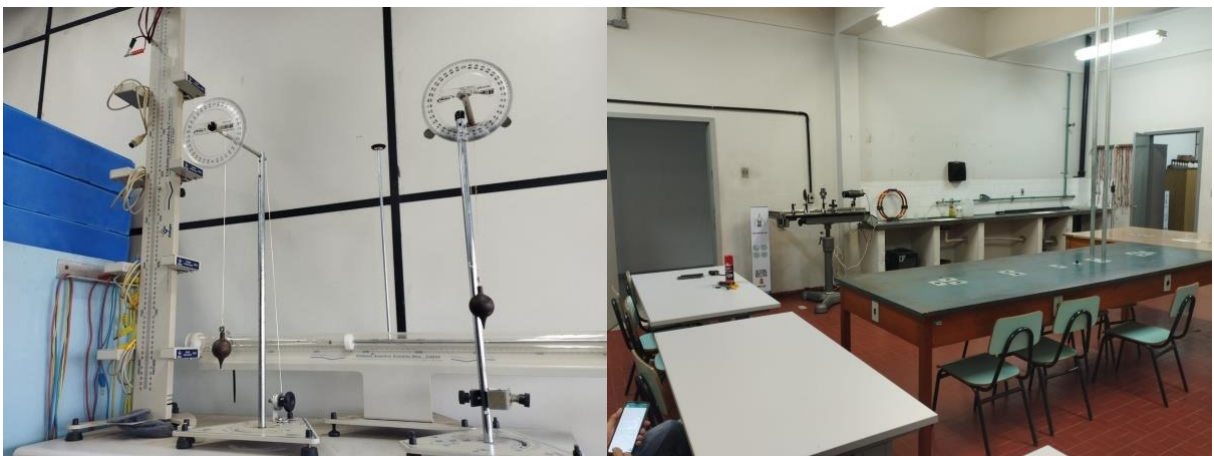
## 9 RECURSOS MATERIAIS

A infraestrutura física do CT tem rampas de acesso aos prédios, aos elevadores ou a rampas elevatórias para acesso aos laboratórios e às salas de aulas, banheiros adaptados, cadeiras e mesas adaptadas, de acordo com as legislações referentes às condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, dispostas na Constituição Federal de 1988; NBR 9050/2004; Lei 10.098/2000; Decretos 5.296/2004, 6.949/2009, 7.611/2011; e Portaria MEC 3.284/2003, sendo que os acadêmicos com deficiência ou mobilidade reduzida têm as aulas ministradas nas salas mais próximas aos banheiros adaptados, entre outras condições específicas.

### 9.1 LABORATÓRIOS

- Laboratórios de disciplinas de ciências básicas: os laboratórios de Química e Física estão no Centro de Ciências Naturais e Exatas.
  - Laboratório de Física (Figura 1) - esse laboratório está localizado no Centro Ciências Naturais e Exatas e é destinado a aulas práticas.

Figura 1 - Laboratório de Física



- Laboratório de Ensino de Graduação (Figura 2) - esse laboratório é destinado para desenvolvimento de atividades práticas em Química.

Figura 2 - Laboratório de Ensino de Graduação (Química)



- Subdivisão de Gestão de Qualidade (SGLab)

O Sistema de Gestão de Laboratórios do Centro de Tecnologia (SGLab CT), da UFSM, compreende um conjunto de laboratórios técnico-científicos da área de Engenharia, que desenvolve atividades de prestação de serviços técnicos especializados. O SGLab CT é um sistema de gestão unificado, composto pelo Escritório da Qualidade (EQ) e pelos laboratórios vinculados. Sua política da qualidade é “O SGLab CT compromete-se em prestar serviços de qualidade por meio da operação consistente do laboratório, da competência e da imparcialidade dos seus profissionais buscando satisfazer seus clientes, assim como atender aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e buscar a melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão.”. O mesmo conta com uma equipe composta por servidores técnicos e professores e por acadêmicos de graduação e pós-graduação.

O EQ tem como principal papel assegurar que o sistema de gestão relacionado à qualidade seja implantado e seguido permanentemente pelos laboratórios vinculados. Os laboratórios do SGLab CT estão envolvidos em atividades de ensino (graduação e pós-graduação), de pesquisa aplicada e de extensão (interação com o meio produtivo regional). Os laboratórios apresentam áreas destinadas exclusivamente aos ensaios e calibrações. Com um



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

sistema de gestão da qualidade implantado nos laboratórios pode-se garantir a confiança nos resultados das medições e ter a competência técnica reconhecida.

De uma forma geral, todos os laboratórios vinculados possuem uma maior qualificação das pesquisas, devido ao aumento da confiabilidade nos resultados das medições; aceitação internacional dos resultados das medições realizadas pelos laboratórios acreditados; laboratórios similares aos encontrados nas empresas o que permite ao estudante desenvolver conhecimentos e habilidades que só desenvolveria depois de formado; poderão prestar serviços para a comunidade; e levar os resultados das pesquisas realizadas na Universidade para a Comunidade em geral.

Cabe salientar algumas das habilidades (soft skills) que poderão ser desenvolvidas pelos acadêmicos no desempenho das funções no SGLab CT: criatividade; gestão do tempo; planejamento; proatividade; resolução de problemas; trabalho em equipe; visão sistêmica; comunicação.

- Instituto de Redes Inteligentes (INRI)

Possui o objetivo de atuar em pesquisa, extensão, desenvolvimento tecnológico e inovação na área de Redes Inteligentes (Smart Grids). Redes inteligentes abrange uma grande área de conhecimento que envolve desde o planejamento, operação e otimização de sistemas elétricos, modelos de mercado, até os recursos energéticos distribuídos. O INRI possui forte atuação de P, D & I com o setor elétrico na área de redes inteligentes associados a sistemas elétricos e com o setor industrial em recursos energéticos distribuídos.

O INRI foi fundado em 2017 por pesquisadores de consolidada atuação científica e tecnológica junto a três grupos de pesquisa associados ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, fundados nos anos 80 e 90: Grupo de Eletrônica de Potência e Controle (GEPOC), Centro de Excelência em Energia e Sistemas de Potência (CEESP) e Grupo de Inteligência em Iluminação (GEDRE). Na década corrente, o Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC) associou-se ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, que atua no setor de negócios em energia. Ainda na década de 90, esses grupos começaram a desenvolver projetos de P, D & I com o setor industrial, em uma época em que a interação com empresas era uma raridade na academia. Até o presente momento, há uma grande quantidade de projetos com empresas como a NHS, Embraco, SMS, CP Eletrônica,

Logmaster, Weg, CS Eletro, Uniluz, Intral, Metalúrgica Fratelli, Romagnoli, Sonnen, AGCO, Legrand, entre outras.

Os laboratórios alocados atualmente no prédio do INRI estão distribuídos da seguinte forma:

- Laboratório Multiusuário em Processamento de Energia Elétrica - LPEE
  - Laboratório Multiusuário de Projetos Institucionais
  - Laboratório Multiusuário de Simulação Computacional
  - Laboratório Multiusuário de Gestão de Energia
  - Laboratório de Ensaio Fotovoltaicos
  - Laboratório de Ensaio de Média Tensão - INRI-MT
- 
- Laboratório de Ciências da Computação (LCC)

O Laboratório de Ciências da Computação é conhecido como Núcleo de Ciência da Computação (NCC), sendo um órgão suplementar do CT/UFSM. O NCC foi fundado na década de 90, e tem como principal objetivo prestar suporte a atividades de ensino, pesquisa e extensão dos cursos de graduação em Ciência da Computação e Sistemas de Informação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Tecnologia da UFSM. As atividades do NCC incluem o gerenciamento da rede e do domínio de e-mail institucional @INF, manutenção dos Laboratórios de Ensino e também o desenvolvimento de pesquisas na área da Informática.

Figura 3 - Laboratório de Ciências da Computação





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Laboratório de Tecnologia Mecânica e Aeroespacial (NUMAE)

O Laboratório de Tecnologia Mecânica e Aeroespacial (NUMAE) é um órgão complementar do Centro de Tecnologia (CT) responsável por dar suporte ao ensino, pesquisa e extensão nos mais variados cursos de graduação e pós-graduação de diferentes centros da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O NUMAE é composto por diversos laboratórios especializados nas áreas de Engenharia Mecânica e Aeroespacial, compreendendo as áreas de fabricação mecânica, materiais de construção mecânica, mecânica dos sólidos, metrologia, projeto mecânico, simulação, motores, térmica e fluidos. Além disso, o NUMAE dispõe de infraestrutura para os projetos Formula SAE com a equipe Formula, Baja com a equipe Bombaja, Aerodesign com a equipe Carrancho, Empresa Junior com a Motora e a Escola Piloto de Engenharia Mecânica (EPEM). Dentre as principais atividades desenvolvidas no NUMAE pode-se citar o desenvolvimento de projetos e produtos; fabricação de peças, conjuntos, estruturas e máquinas; construção de protótipos; manufatura aditiva; caracterização de materiais; calibração de instrumentos; ensaios, testes e experimentos; análises numéricas e simulações computacionais; análises de falhas em componentes mecânicos; estudos em motores de combustão; análise de turbinas hidráulicas para geração de energia; entre outras, para comunidade interna e externa da UFSM. O NUMAE conta com inúmeros equipamentos tais como máquina de medir por coordenadas “tridimensional” óptico e por contato CNC; máquina universal de ensaios; balança e células de carga; diversos instrumentos de medição; estação de trabalho para simulações; controlador embarcado com pulsador receptor, transdutores, módulos de extensometria e ultrassom; impressoras 3D; centro de usinagem e torno CNC; tornos, fresadoras, plaina, geradora de engrenagens, retificadora, serra de fita, furadeira de coluna e bancadas de fabricação; fontes de soldagem variadas; máquina de corte a plasma CNC; máquinas para preparação de amostras; durômetros; microscópios ópticos e eletrônico de varredura com EDS; fornos para tratamento térmico e fundição; máquina de ensaio de impacto; dinamômetros de bancada e de chassi; analisador de gases FTIR; grupos motor-gerador e diversos motores; entre outros equipamentos.

Figura 4 - Laboratório de Apoio do Desenvolvimento de Produtos E Processos



Figura 5 - Laboratório de Motores

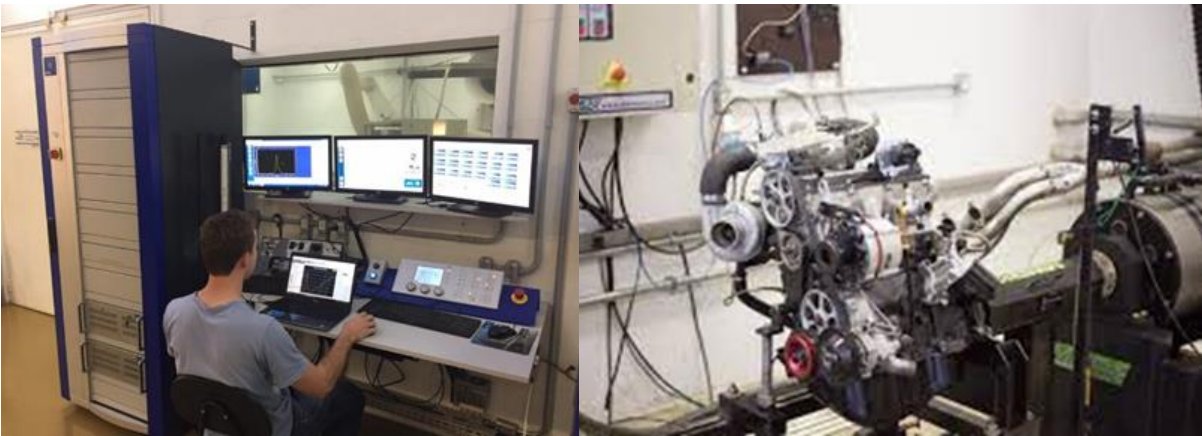


Figura 6 - Laboratório de Manufatura Aditiva

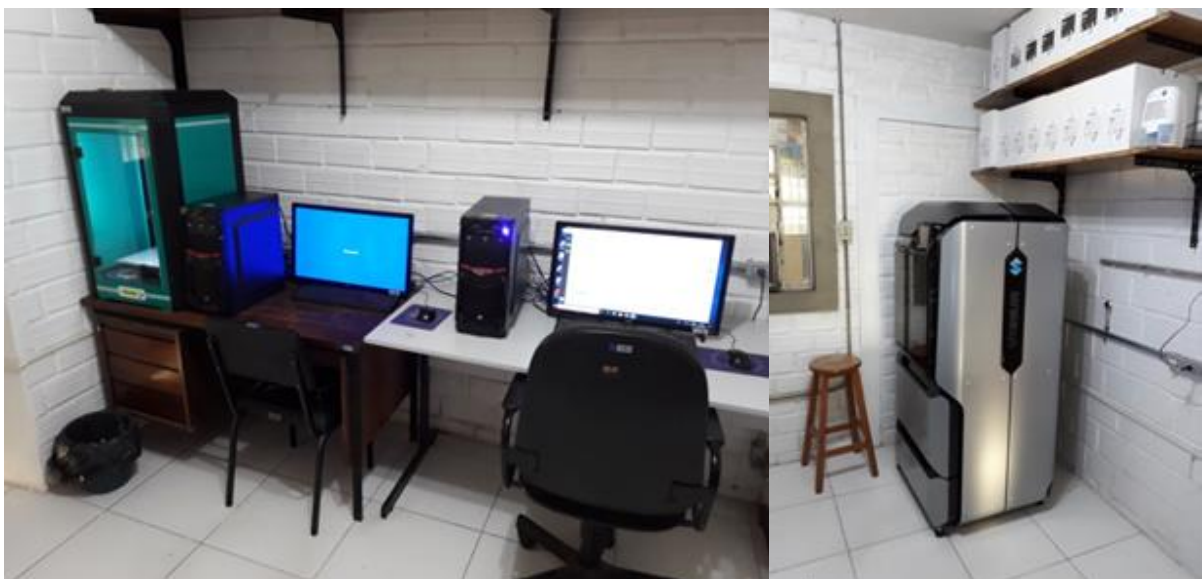


Figura 7 - Laboratório de Fabricação Mecânica



Figura 8 - Laboratório de Metalurgia Física



Figura 9 - Túnel de vento para ensaios e testes aerodinâmicos de protótipos.



- Laboratório de Elétrica e Eletrônica (NUPEDDEE)

O NUPEDDEE é responsável pelos laboratórios empregados na área de Engenharia Elétrica, Eletrônica e Automação, possuindo também laboratórios de informática:

- Laboratório de Acionamentos Elétricos e Transformadores: utilizado para realizar ensaios de transformadores, medidas elétricas e acionamento.
- Laboratório de Controle de Processos: possui duas plantas didáticas de controle de multiprocessos que podem ser utilizadas para quatro ensaios: controle de temperatura, controle de pressão, controle de vazão e controle de nível. Utilizado para aplicação de sistemas de controle, instrumentação de processos, sistema supervisórios e redes industriais.
- Laboratório de Eletropneumática: possui seis bancadas de treinamento em eletropneumática da Festo Didactic e seis bancadas de treinamento e manufatura integrada por computador. Utilizado para o desenvolvimento de atividades em eletropneumática, controle, programação de controladores lógico programáveis (CLP), sistemas supervisórios e redes industriais.
- Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos: possui duas bancadas para ensaio de máquinas elétricas, duas bancadas para treinamento em servomotores, quatro bancadas para treinamento em Inversores de frequência, além de Soft-Start e outros equipamentos utilizados para o acionamento de



motores. Utilizado para a realização de ensaio de máquinas elétricas e acionamentos.

- Laboratório de Princípios de Automação: possui seis bancadas para o treinamento de sensores e atuadores, seis bancadas de treinamento de CLPs e sistemas supervisórios.
- Laboratório de Telecomunicações: equipado com fontes, osciloscópios e geradores de sinais, além de equipamentos específicos para radiofrequência.
- Laboratórios de Circuitos Elétricos e Eletrônicos: duas salas de aulas práticas equipadas com fontes, osciloscópios, geradores de sinais e material de consumo para montagem dos acadêmicos.
- Laboratórios de simulações e projetos: quatro salas com computadores para utilização em disciplinas de informática, programação, simulação e em projetos dos acadêmicos. 3 salas com 30 computadores, e 1 sala com 10 computadores.

Figura 10 - Laboratório de Elétrica e Eletrônica (NUPEDEE)





- Laboratório de Ciências Espaciais (LACESM)

O LACESM é um órgão setorial do Centro de Tecnologia da UFSM, e é o elo de ligação entre UFSM e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A principal função do LACESM é desenvolver projetos em parceria com professores, pesquisadores e acadêmicos de ambas instituições.

Está localizado no térreo do prédio do INPE-COESU (Coordenação Espacial do Sul), no qual ocupa uma área aproximada de 600 metros quadrados. Suas salas são alocadas para desenvolvimento de projetos associados à área aeroespacial, conta com laboratórios de Realidade Virtual, Eletrônica e Telecomunicações e Prototipagem 3D.

O projeto Nanosat C-BR é um dos exemplos da parceria UFSM-INPE, com o apoio da AEB (Agencia Espacial Brasileira) já lançou dois nanossatélites ao espaço, NCBR1 e recentemente o NCBR2. Diversos outros projetos são desenvolvidos dentro do ambiente do LACESM, principalmente nas áreas aeroespaciais, monitoramento e defesa. ([http://www.inpe.br/sul/nanosat/missao/nanosatc\\_br2.php](http://www.inpe.br/sul/nanosat/missao/nanosatc_br2.php))

## 9.2 SALAS DE AULA E APOIO

A infraestrutura física do Centro de Tecnologia apresenta 65 salas de aula. Sendo 40 salas com classes comuns, 12 salas com mesas de desenho, 6 salas informatizadas, 5 salas com mesas diferenciadas para trabalhos em grupo (mesas redondas ou retangulares).

Figura 11– Sala 2055

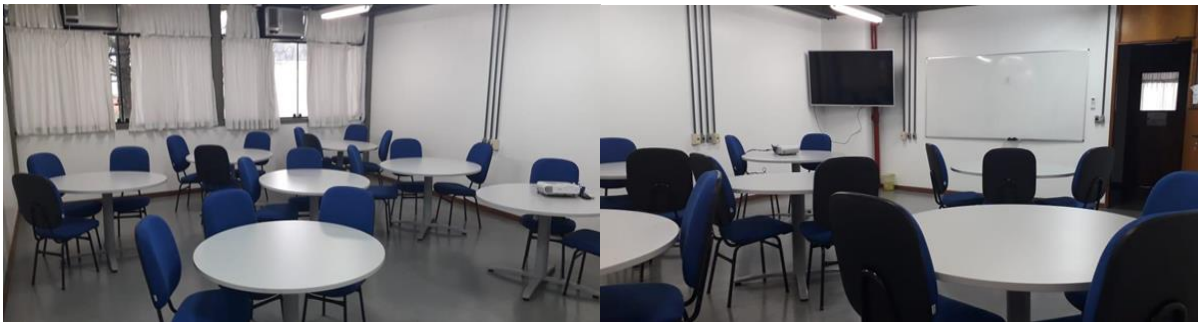


Figura 12– Sala 358

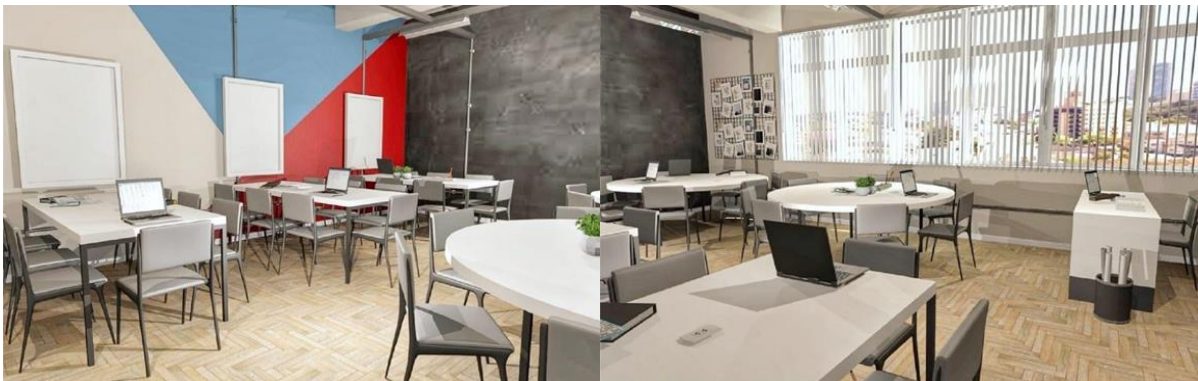


Figura 13– Sala 202



Ainda, o Centro de Tecnologia apresenta um espaço de coworking e duas salas de estudos anexas à biblioteca setorial, sendo uma para estudos individuais e outra para estudos em grupo.

Figura 14– Espaço Coworking CT



Figura 15– Coworkingroom – Inovationand Tecnology Transfer Agency - “Entrepreneur Attitude” course



### 9.3 SALAS DE COORDENAÇÃO

A sala da Coordenação está localizada na Secretaria Integrada 3, da qual o Curso de Engenharia Aeroespacial faz parte. Nesse ambiente, existe espaço dedicado ao atendimento privado de acadêmico pelos servidores técnico-administrativos em educação, bem como sala de reuniões e sala da coordenação, como pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 16 – Secretaria Integrada



Figura 17 – Sala da Coordenação da Secretaria Integrada



Figura 18 – Sala de reuniões e de atendimentos na Secretaria Integrada



#### 9.4 SALAS COLETIVAS PARA PROFESSORES

No Centro de Tecnologia, os professores possuem majoritariamente salas individuais e, quando compartilhadas, a divisão ocorre em um número reduzido de professores, dois ou três no máximo. Isso se deve ao fato de o Centro primar pelo melhor desenvolvimento possível das atividades docentes, proporcionando um ambiente agradável e adequado para tal. Ainda, isso permite um melhor atendimento aos acadêmicos.

#### 9.5 BIBLIOTECAS

A UFSM possui 13 bibliotecas, sendo uma a Biblioteca Central e mais 12 bibliotecas setoriais (Biblioteca Setorial do Centro de Artes e Letras (BSCAL), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Naturais e Exatas (BSCCNE), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais (BSCCR), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Sociais e Humanas (BSCCSH), Biblioteca Setorial do Centro de Educação (BSCE), Biblioteca Setorial do Centro de Educação Física e Desportos (BSCEFD), Biblioteca Setorial do Centro de Tecnologia (BSCT), Biblioteca Setorial do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (BSCTISM), Biblioteca Setorial do Colégio Politécnico (BSCP), Biblioteca Setorial do Campus de Cachoeira do Sul (BSCS), Biblioteca Setorial do Campus de Frederico Westphalen (BSFW) e



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Biblioteca Setorial do Campus de Palmeira das Missões (BSPM)), compondo assim o Sistema de Bibliotecas da UFSM (SiB-UFSM). O seu acervo está disponível para a comunidade em geral, mas tem como objetivo especial colocar à disposição da comunidade universitária informação bibliográfica atualizada, de forma organizada, favorecendo o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão.

O acervo é composto por material bibliográfico em meio físico e eletrônico. Os e-books (Minha Biblioteca, EBSCOhost, IEEE, Wiley Total Engineering) podem ser acessados pelo Serviço de Descoberta do SiB-UFSM, que utiliza a plataforma EBSCO Discovery Service (EDS) que, dentre outras características, integra fontes institucionais e externas e apresenta filtros para refinar os resultados da pesquisa.

Ainda o SiB-UFSM conta com um repositório digital chamado Manancial. Nesse repositório, é possível encontrar a produção científica, técnica, artística e acadêmica da UFSM. Atualmente, o Manancial possui mais de 16 mil itens, sendo que os trabalhos de conclusão de curso representam mais de 6 mil itens. Além do Manancial, os acadêmicos possuem acesso ao Portal de Periódicos Eletrônicos da UFSM, que reúne em um único ambiente os periódicos científicos da Universidade Federal de Santa Maria, visando o livre acesso e democratização da produção científica; a perpetuidade e qualificação constante dos periódicos, assim como a capacitação continuada das equipes editoriais. Para acesso a pesquisas científicas em geral, a biblioteca disponibiliza o acesso ao Portal de Periódico CAPES, com acesso possível a partir de qualquer computador com acesso à internet localizado na Instituição ou ainda remotamente via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

O SiB-UFSM conta ainda com o serviço de comutação bibliográfica (COMUT), por meio do qual se obtêm cópias disponíveis em outras instituições do país ou do exterior, integrantes do convênio COMUT, quando estas não estão disponíveis no acervo da UFSM.

Dentre as bibliotecas setoriais, cabe destacar a BSCT, que conta com um acervo em torno de 20.750 itens, dentre eles livros, folhetos, periódicos, trabalhos acadêmicos, monografias, artigos de especialização, dissertações, teses, CD's e DVD's.

Todas as bibliotecas da UFSM contam com espaços para estudos, como pode ser observado nas Figuras a seguir.

Figura 19 – Biblioteca Setorial do Centro de Tecnologia



Figura 20 – Biblioteca Central da UFSM



## 9.6 AUDITÓRIOS

O Centro de Tecnologia possui três auditórios, sendo um deles com capacidade para 320 pessoas e dois para 100 pessoas cada. Além disso, o CT tem uma sala de defesas com capacidade para 95 pessoas. Todos os espaços podem ser reservados e utilizados pelo Curso de Engenharia Aeroespacial para realização de palestras, eventos, reuniões, defesas de trabalhos, etc.



Figura 21 – Auditório INPE - 100 lugares



Figura 22 – Auditório Pércio Reis - 100 lugares



Figura 23 – Auditório Wilson Aita - 320 lugares

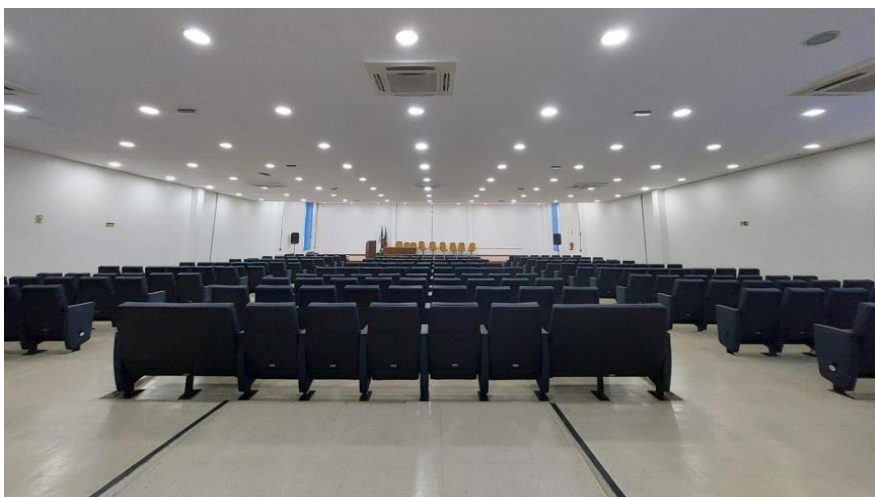


Figura 24 – Sala de defesas 355



A Universidade possui, ainda, um Centro de Convenções totalizando uma área construída de 6,8 mil m<sup>2</sup>. Sua capacidade, entre plateia alta e baixa, é de 1.201 lugares, considerando poltronas convencionais, mobilidade reduzida, obesos e pessoas com deficiências.

Conta com uma sala multiuso, uma sala de ensaios, dois camarins coletivos, camarins individuais, banheiros, bar, foyer e mezanino.

Figura 25 – Centro de Convenções da UFSM



## 9.7 ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA

Cientes de seu papel na formação integral do acadêmico, na busca por uma formação inclusiva e cidadã, a Universidade tem investido em espaços de convivência de modo a permitir uma maior integração entre os acadêmicos de diferentes cursos, assim como se colocando de portas abertas para a sociedade civil usufruir de alguns desses espaços. Essas interações são vistas como importantes para a inserção do futuro profissional como ser social, preocupado e ciente do seu papel no meio em que vive, além de auxiliar no desenvolvimento de *soft skills*. Cabe salientar ainda que a manutenção desses espaços de convívio é de fundamental importância para o acolhimento dos acadêmicos, que têm a Universidade como uma extensão de suas residências.

O Centro de Tecnologia, em particular, possui diversos espaços de convivência nos quais os acadêmicos podem desfrutar de momentos de descontração, trabalho e estudo. Alguns espaços são mais dedicados aos servidores, docentes e técnicos- administrativos em educação, como a sala da Figura 26; enquanto outras, como os Diretórios Acadêmicos, aos acadêmicos (Figura 27).

Figura 26 – Sala de convivência de servidores do Centro de Tecnologia

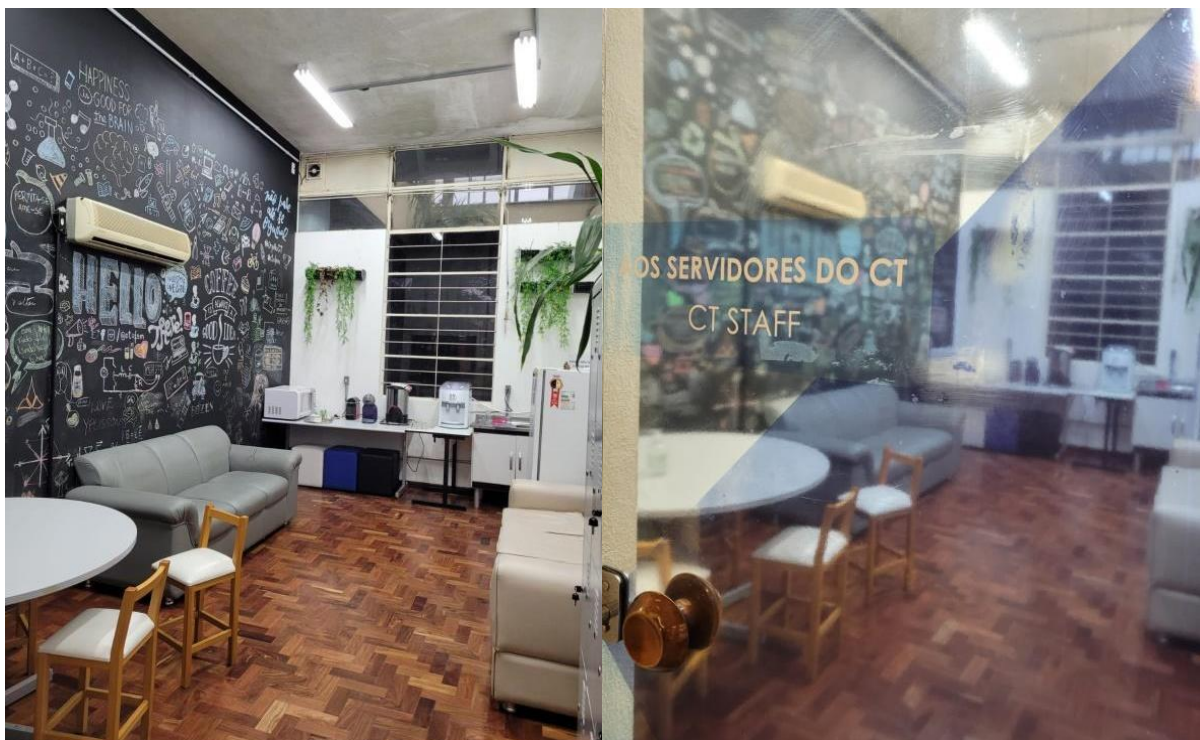


Figura 27 – Diretórios acadêmicos do Centro de Tecnologia



Ainda, no espaço interno, o Centro de Tecnologia possui diversos ambientes de convivência distribuídos, como pode ser observado nas Figuras abaixo.

Figura 28 – Hall do Centro de Tecnologia



Figura 29 - Espaços de convivência nos prédios do Centro de Tecnologia



Outro espaço interno muito utilizado é a cafeteria, um ambiente descontraído e agradável para os acadêmicos, servidores e população em geral.

Figura 30 – Cafeteria do Centro de Tecnologia.



O Campus Sede da UFSM é um ambiente agradável, acolhedor e muito bonito, e tem se tornado um espaço de convivência importante, não apenas para acadêmicos e servidores, mas também para a comunidade santamariense. Uma pista multiuso corta o Campus, permitindo o deslocamento da comunidade UFSM a pé, de bicicleta, de *skate* ou ainda de patinete.

Figura 31 - Pista multiuso





As áreas gramadas e os bosques são ponto de encontro para momentos de relaxamento, conversa, estudo, atividades físicas, desenvolvimento de projetos, entre outros. Na Figuras de 32 a 35, são apresentados alguns desses espaços.

Figura 32 - Espaços livres de convivência com gramados e com bancos.



Figura 33 - Pista de caminhada inaugurada em 1997



Figura 34 - Largo do Planetário, Reitoria e bosque.





Figura 35 - Comunidade participando de projeto ao ar livre na Universidade.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## 10 EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

### 10.1 1º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Cálculo A (UFSM00036)

**Carga horária total:** 90h (90T – 0P – 0Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

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

**Ementa:** Limites e continuidade. Derivada. Regras de derivação. Aplicações da derivada – Reta tangente, Taxas de variação, Máximos e mínimos. Integral indefinida. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Técnicas de integração. Aplicações da integral. Integrais impróprias.

#### **Bibliografia Básica**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. São Paulo: Bookman, 2014, v. 1.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2016, v. 1.

THOMAS, G. B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2009, v. 1.

#### **Bibliografia Complementar**

GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books, 2006.

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

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

SPIVAK, M. **Calculus**. Houston: Publish or Perish, 1994.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994, v. 1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Matemática Básica (UFSM00046)**

**Carga horária total: 45h (45T – 00P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Revisar conteúdos abordados no Ensino Médio introduzindo conceitos que venham a auxiliar na compreensão das demais disciplinas que compõem o currículo dos cursos de nível superior.

**Ementa:** Números reais - desigualdades, valor absoluto, intervalos. Plano Cartesiano - distância entre dois pontos, retas, círculos e circunferências, cônicas. Funções reais e seus gráficos (função constante, afim, quadráticas, racionais, exponencial e logarítmica), operações com funções (adição, multiplicação, divisão e composição), movimentos no plano (translações, reflexão e dilatações/contrações), funções pares e ímpares, funções crescentes e decrescentes, funções periódicas, funções inversas. Polinômios - algoritmo da divisão, raízes racionais, sinal de um polinômio, frações parciais. Trigonometria – trigonometria no triângulo retângulo, seno e cosseno do arco duplo e arco metade, leis dos senos e dos cossenos, radianos, funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, gráficos, translações, alongamentos e compressões. Números complexos - forma algébrica, módulo, conjugado e inverso, plano de Argand-Gauss, forma polar, fórmula de De Moivre, raízes da unidade.

#### **Bibliografia Básica**

GOMES, F. M. **Pré-Cálculo: Operações, Equações, Funções e Trigonometria**. 1ª ed. São Paulo. SP: Cengage Learning, 2014.

MELLO, J. L. P. **Matemática: construção e significado**. São Paulo: Moderna, 2005. 2 v.

TRICHES, F. & LIMA, H. G. G. **Pré-Cálculo, um livro colaborativo**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2022.

BOULOS, P. **Pré-Cálculo**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.

#### **Bibliografia Complementar**

CONNALLY, E. et al. **Funções para modelar variações: uma preparação para o cálculo**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

AXLER, S. **Pré-Cálculo - Uma Preparação Para O Cálculo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio, volume 1**. 11ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do professor de matemática).

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio, volume 2**. 7ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2022. (Coleção do professor de matemática).

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio, volume 3**. 7ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do professor de matemática).

LIMA, E. L. et al. **A matemática do ensino médio, volume 4**. 2ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016 (Coleção do professor de matemática).

LIMA, E. L. et al. **Temas e problemas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010. (Coleção do professor de matemática).



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Matemática computacional I (UFSM00040)**

**Carga horária total: 30h (00T – 30P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Compreender os fundamentos e ser capaz de aplicar métodos numéricos básicos para resolução de modelos matemáticos simples, visualização de dados e análise de funções de uma variável real. Utilizar ferramentas computacionais para dar suporte ao estudo de sistemas, componentes e processos.

**Ementa:** Introdução à computação numérica. Definição de funções e construção de gráficos. Interpolação polinomial a partir de pontos. Erros absolutos e relativos. Zeros de Funções: método da bisseção, método do ponto fixo (recorrência), método de Newton. Derivada numérica e método da tangente. Diferenças entre solução analítica e solução numérica. Integral numérica: método do trapézio e método de Simpson. Aplicações integradas a outras disciplinas do curso.

#### **Bibliografia Básica**

Selma Arenales e Artur Darezzo. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software**, 2ª ed, Cengage Learning Brasil, 2016.

Steven C. Chapra; Raymond P. Canale. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 7ª Edição. Editora McGraw-Hill, 2016.

Richard L. Burden, J. Douglas Faires e Annette M. Burden. **Análise Numérica**. Tradução da 10ª edição norte-americana, 2016. Ed Cengage.

#### **Bibliografia Complementar**

Cálculo Numérico. Um Livro Colaborativo. REMAT - UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>

Reyolando M. L. R. F. Brasil, José Manoel Balthazar, Wesley Góis. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2015.

Jaan Kiusalaas. **Numerical Methods in Engineering with Python 3**. Cambridge: University Press, 2013.

Neide Maria Bertoldi Franco. **Cálculo Numérico**. Pearson, 2006.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Física Geral I(UFSM0031)**

**Carga horária total: 60h (60T – 00P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Física**

**Objetivo da disciplina:** Identificar e descrever fenômenos de Mecânica Newtoniana com base em modelos físicos; Interpretar as leis e princípios físicos que sustentam esses modelos; Formular e resolver problemas simples.

**Ementa:** Conceitos introdutórios. Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Leis de Newton e suas aplicações. Trabalho e Energia. Momento linear e colisões. Cinemática das rotações. Dinâmica de rotação dos corpos rígidos. Equilíbrio de corpos rígidos.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Física 1**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016-2018.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

**Bibliografia Complementar**

ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física**. Lisboa: Escolar, 2014.

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica: mecânica newtoniana, gravitação, oscilações e ondas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: mecânica**. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2015.

SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica e gravitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Experimental I (UFSM00027)

**Carga horária total:** 15h (00T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Analisar e resolver problemas físicos - envolvendo conceitos, leis e princípios de Mecânica Newtoniana - com abordagem experimental. Discutir o modelo subjacente, as hipóteses, as simplificações e as aproximações envolvidas.

**Ementa:** Análise gráfica e estatística. Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Leis de Newton. Conservação da energia mecânica. Conservação do momento linear e colisões. Equilíbrio de corpos rígidos.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Física 1**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016-2018.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

**Bibliografia Complementar**

ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física**. Lisboa: Escolar, 2014.

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica: mecânica newtoniana, gravitação, oscilações e ondas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: mecânica**. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2015.

SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica e gravitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Algoritmos e Programação (UFSM00013)**

**Carga horária total: 60h (30T – 30P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Eletrônica e Computação, Departamento de Computação Aplicada e Departamento de Linguagens e Sistemas de Computação**

**Objetivo da disciplina:** Compreender o funcionamento de um computador clássico e ter conhecimento sobre suas capacidades e limitações, adquirindo fluência em uma linguagem de programação por meio da implementação de algoritmos para solução de problemas.

**Ementa:** Computador hipotético, computador real, problema e algoritmo, com noções de complexidade. Funcionalidades de uma linguagem de programação. Memória, variáveis, tipo de dados. Operadores aritméticos e lógicos. Comandos condicionais. Comandos de repetição. Funções. Recursão. Vetores, Matrizes e Strings. Passagem de parâmetros por valor e por referência. Alocação dinâmica de memória. Tipos estruturados. Arquivos. Bibliotecas de software. Aplicações. Depuração.

#### **Bibliografia Básica**

CELES, S. **Introdução a Estruturas de Dados - Com Técnicas de Programação em C**. 2a. ed., LTC, 2016.

DAMAS, **Linguagem C**, 10a ed., LTC, 2007.

BACKES, **Linguagem C: Completa e Descomplicada**, 2a. ed., LTC, 2019.

Ribeiro, **Introdução à programação e aos algoritmos [Python]**. 1a. Ed., LTC, 2019.

Wazlawick, **Introdução a Algoritmos e Programação com Python - Uma Abordagem Dirigida Por Testes**. 1a. ed., Elsevier, 2108.

#### **Bibliografia Complementar**

SOUZA, **Algoritmos e Lógica de Programação**, 3a ed., Cengage, 2019

SILBERSCHATZ, **Fundamentos de Sistemas Operacionais**, 9a ed., LTC, 2015

CORMEN, **Algoritmos: Teoria e Prática**, 3a ed., LTC, 2012



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Química Geral Teórica para Engenharia (UFSM00048)**

**Carga horária total: 30h (30T – 00P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Química**

**Objetivo da disciplina:** Explicar e aplicar conceitos, princípios e leis fundamentais referentes à estrutura química da matéria e aos fenômenos químicos, abrangendo a evolução das teorias atômicas e de ligações químicas e suas consequências, para assim compreender as propriedades dos elementos químicos, sua capacidade combinatória, a estrutura dos diferentes tipos de materiais e os aspectos estequiométricos envolvidos nos fenômenos químicos.

**Ementa:** Estrutura Atômica. Periodicidade Química. Ligações Químicas. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções.

**Bibliografia Básica**

ATKINS, P. W. et al. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018. 830 p.

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** 3a edição. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2016. 628 p.

CHANG, R. **Química Geral:** Conceitos Essenciais. 4a edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010. 778 p.

**Bibliografia Complementar**

BROWN, T. L. et al. **Química:** a ciência central. 13a edição. São Paulo: Editora Pearson, 2016. 1188 p.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R.; TREICHEL, D. A. **Química Geral e Reações Químicas.** Vols. 1 e 2. 9a edição. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2015.

LEE, J. D.; **Química Inorgânica não tão concisa.** 5a edição. São Paulo: Blücher, 2018. 527 p.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: um curso universitário.** 4a. edição, São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1995 (10a. reimpressão 2011). 582 p.

RUSSELL, J. B. **Química Geral.** Vols. 1 e 2. 2a edição. São Paulo: Editora Pearson, 1994 (Reimpressão 2012).





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Introdução à Engenharia Aeroespacial

**Carga horária total:** 30h (15T - 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Conhecer aspectos históricos e atuais da engenharia aeroespacial. Conhecer as principais regulamentações, órgãos e instituições relacionadas à atuação profissional em engenharia. Conhecer as principais áreas de atuação da Engenharia Aeroespacial. Compreender os principais problemas da Engenharia Aeroespacial, as tecnologias fundamentais de seus sistemas e suas aplicações. Conhecer as ferramentas básicas, fases e os processos de projetos de engenharia. Exercitar o trabalho em equipe, pesquisa científica e comunicação escrita, oral e gráfica. Compreender sobre o empreendedorismo na engenharia. Conhecer o curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM, suas metodologias e oportunidades de ensino, pesquisa e extensão. Compreender, (preferencialmente) por meio de visitas técnicas e/ou atividades teóricas, a infraestrutura do curso, da Universidade e de outros setores da sociedade com relações com a Universidade.

**Ementa:** Histórico da aeronáutica e astronáutica. Fundamentos de sistemas aeroespaciais, seus subsistemas e aplicações. O curso de graduação em Engenharia Aeroespacial da UFSM. Fundamentos de Projetos de Engenharia. O Empreendedorismo na Engenharia. Fundamentos da metodologia CDIO. Órgãos e/ou instituições relacionadas à profissão de engenharia. Legislação: direitos e responsabilidades do profissional de engenharia.

#### **Bibliografia Básica**

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.  
PALMERIO, A. F. **Introdução à Tecnologia de Foguetes**. São José dos Campos: SindCT, 2017.  
RAYMER, D.P. **Aircraft Design: A conceptual approach**. Reston, VA: AIAA Education Series, 2012.  
FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo. **Resumo de Direito do Trabalho**. São Paulo: Malheiros Editores, 2018.  
MOAVENI, S. **Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering**. Boston: Cengage Learning, 2010.

#### **Bibliografia Complementar**

AIAA. **Aerospace History Timeline**. <<https://www.aiaa.org/about/History-and-Heritage/History-Timeline>> Estados Unidos da América. 2022.  
CONFEA/CREA. **Código de ética profissional da engenharia, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia**. Brasília: GCO/CONFEA, 2018.  
CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K. **Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach**. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.  
Manual do Engenheiro -**Introdução ao Exercício da Profissão**. Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais, CREA-MG, 1999. Código de Ética Profissional CONFEA



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Concepção, Projeto, Implementação e Operação I**

**Carga horária total: 45h (15T – 30P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Exercitar uma experiência de aprendizagem integrada ao currículo do curso, que leve à aquisição de conhecimento técnico, ao desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais, e de habilidades de desenvolvimento de produtos, processos, sistemas e serviços. Realizar uma experiência prática e motivadora de um projeto de baixa complexidade, que transcorra pelas quatro fases do ciclo de vida de projetos de engenharia, logo no início do curso. Compreender e exercitar o framework básico para a prática de engenharia. Desenvolver as competências pessoais e interpessoais essenciais para a prática de engenharia e o conhecimento da importância da sustentabilidade no contexto da engenharia. Aprimorar a capacidade de solução de problemas, pensamento crítico, criatividade, concepção de soluções de engenharia, trabalho em equipe e gerenciamento de projetos. O Projeto deve ser realizado preferencialmente por meio de uma competição com tema aeroespacial. O tema deve, preferencialmente, viabilizar a integração do conhecimento sendo obtido no primeiro semestre, e vislumbrar a necessidade de buscar conhecimento nos semestres seguintes.

**Ementa:** Tema de Projeto: sistema aeroespacial. Integração das disciplinas. Concepção, Projeto, Implementação e Operação de sistemas aeroespaciais. Gestão de Projetos. Documentação e divulgação de resultados.

#### **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.

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

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

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.

RAYMER, D.P. **Aircraft Design: A conceptual approach**. Reston, VA: AIAA Education Series, 2012.

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

PALMERIO, A. F. **Introdução à Tecnologia de Foguetes**. São José dos Campos: SindCT, 2017.

ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

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

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.

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.

SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.

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

PAH, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Engineering Design - A systematic approach**. London: Springer-Verlag Limited, 2007.

CARVALHO, R. A.; ESTELA, J; LANGER, M. **Nanosatellites: Space and Ground Technologies, Operations and Economics**. Hoboken-NJ: John Wiley & Sons, 2020.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## 10.2 2º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Cálculo B (UFSM00037)

**Carga horária total:** 90h (90T – 0P – 0Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Compreender os conceitos de limites, 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.

**Ementa:** Funções de várias variáveis. Limites e continuidade. Derivadas parciais. Derivada direcional. Máximos e mínimos. Integrais Múltiplas - Integrais duplas, Integrais triplas, Aplicações. Funções com valores vetoriais. Campos Vetoriais. Integrais de linha. Teorema de Green. Integrais de superfície. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

### **Bibliografia Básica**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. São Paulo: Bookman, 2014, v. 2.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2016, v. 2.

THOMAS, G. B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2003, v. 2.

### **Bibliografia Complementar**

GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books, 2007.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001, 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.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Matemática computacional II (UFSM00041)**

**Carga horária total: 30h (00T – 30P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Analisar, compreender e desenvolver modelos matemáticos e computacionais para estudar o comportamento de sistemas, componentes e processos. Empregar ferramentas computacionais e métodos numéricos para estudar operações matriciais, sistemas lineares, funções de múltiplas variáveis e cálculo vetorial, com exemplos de modelos conhecidos ou dados experimentais.

**Ementa:** Criação, manipulação e operações com vetores e matrizes. Resolução de sistemas lineares através de métodos de eliminação e matriz inversa. Resolução de sistemas lineares por métodos de decomposição de matrizes. Definição e plotagem de funções de múltiplas variáveis, gradiente de funções, curvas de nível e mapas de cores. Busca de máximos e mínimos de funções de múltiplas variáveis. Plotagem de vetores e campos vetoriais. Aplicações integradas com outras disciplinas do curso.

#### **Bibliografia Básica**

Selma Arenales e Artur Darezzo. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software**, 2ª ed, Cengage Learning Brasil, 2016.

Steven C. Chapra; Raymond P. Canale. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 7ª Edição. Editora McGraw-Hill, 2016.

Richard L. Burden, J. Douglas Faires e Annette M. Burden. **Análise Numérica**. Tradução da 10ª edição norte-americana, 2016. Ed Cengage.

#### **Bibliografia Complementar**

Cálculo Numérico. Um Livro Colaborativo. REMAT - UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reatmat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>

Reyolando M. L. R. F. Brasil, José Manoel Balthazar, Wesley Góis. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2015.

Jaan Kiusalaas. **Numerical Methods in Engineering with Python 3**. Cambridge: University Press, 2013.

Neide Maria Bertoldi Franco. **Cálculo Numérico**. Pearson, 2006.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Geral II (UFSM00032)

**Carga horária total:** 60h (60T – 00P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Identificar e descrever fenômenos envolvendo Oscilações, Ondas, Gravitação, Fluidos, Temperatura, Calor e Termodinâmica com base em modelos físicos; Interpretar as leis e princípios físicos que sustentam esses modelos; Formular e resolver problemas simples.

**Ementa:** Movimentos Oscilatórios. Ondas em uma corda e Ondas sonoras. Lei da Gravitação de Newton. Fluidos em repouso e movimento. Temperatura, Calor, Teoria Cinética dos Gases e as Leis da Termodinâmica.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física 2**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

**Bibliografia Complementar**

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física**. v.1. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica: termodinâmica e óptica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2017.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Termodinâmica e ondas**. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.

ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física**. Lisboa: Escolar, 2014.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Experimental II (UFSM00028)

**Carga horária total:** 15h (00T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Formular problemas envolvendo conceitos, leis e princípios da Física do Calor, Fluidos, Oscilações e Ondas; resolver esses problemas com abordagem experimental; Discutir o modelo subjacente, as hipóteses, as simplificações e as aproximações desenvolvidas.

**Ementa:** Atividades experimentais: estática e dinâmica de fluidos, pêndulos, ressonância e velocidade de propagação de ondas sonoras, dilatação térmica, capacidade térmica e gases ideais.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Física 1**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016-2018.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física 2**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

**Bibliografia Complementar**

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física**. v.1. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica: termodinâmica e óptica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2017.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Termodinâmica e ondas**. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Álgebra Linear e Geometria Analítica (UFSM00035)

**Carga horária total:** 90h (90T – 0P – 0Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Introduzir os conceitos fundamentais de Álgebra Linear, Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, que são essenciais para a formação básica dos estudantes de Ciências Exatas e Engenharias. 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.

**Ementa:** Matrizes e sistemas de equações lineares - operações com matrizes, propriedades da álgebra matricial, conceito de sistemas de equações lineares, sistemas e matrizes, operações elementares para solução de sistemas, matriz inversa por operações elementares, conceito e propriedades do determinante de uma matriz. Geometria Analítica - vetores no plano e no espaço, operações com vetores, dependência e independência linear, base, sistema de coordenadas, produto: escalar, vetorial e misto, representações cartesianas da reta: equação vetorial, equações paramétricas e equações simétricas, representações cartesianas do plano: equação vetorial, equações paramétricas e equação geral, posições relativas: entre duas retas, entre dois planos e entre uma reta e um plano, distâncias: entre dois pontos, entre ponto e reta, entre duas retas, entre reta e plano e entre dois planos, cônicas, quádras. Os espaços  $\mathbb{R}^n$  – operações em  $\mathbb{R}^n$ , subespaço, combinação linear, dependência e independência linear, base, mudança de base. Produto escalar em  $\mathbb{R}^n$  - norma de um vetor, subespaços ortogonais, conjuntos ortogonais e ortonormais, processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Transformações lineares - conceito de transformações lineares, transformações injetoras, transformações sobrejetoras, transformações bijetoras, núcleo e imagem de uma transformação linear, transformações lineares inversíveis, matriz de uma transformação linear. Autovalores e autovetores - conceito de autovalores e autovetores, polinômio característico, diagonalização de operadores, classificação das cônicas e quádras por meio de autovalores e autovetores. Espaços vetoriais abstratos – definição e exemplos, produto interno: definição e exemplos, conjuntos ortogonais.

#### **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.  
KOLMAN, B.; HILL, D. R. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª Edição, LTC, 2006.  
LEON, S. J. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.  
POOLE, D., **Álgebra Linear**. São Paulo, Cengage Learning, 2011.  
SANTOS, R. J. **Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear**, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2014.

#### **Bibliografia Complementar**

CALLIOLI, C.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra linear e aplicações**. São Paulo: Atual, 1983.  
COELHO, F. U. **Introdução à Álgebra Linear**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.  
LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.  
NOBLE, B. & DANIEL, J. W. **Álgebra linear aplicada**. Prentice-Hall do Brasil, 1986.  
SANTOS, R. J. **Introdução à Álgebra Linear**, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2013.  
SANTOS, R. J. **Álgebra Linear e Aplicações**, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2013.  
STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. **Algebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.  
STRANG, G. **Linear algebra and its applications**. San Diego: Harcourt.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Química Geral Experimental para Engenharia (UFSM00047)**

**Carga horária total: 15h (00T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Química**

**Objetivo da disciplina:** Introduzir os alunos ao método científico explorando trabalho experimental em laboratório de química através do desenvolvimento de atividades envolvendo operações básicas com manipulação de substâncias químicas, vidrarias e equipamentos simples. Conscientizar e capacitar os alunos a respeito das normas de segurança e uso adequado dos instrumentos.

**Ementa:** Segurança no laboratório, riscos à saúde e ao meio ambiente e consciência socioambiental. Introdução ao trabalho no laboratório de Química. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções. Propriedades dos materiais.

**Bibliografia Básica**

BESSLER, K. E.; NEDER, A. V. F. **Química em tubos de ensaio:** uma abordagem para principiantes. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2011. 195 p.

CHRISPINO, A.; FARIA, P. **Manual de Química Experimental.** Campinas: Editora Átomo, 2010. 253 p.

LENZI, E. et al. **Química Geral Experimental.** 2a edição. Rio de Janeiro: Editora Freitas Bastos, 2012. 360 p.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W. et al. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018. 830 p.

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** 3a edição. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2016. 628 p.

CHANG, R. **Química Geral:** Conceitos Essenciais. 4a edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010. 778 p.

CONSTANTINO, M. G. **Fundamentos de Química Experimental.** 2a edição. São Paulo: Editora Edusp, 2014. 278 p.

MAIA, D. **Práticas de Química para Engenharias.** Campinas: Editora Átomo, 2008. 146 p.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Estatística Aplicada para a Engenharia (UFSM00020)**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Estatística**

**Objetivo da disciplina:** entender conceitos básicos de estatística e ciência de dados e suas importâncias no desenvolvimento científico, com o apoio de programas computacionais para análises práticas no âmbito das Engenharias. Entender e aplicar o processo de coleta, organização, descrição, modelagem, análise e interpretação de dados.

**Ementa:** Conceito de estatística e ciência de dados - população e amostra, variáveis e suas classificações, distribuições de frequências, visualização e manipulação de bancos de dados. Análise descritiva - medidas descritivas de posição e de dispersão, análise descritiva de bancos de dados com apoio computacional. Teoria das probabilidades - experimento aleatório, espaço amostral, eventos, conceitos clássico e axiomático de probabilidade, teorema de Bayes. Variáveis aleatórias e distribuições de probabilidade - variável aleatória discreta: função de probabilidade e função de probabilidade acumulada, variável aleatória contínua: função densidade de probabilidade e função distribuição, esperança matemática e outras medidas, principais distribuições discretas e contínuas para Engenharia. Amostragem - amostragem probabilística e não probabilística, técnicas de seleção de amostras: aleatória simples, sistemática e estratificada, tamanho da amostra, distribuição amostral. Estimação de parâmetros - conceitos básicos, estimador e estimativa, critérios para estimação, estimação pontual da média e da variância, estimação intervalar da média e da variância, inferências com apoio computacional. Testes de hipóteses e seu papel na ciência - conceitos iniciais, o que é uma hipótese científica, o que é uma hipótese estatística, conceitos básicos para realização de um teste estatístico (pré-requisitos, estatística de teste, p-valor e interpretação), principais testes de hipóteses para engenharia, aplicação de testes de hipótese com apoio computacional. Análise de correlação e de regressão com apoio computacional - diagrama de dispersão, coeficiente de correlação de Pearson, regressão linear simples: métodos dos mínimos quadrados, testes de significâncias para os parâmetros de regressão, análise dos resíduos. Aplicações e estudos de caso em Engenharia.

#### **Bibliografia Básica**

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

DEVORE, J.L. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**, 9ª Ed., Cengage, 2018.

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

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**, 6ª Ed., LTC, 2016.

#### **Bibliografia Complementar**

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

SILVA, A.H.A; CAVALCANTI, G.A.; PIRES, J.F.; TERA, M.L.C. **Introdução à Estatística no software R: Estatística Aplicada em Software Livre**, Editora UFPB, 2021.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Desenho Técnico para Engenharia I (UFSM00022)**

**Carga horária total: 45h (15T – 30P– 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Expressão Gráfica**

**Objetivo da disciplina:** Elaborar vistas ortográficas e perspectivas, aplicando técnicas de Desenho Projetivo. Expressar e interpretar graficamente elementos de Desenho Arquitetônico, visando a elaboração de Projetos de Engenharia.

**Ementa:** Normas técnicas. Escalas. Desenho projetivo, noções sobre perspectivas Axonométrica Isométrica e Cavaleira 45°, vistas seccionais e auxiliares, elementos e representação convencional. Fundamentos do desenho arquitetônico com aplicação na área de engenharia do curso.

#### **Bibliografia Básica**

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

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

PRÍNCIPE JÚNIOR, A.R. **Noções de Geometria Descritiva**. São Paulo: Nobel, 1983, v.1.

#### **Bibliografia Complementar**

BRAGA, T. **Desenho Linear Geométrico**. São Paulo: Ícone, 1997.

CALFA, H.G., BARBOSA, R.C. **Desenho Geométrico Plano**. Rio de Janeiro: Bibliex Cooperativa, 1997, v.1, 2 e 3.

FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**. Ícone, 1994.

JANUÁRIO, A.J. **Desenho Geométrico**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

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

MORIOKA, Carlos Alberto; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CRUZ, Michele David da. **Desenho Técnico - Medidas e Representação Gráfica**. São Paulo: Érica, 2014. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518350>

SILVA, Roberta Paulina Tertolino da. **Desenho técnico aplicado à engenharia**. São Paulo: Platos Soluções Educacionais S.A., 2021. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589881674>

ABRANTES, José; FILHO, Carleones Amarante Filgueiras. Série Educação Profissional-**Desenho Técnico Básico** - Teoria e Prática. São Paulo: LTC, 2018. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635741>.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

### 10.3 3º SEMESTRE

**Nome da disciplina: Equações Diferenciais I (UFSM00038)**

**Carga horária total: 60h (60T – 0P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Compreender o conceito de funções em domínio discreto, representar funções através de séries e aplicar técnicas de resoluções de equações diferenciais ordinárias associadas a modelos matemáticos.

**Ementa:** Sequências e séries – definição de sequências numéricas e monótonas. Definição de séries numéricas e exemplos: séries telescópicas, geométricas e harmônicas. Estudo da convergência e da convergência absoluta de séries numéricas através do teste da comparação, da integral, da raiz, da razão e para séries alternadas. Definição e convergência absoluta de séries de potência. Representação de funções por meio de séries de potência. Obtenção dos polinômios e da série de Taylor das funções elementares. Equações diferenciais – definição e classificação quanto ao número de variáveis, à ordem, ao grau e à linearidade. Equações diferenciais de primeira ordem – equações lineares, separáveis e exatas. Equações diferenciais lineares de segunda ordem e de ordem superior, com coeficientes constantes – soluções fundamentais da equação homogênea. Método dos coeficientes indeterminados e da variação dos parâmetros para equações não-homogêneas. Sistemas lineares de equações diferenciais de primeira ordem com coeficientes constantes – sistemas homogêneos e sistemas não-homogêneos.

#### **Bibliografia Básica**

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 2005.

#### **Bibliografia Complementar**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

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

FIGUEIREDO, D. G. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA/ CNPq, 2014.

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Matemática computacional III (UFSM00042)**

**Carga horária total: 30h (00T – 30P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Compreender, analisar e desenvolver modelos matemáticos e computacionais para estudar o comportamento de sistemas, componentes e processos. Empregar ferramentas computacionais e métodos numéricos para estudar sequências, séries e equações diferenciais ordinárias, com exemplos de modelos conhecidos ou dados experimentais.

**Ementa:** Conceitos de discretização de domínio. Implementação numérica de sequências e séries. Resolução numérica de EDOs de 1ª ordem pelo método de Euler. Método das diferenças finitas para solução de EDOs. Método de Euler de 2ª ordem. Método de Runge Kutta de ordem superior. Cálculo de Autovalores de sistemas de equações diferenciais. Plano de fase e trajetória. Aplicações integradas com outras disciplinas do curso.

**Bibliografia Básica**

Selma Arenales e Artur Darezzo. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software**, 2ª ed, Cengage Learning Brasil, 2016.

Steven C. Chapra; Raymond P. Canale. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 7ª Edição. Editora McGraw-Hill, 2016.

Richard L. Burden, J. Douglas Faires e Annette M. Burden. **Análise Numérica**. Tradução da 10ª edição norte-americana, 2016. Ed Cengage.

**Bibliografia Complementar**

Cálculo Numérico. Um Livro Colaborativo. REMAT - UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>

Reyolando M. L. R. F. Brasil, José Manoel Balthazar, Wesley Góis. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2015.

Jaan Kiusalaas. **Numerical Methods in Engineering with Python 3**. Cambridge: University Press, 2013.

Neide Maria Bertoldi Franco. **Cálculo Numérico**. Pearson, 2006.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Geral III (UFSM00033)

**Carga horária total:** 60h (60T – 00P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Identificar e descrever fenômenos eletromagnéticos com base em modelos físicos; Interpretar as leis e princípios físicos que sustentam esses modelos; Formular e resolver problemas básicos de eletromagnetismo.

**Ementa:** Cargas elétricas. Força eletrostática. Campos elétricos. Potencial elétrico. Capacitores. Corrente e resistência elétrica. Circuitos de corrente contínua. Campos magnéticos e força magnética. Campos magnéticos produzidos por corrente. Indução magnética e indutância. Circuitos de corrente alternada. Oscilações eletromagnéticas. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas.

#### **Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física – vol. 3: eletromagnetismo**, 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros – vol. 2: eletricidade e magnetismo, ótica**, 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BAUER, W.; WESTFALL, G. D.; DIAS, H. **Física para universitários: eletricidade e magnetismo**, AMGH Editora Ltda, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica – vol. 3: eletricidade e magnetismo**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SERWAY, R. A; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e engenheiros – vol. 3: eletricidade e magnetismo**. 2ª ed. São Paulo: Cengage, 2017.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica – vol. 3: eletromagnetismo**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Experimental III (UFISM00029)

**Carga horária total:** 15h (00T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Analisar e resolver problemas físicos - envolvendo conceitos, leis e princípios do eletromagnetismo - com abordagem experimental. Discutir o modelo subjacente, as hipóteses, as simplificações e as aproximações envolvidas.

**Ementa:** Máquinas eletrostáticas. Linhas de campo elétrico e superfícies equipotenciais. Lei de Ohm: Medidas de corrente, tensão e resistência elétrica. Carga e descarga de capacitores. Campo magnético produzido por corrente: solenoide e bobina de Helmholtz. Torque em espiras com corrente e ímãs: motores elétricos. Indução eletromagnética: geradores, transformadores e aquecimento por indução.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física – vol. 3: eletromagnetismo**, 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros – vol. 2: eletricidade e magnetismo, ótica**, 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BAUER, W.; WESTFALL, G. D.; DIAS, H. **Física para universitários: eletricidade e magnetismo**, AMGH Editora Ltda, 2012.

**Bibliografia Complementar**

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica – vol. 3: eletricidade e magnetismo**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e engenheiros – vol. 3: eletricidade e magnetismo**. 2ª ed. São Paulo: Cengage, 2017.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica – vol. 3: eletromagnetismo**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Introdução à Mecânica dos Sólidos (UFSM00045)**

**Carga horária total: 60h (60T – 00P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica.**

**Objetivo da disciplina:** 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 tração/compressão de barras, torção de eixos, flexão e cisalhamento de vigas em regime elástico linear.

**Ementa:** Equilíbrio de Partículas. Equilíbrio de Corpos Rígidos. Análise de Treliças. Fundamentos de Mecânica dos Sólidos: descrição cinemática, equilíbrio e tensão, relações constitutivas. Carregamento Axial em Barras. Torção de Eixos. Equilíbrio de Vigas. Análise de Tensões em Vigas: flexão e cisalhamento transversal.

#### **Bibliografia Básica**

BEER, Ferdinand. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**, 11ª edição. AMGH Editora, 2019.

BEER, Ferdinand P. **Mecânica dos Materiais**, 8ª edição. AMGH Editora, 2021.

CRAIG, Roy R. **Mecânica dos Materiais**, 2ª edição. Grupo GEN, 2017.

MERIAM, J L.; KRAIGE, L G.; BOLTON, J N. **Mecânica para Engenharia: Estática**, 9ª edição. Grupo GEN, 2022.

PHILPOT, Timothy A. **Mecânica dos Materiais – Um Sistema Integrado de Ensino**, 2ª edição. Grupo GEN, 2013.

#### **Bibliografia Complementar**

BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T.; JR., E. Russel J.; et al. **Estática e Mecânica dos Materiais**. AMGH Editora, 2013.

BOTELHO, Manoel Henrique C. **Resistência dos Materiais**. Editora Blucher, 2013.

GERE, James M.; GOODNO, Barry J. **Mecânica dos materiais** – Tradução da 8ª edição norte-americana. Cengage Learning Brasil, 2018.

NELSON, E W.; BEST, Charles L.; MCLEAN, W G.; et al. **Engenharia Mecânica: Estática**. (Schaum). Grupo A, 2013.

PINHEIRO, Antônio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. **Resistência dos Materiais**. Grupo GEN, 2021.

POPOV, Egor P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. Editora Blucher, 1978.

UGURAL, Ansel C. **Mecânica dos Materiais**. Grupo GEN, 2009.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Ciência dos Materiais (UFSM00014)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Química.

**Objetivo da disciplina:** Adquirir conhecimento básico sobre a ciência e engenharia dos materiais a fim de compreender a relação entre a estrutura, processamento, propriedades e desempenho dos materiais.

**Ementa:** Introdução aos Materiais, Estrutura e Ligações Atômicas, Solidificação e Imperfeições em Sólidos, Difusão em Sólidos, Diagrama de Fases, Propriedades Mecânicas, Discordâncias e Mecanismos de Endurecimento, Mecanismos de Falha, Corrosão e Degradação dos Materiais, Introdução as Ligas Metálicas de Engenharia, Introdução aos Materiais Poliméricos, Introdução aos Materiais Cerâmicos, Questões Econômicas, Ambientais e Sociais na Ciência dos Materiais.

#### **Bibliografia Básica**

ASKELAND, D.R; PHULÉ, P.P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 5ª Ed., Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2019.

CALLISTER JR. W.D.; RETHWISH, D.G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 10a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC Editora, 2020.

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

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; DOS SANTOS, C. A. **Ensaio dos Materiais**, - 2.ed. - [Reimpr.] - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

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

#### **Bibliografia Complementar**

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.

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

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





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Modelamento 3D e Desenho Digital (UFSM00024)**

**Carga horária total: 45h (00T – 45P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Expressão Gráfica**

**Objetivo da disciplina:** Correlacionar técnicas de desenho e de representação gráfica a softwares de CAD; Utilizar ferramentas para representação gráfica bidimensionais e tridimensional; Desenvolver desenhos e peças mecânicas utilizando softwares de geração de sólidos; Analisar e realizar projetos no computador; Utilizar as ferramentas de desenho, aplicação de software de CAD para modelagem de peças e outros recursos afins; Realizar desenho mecânico bidimensional e tridimensional; Realizar desenhos de peças sub-conjuntos e montagens tridimensionais e suas representações bidimensionais.

**Ementa:** Desenho 2D, Introdução ao modelamento 3D, Plano de esboço e suas particularidades, Modelagem de peças e componentes mecânicos, Geometria de referência, padronização de recursos e recursos auxiliares de modelagem, Edição de recursos e configuração de peças, Projeto e montagem de peças e componentes mecânicos.

#### **Bibliografia Básica**

COSTA, A. **Projeto 3D em SolidWorks**. Lisboa: FCA, 2016.

KUNZEL, W. L. **SolidWorks 2013 - Conceitos Básicos Introdutórios**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2014.

HOWARD, W. E.; MUSTO, J. C. **Introduction to Solid Modeling Using SolidWorks**. New York: McGraw-Hill, 2016

#### **Bibliografia Complementar**

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

BESANT, C. B. **CAD/CAM: Projeto e fabricação com o auxílio de computador**. 3. ed., Rio de Janeiro: Campus, 1988.

De SOUZA, A. F. **Engenharia integrada por computador e sistema CAD/CAM/CNC: Princípios e aplicações**. São Paulo: Artliber, 2013.

KNOX, C. S. **Engineering documentation for CAD/CAM applications**. New York: Marcel DeKKER, 1984.

FIALHO, A. B. **SolidWorks premium 2012: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais - plataforma para projetos CAD/CAE/CAM**. São Paulo: Érica, 2013



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Números e funções complexas  
**Carga horária total:** 30h (30T – 00P – 00Pext) (UFSM00044)  
**Carga horária ofertada à distância:** 0h  
**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Aprender os conceitos fundamentais de números complexos, funções complexas e mapeamento.

**Ementa:** Revisão de conceitos básicos de números complexos: módulo, fase. Plano complexo. Operações com números complexos na forma polar, exponencial e trigonométrica: adição, multiplicação, divisão, potenciação. Interpretação geométrica. Funções complexas: definição, função exponencial, função logarítmica. Condições de Cauchy-Riemann. Mapeamento.

**Bibliografia Básica**

KREYSZIG, E. **Matemática Superior para Engenharia**. Volume 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática Avançada para Engenharia**. Volume 3. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
CHURCHILL, R. V. **Variáveis Complexas e suas aplicações**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1989.

**Bibliografia Complementar**

CARMO, M. P.; MORGADO, A. C.; WAGNER, E. **Trigonometria números complexos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005.  
ÁVILA, G. **Variáveis Complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.  
ZILL, D.; SHANAHAN, P. D. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
SPIEGEL, M. R. **Variáveis complexas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973.  
SOARES, M. G. **Cálculo de uma variável complexa**. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.4 4º SEMESTRE

**Nome da disciplina: Equações Diferenciais II (UFSM00039)**

**Carga horária total: 60h (60T – 00P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Obter soluções de equações diferenciais ordinárias com coeficientes variáveis através de séries de potência. Aplicar a transformada de Laplace para a obtenção de soluções de equações diferenciais ordinárias. Representar funções através de séries de Fourier e utilizar tais representações no processo de obtenção de soluções das equações do calor, da onda e de Laplace.

**Ementa:** Equações diferenciais ordinárias lineares com coeficientes variáveis – equação de Cauchy-Euler e solução através de séries de potência. Transformada de Laplace – definição da transformada e da sua inversa. Propriedades da transformada: linearidade, transformada das derivadas, translações sobre os eixos e derivadas da transformada. Solução de equações diferenciais ordinárias com condições iniciais. Transformada de funções periódicas e do delta do Dirac. Problema de valor inicial com equação diferencial de termo não-homogêneo descontínuo. Integral de convolução. Séries de Fourier – produto interno entre funções, conjunto ortogonal e ortonormal de funções, ortogonalidade das funções trigonométricas, série de Fourier generalizada e série de Fourier complexa. Equações diferenciais parciais – Solução através do método de separação de variáveis das equações do calor, da onda e de Laplace.

**Bibliografia Básica**

- BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- FIGUEIREDO, D. G. **Equações diferenciais aplicadas**. 3.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2014.
- ZILL, D. G. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. 2v.

**Bibliografia Complementar**

- CHURCHILL, R. V. **Séries de Fourier e problemas e valores de contorno**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
- IÓRIO JUNIOR, R. **Equações diferenciais parciais: uma introdução**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2013.
- KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- MEDEIROS, L. A.; ANDRADE, N. G. **Iniciação às equações diferenciais parciais**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.
- ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Matemática computacional IV (UFSM00043)**

**Carga horária total: 30h (00T – 30P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Compreender, analisar e desenvolver modelos matemáticos numéricos para prever o comportamento de sistemas, componentes e processos, com modelos conhecidos ou dados experimentais, empregando ferramentas computacionais e métodos numéricos aplicados para séries de Fourier e equações diferenciais parciais.

**Ementa:** Análise computacional de funções periódicas através de séries de Fourier. Introdução ao método das diferenças finitas para resolução de equações diferenciais parciais. Modelagem e simulação computacional de equações diferenciais parciais com aplicações em Engenharia: equação do calor, equação de Laplace, equação da onda. Aplicações integradas com outras disciplinas do curso.

#### **Bibliografia Básica**

Selma Arenales e Artur Darezzo. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software**, 2ª ed, Cengage Learning Brasil, 2016.

Steven C. Chapra; Raymond P. Canale. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 7ª Edição. Editora McGraw-Hill, 2016.

Richard L. Burden, J. Douglas Faires e Annette M. Burden. **Análise Numérica**. Tradução da 10ª edição norte-americana, 2016. Ed Cengage.

#### **Bibliografia Complementar**

Cálculo Numérico. Um Livro Colaborativo. REMAT - UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>

Reyolando M. L. R. F. Brasil, José Manoel Balthazar, Wesley Góis. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2015.

Jaan Kiusalaas. **Numerical Methods in Engineering with Python 3**. Cambridge: University Press, 2013.

Neide Maria Bertoldi Franco. **Cálculo Numérico**. Pearson, 2006.

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



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Mecânica dos Fluidos (UFSM00026)**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Departamento de Mecânica, Departamento de Engenharia Química.**

**Objetivo da disciplina:** Compreender e aplicar conhecimentos básicos sobre os mecanismos de transferência de massa e de quantidade de movimento, sobre a estática e a dinâmica de fluidos ideais e reais na resolução de problemas práticos.

**Ementa:** Conceitos Fundamentais dos Fluidos. Estática de Fluidos. Cinemática dos Fluidos. Dinâmica de Fluidos Ideais. Dinâmica de Fluidos Viscosos.

**Bibliografia Básica**

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J.M. **Mecânica dos fluidos**. Grupo A, 2015.

ELGER, D. F; LeBRET, B.A.; CROUL, C.T.; ROBERSON, J.A. **Mecânica dos Fluidos para Engenharia**. Grupo GEN, 2019.

MUNSON, B.R.; YOUNG, D. F.; T. H. OKIISHI. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Blucher, 2004.

WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. Grupo A, 2018.

**Bibliografia Complementar**

FOX, R., W. et al. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. Grupo GEN, 2018.

POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

YOUNG, D. F.; MUNSON, B. R.; T. H. OKIISHI. **Uma introdução concisa à mecânica dos fluidos**. Editora Blucher, 2005.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Mecânica Geral “B” – Dinâmica (DEM1096)**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica.**

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

**Ementa:**

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. 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.

**Bibliografia Básica**

BEER, F.P.; JOHNSTON Jr.; E.R., CORNWELL, P.J. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica**. 9ª Ed., Porto Alegre: Mc Graw-Hill, 2012.  
HIBBELER, R.C. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia**. 12ª Ed., São Paulo: Pearson, 2011. MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica para Engenharia: Dinâmica**. 6ª Ed., Rio de Janeiro: LTC-GEN, 2009.

**Bibliografia Complementar**

FRANÇA, L.N.F.; MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral**, com introdução à mecânica analítica. 3ª 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**. 4ª ed., Barueri: Manole, 2016.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Mecânica dos Sólidos Aplicada (*Applied Solid Mechanics*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** 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. Trabalhar em equipe, comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica.

**Ementa:** Estruturas estaticamente indeterminadas. Flambagem de colunas. Fundamentos de elasticidade: tensões, deformações, relações constitutivas, transformação de coordenadas. Problemas de elasticidade: carregamentos combinados, vasos de pressão de paredes finas e espessas, concentração de tensões. Critérios de falha estática: materiais dúcteis e materiais frágeis. Mecânica da fratura. Análise de fadiga. Análise de fluência.

#### **Bibliografia Básica**

PHILPOT, Timothy A. **Mecânica dos Materiais – Um Sistema Integrado de Ensino**, 2ª edição. Grupo GEN, 2013.

DOWLING, Norman. **Comportamento Mecânico dos Materiais**. Grupo GEN, 2017.

BUDYNAS, Richard G., e J. Keith NISBETT. **Elementos de Máquinas de Shigley**, 10ª edição. Grupo A, 2016.

ALMEIDA, Júlio C. **Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura**. Grupo GEN, 2018.

GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime A.; DOS SANTOS, Carlos Alexandre. **Ensaio dos Materiais**, 2ª edição. Grupo GEN, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

BAUCHAU, Olivier Andre, and James I. CRAIG. **Structur alanalysis: with applications to aerospace structures**. Vol. 163. Springer Science & Business Media, 2009.

BUDYNAS, Richard G. **Advanced Strength and Applied Stress Analysis**. Singapura, WCB/McGraw-Hill, 1999.

STEPHENS, R.I., FATEMI, A., STEPHENS, R.R., & FUCHS, H.O. **Metal Fatigue in Engineering**. Wiley, 2000.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fundamentos de Termodinâmica (*Fundamentals of Thermodynamics*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica.

**Objetivo da disciplina:** 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.

*Understand the fundamentals of thermodynamics from the knowledge of the first and second laws, the concept of entropy and irreversible processes, being able to understand physical and chemical processes and their consequences.*

**Ementa:** Introdução e Conceitos Básicos. Energia, Transferência de Energia e Análise Geral da Energia. Propriedades das Substâncias Puras. Análise da Energia dos Sistemas Fechados. Análises da Massa e da Energia em Volumes de Controle. A Segunda lei da Termodinâmica. Entropia. Exergia: Uma Medida do Potencial de Trabalho. Ciclos de Potência a Gás. Relações de Propriedades Termodinâmicas. Introdução ao Escoamento Compressível

*Introduction and Basic Concepts. Energy, Energy Transfer and General Energy Analysis. Properties of Pure Substances. Energy Analysis of Closed Systems. Analysis of Mass and Energy in Control Volumes. The Second Law of Thermodynamics. Entropy. Exergy: A Measure of Work Potential. Gas Power Cycles. Thermodynamic Property Relations. Introduction to Compressible Flow*

#### **Bibliografia Básica**

ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Thermodynamics: an engineering approach**, 7ª ed, New York: McGraw-Hill, 2013.

HILL, P., PETERSON, C. **Mechanics and Thermodynamics of Propulsion**. 2ª 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.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Circuitos Elétricos I (*Electric Circuits I*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Processamento de Energia Elétrica

**Objetivo da disciplina:** Modelar, analisar, calcular e simular circuitos elétricos com resistores. Modelar, analisar, calcular e simular circuitos elétricos de primeira e de segunda ordem modelados através de equações diferenciais.

**Ementa:** Conceitos Básicos de Circuitos Elétricos - Circuitos concentrados, Sentidos de referência, Corrente elétrica e tensão, Leis de Kirchhoff e Lei de Ohm.

Elementos de Circuitos – resistores, fontes independentes de tensão e de corrente, fontes dependentes de tensão e de corrente, capacitores, indutores. Elementos físicos versus elementos de circuitos. Potência e energia dos elementos de circuitos elétricos.

Circuitos Lineares Invariantes - Definições e propriedades dos circuitos, Análise de nós e malhas. Análise matricial. Relação entre excitação e resposta.

Teoremas - Teoremas de Thévenin, de Norton, da superposição, de reciprocidade e da máxima transferência de potência. Transformação de fontes.

Circuitos de primeira e segunda ordem lineares e invariantes no tempo: modelagem matemática através de equações diferenciais, resposta ao estado inicial e à excitação externa, resposta transitória e de regime permanente. Circuitos de primeira ordem RC e RL. Circuitos de segunda ordem e seus tipos de respostas. Resposta ao estado inicial e à excitação externa, resposta transitória e de regime permanente.

Simulação computacional: modelagem e simulação de circuitos elétricos resistivos, circuitos de primeira ordem e circuitos de segunda ordem. Resposta no tempo.

#### **Bibliografia Básica**

ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M.N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos com Aplicações**. 5ª edição, Grupo A, 2013.

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

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

ADRIAN, W. **Uma Introdução à Ciência Elétrica**. Grupo GEN, 2017.

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

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

HAYT JR, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. **Análise de Circuitos em Engenharia**. Grupo A, 2014.

SADIKU, M.; ALEXANDER, C.; MUSA, S. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Grupo A, 2014.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## 10.5 5º SEMESTRE

**Nome da disciplina: Fundamentos de Transferência de Calor (UFSM00025)**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Mecânica, Departamento de Engenharia Química.**

**Objetivo da disciplina:** Compreender e aplicar conhecimentos básicos da transferência de calor, sendo capaz de identificar, para cada situação, quais os mecanismos de transferência envolvidos na resolução de problemas práticos por meio de projetos.

**Ementa:** Conceitos fundamentais da transferência de calor. Condução em regime permanente e transiente. Conceitos e relações fundamentais de convecção livre e forçada. Trocadores de calor. Radiação.

### **Bibliografia Básica**

BERGMAN, Theodore L. **Incropera - Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. Grupo GEN, 2019.

COELHO, João Carlos M. **Energia e Fluidos: Transferência de calor**. Editora Blucher, 2018.

ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. Grupo A, 2009.

WELTY, James R.; RORRER, Gregory L.; FOSTER, David G. **Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa**, 6ª edição. Grupo GEN, 2017.

### **Bibliografia Complementar**

DOS DA SILVA, Nivea de Lima; DALBERTO, Bianca T.; SANTOS, Luana Santana; et al. **Operações Unitárias de Transferência de Calor e Massa**. Grupo A, 2021.

KREITH, Frank; MANGLIK, Raj M.; BOHN, Mark S. **Princípios de transferência de calor - Tradução da 7ª edição norte-americana**. Cengage Learning Brasil, 2015.

MALISKA, Clovis R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional, 2ª edição**. Grupo GEN, 2004.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Análise de Estruturas Aeronáuticas (*Analysis of Aircraft Structures*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** 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. Implantar soluções de engenharia, trabalhar em equipe, comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica.

**Ementa:** Introdução às estruturas aeronáuticas: componentes estruturais e suas funções, análise de cargas. Análise de vigas de paredes finas: flexão, torção e cisalhamento transversal. Flexão de placas finas. Instabilidade estrutural: flambagem de colunas, flambagem de placas e painéis reforçados. Projeto de estruturas aeronáuticas.

**Bibliografia Básica**

PEERY, D. **Aircraft Structures**. Mineola, NY: DoverPublications, 2011.

DONALDSON, Bruce K. **Analysis of aircraft structures: an introduction**. Cambridge University Press, 2008.

MEGSON, T.H.G. **Aircraft Structures for Engineering Students**, 5th ed., Amsterdam Elsevier, 2013.

UGURAL, A. C. **Plates and Shells: Theory and Analysis**. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018.

**Bibliografia Complementar**

MITTELSTEDT, Christian. **Structural Mechanics in Lightweight Engineering**. Suíça, Springer International Publishing, 2021.

BAUCHAU, Olivier Andre, and James I. CRAIG. **Structural analysis: with applications to aerospace structures**. Vol. 163. Springer Science & Business Media, 2009.

RAYMER, Daniel P. **Aircraft Design: A Conceptual Approach**, 4th ed., AIAA, 2006.

NIU, Chunyun, and NIU, Michael Chun-Yung. **Airframe Structural Design: Practical Design Information and Data on Aircraft Structures**. Hong Kong, Adaso Adastra Engineering Center, 1999.

LOMAX, T. L. **Structural Loads Analysis for Commercial Transport Aircraft: Theory and Practice**. Reston, VA: AIAA, 1996.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fundamentos de Aerodinâmica I (*Fundamentals of Aerodynamics I*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica.

**Objetivo da disciplina:** Compreender os principais conceitos de aerodinâmica, analisar e calcular coeficientes aerodinâmicos como sustentação e arrasto. Desenvolver a teoria de análise aerodinâmica de escoamentos incompressíveis invíscidos bidimensionais e tridimensionais para cálculo de sustentação em aerofólios e asas tridimensionais. Aplicação da teoria na análise e projeto de veículos atmosféricos.

**Ementa:** Conceitos Fundamentais de Aerodinâmica, Princípios Fundamentais em Aerodinâmica. Escoamento incompressível em aerofólios. Escoamento incompressível em asas finitas.

**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. 6ª ed. Boston: Pearson, 2013.

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

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

KATZ, J.; PLOTKIN, A. Low Speed Aerodynamics. 2ª 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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Projeto de Aeronaves (*Aircraft Design Project*)

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** 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. Formular e conceber soluções de projetos. Praticar capacidades de comunicação e apresentação de trabalhos de Engenharia. Capacitar o trabalho em equipes multidisciplinares.

**Ementa:** Conceitos de projeto. Pesquisa de mercado. Estimativa de Peso. Desenvolvimento de fuselagem, asa, empenagens, trens de pouso. Estimativas aerodinâmicas e de desempenho. Seleção de motores. Fatores econômicos e custos.

**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.

SFORZA, P.M. **Commercial airplane design principles**. 1st ed, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2014.

**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.

TORBEEK, E. **Synthesis of Subsonic Airplane Design**. 2nd Ed., Springer Netherlands: Springer, 1982.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Sistemas Dinâmicos (*Dynamical Systems*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Processamento de Energia Elétrica

**Objetivo da disciplina:** Modelar, verificar, validar e prever o comportamento de sistemas dinâmicos em tempo contínuo, no domínio da frequência e no domínio do tempo. Compreender os princípios de realimentação e estabilidade em malha fechada.

**Ementa:**

Transformada de Laplace de sinais e sistemas.

Comportamentos dinâmicos fundamentais: acumulação, ressonância. Modelagem de circuitos elétricos, mecânicos e térmicos, entre outros. Analogias de circuitos elétricos.

Representação matemática de sistemas dinâmicos: equações diferenciais, função de transferência, por variáveis de estado.

Análise no domínio do tempo: resposta ao impulso, resposta ao degrau, coeficiente de amortecimento, indicadores de desempenho, simulação computacional.

Análise do domínio da frequência: pólos, zeros, frequência natural. Diagrama de Bode. Estabilidade entrada-saída.

Identificação de sistemas: dinâmicas de primeira e segunda ordem, dinâmicas com atraso de transporte, obtenção e validação de modelos a partir de dados experimentais.

Diagramas de blocos e interconexão de sistemas dinâmicos: associação série, paralela, realimentação. Simplificação de diagrama de blocos.

Análise de sistemas dinâmicos realimentados. Análise do comportamento dinâmico por função de transferência: equação característica e lugar das raízes. Análise do comportamento dinâmico pela resposta em frequência: diagrama de Nyquist e diagrama de Bode. Análise de estabilidade. Análise da resposta em regime permanente. Análise da resposta transitória ao degrau. Aplicações com ação de controle proporcional, integral e derivativa.

**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.

OPPENHEIM, A.V., WILLSKY, A. S., YOUNG, I. T. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. Boston: Pearson., 2010.

**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. **MATLAB for control engineers**. New Jersey: Upper Saddle River, 2008.

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.

DESOER, C. A. **Teoria básica de circuitos**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Fundamentos de Eletrônica**

**Carga horária total: 60h (30T – 30P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamentos de ensino: Departamento de Eletrônica e Computação. Código UFSM.**

**Objetivo da disciplina:** Compreender, analisar, projetar, implementar e testar circuitos eletrônicos básicos com dispositivos discretos e com amplificadores operacionais.

**Ementa:** Dispositivos semicondutores: diodos, diodo zener, fotodiodos, fototransistores, transistores bipolares e de efeito de campo. Aplicações: retificadores, limitadores de tensão, transistores como chave, entre outras. Amplificadores operacionais: modelo elétrico e características. Circuitos básicos: realimentação negativa, seguidor de tensão, amplificação com e sem inversão, integrador, derivador, somador, subtrator, filtros ativos, comparadores. Aplicações de amplificadores operacionais em condicionamento de sinais.

**Bibliografia Básica**

RAZAVI, B. **Fundamentos de Microeletrônica**, 2ª edição. Grupo GEN, 2017.

SEDRA, A. S. **Microeletrônica**. 5ª Edição. Ed. Prentice-Hall, do Brasil (Pearson), 864 p, 2011.

PERTENCE Jr., A., **Eletrônica Analógica - Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos** - 6.ed., São Paulo: Bookman, 2003.

**Bibliografia Complementar**

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L., **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8ª Edição, Ed. Prentice-Hall, 2004.

FILHO, E. S. D. S.; MORAES, M. L.; JORGE, B. F.; JÚNIOR, M. A. A. **Eletrônica**. Grupo A, 2018.

DUARTE, M. A. **Eletrônica Analógica Básica**. Grupo GEN, 2017.

MALVINO, Albert P.; BATES, David J. **Eletrônica**. v.2. Grupo A, 2016.

CRUZ, E. C. A.; JR., S. C. **Eletrônica Analógica Básica**. Editora Saraiva, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Materiais Aeroespaciais (*Aerospace Materials*)

**1 horária total:** 60h (30T – 30P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Adquirir conhecimento e as habilidades práticas para projetar e selecionar materiais que atendam aos requisitos em um ambiente industrial ou de pesquisa.

**Ementa:** Introdução aos materiais aeroespaciais, processos de fabricação de estruturas aeroespaciais, materiais metálicos, materiais não-metálicos, materiais compósitos.

**Bibliografia Básica**

MOURITZ, A.P. **Aerospace Materials**, 1a e 2a ed. Philadelphia, PA. Woodhead Publishing, 2012.

ASKELAND, D.R; PHULÉ, P.P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 5ª Ed., Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2019.

CALLISTER JR. W.D.; RETHWISH, D.G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 10a Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC Editora, 2020.

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

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; DOS SANTOS, C. A. **Ensaaios dos Materiais**, - 2.ed. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

**Bibliografia Complementar**

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. Levy Neto, F., Pardini, L. C., **Compósitos Estruturais**, Ed. Blucher, 2006.

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





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## 10.6 6º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Dinâmica de Estruturas e Aeroelasticidade (*Structural Dynamics and Aeroelasticity*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Avaliar o comportamento dinâmico de estruturas. Capacitar a modelagem de sistemas de um ou mais graus de liberdade, com soluções analíticas e numéricas. Introdução a conceitos de aeroelasticidade.

**Ementa:** Conceitos fundamentais de vibrações. Sistemas com um ou múltiplos graus de liberdade. Isolamento de vibrações. Métodos numéricos para solução da equação do movimento. Aquisição e análise de sinais no espectro da frequência. Conceitos gerais de aeroelasticidade.

### **Bibliografia Básica**

RAO, S.S. **Vibrações mecânicas**, 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2012. xix, 424 p.

INMAN, Daniel J. **Engineering vibration**, 4th ed. Boston: Pearson, c2014. 719 p.

SORIANO, H. L. **Introdução à Dinâmica das Estruturas**, 1. ed., Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2014.

HODGES, D H., **Introduction to structural dynamics and aeroelasticity** / 2. ed. New York, NY: Cambridge University Press, 2011.

### **Bibliografia Complementar**

LIU, C. Q. 1944-, **Principles of vibration analysis: with applications in automotive engineering**/ Warrendale, PA: SAE International, c2011. xiv, 548 p.

SILVA, Clarence W. de. **Vibration: fundamentals and practice** / 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. 1036 p.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fundamentos de Aerodinâmica II (*Fundamentals of Aerodynamics II*)

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica.

**Objetivo da disciplina:** Compreender os principais conceitos de aerodinâmica compressível. Desenvolver a teoria de análise aerodinâmica de escoamentos compressíveis invíscidos. Aplicação das correlações aerodinâmicas para escoamento compressível.

**Ementa:** Introdução a escoamento compressível. Escoamento isentrópico, ondas de choque e ondas de expansão. Correlações aerodinâmicas para escoamento compressível subsônico, transônico e supersônico. Considerações para projeto e design aerodinâmico.

**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. 6ª ed. Boston: Pearson, 2013.

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

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

KATZ, J.; PLOTKIN, A. Low Speed Aerodynamics. 2ª 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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fundamentos de propulsão aeroespacial (*Fundamentals of aerospace propulsion*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica.

**Objetivo da disciplina:** Compreender os fundamentos básicos de combustão e sua influência no projeto de sistemas de propulsão aeroespaciais. Entender o princípio de geração de empuxo e principais parâmetros de análise e comparação de sistemas de propulsão. Compreender os principais tipos de motores aeronáuticos (turbo jato, turbo fan, turbo hélice, pistão propelido, elétrico), seus componentes, propriedades e aplicações. Compreender o projeto de motores foguete com combustíveis líquidos, sólidos e híbridos. Dimensionar os principais componentes de sistemas propulsivos aeroespaciais.

**Ementa:** Conceitos Fundamentais de Combustão. Empuxo e parâmetros de desempenho de sistemas propulsivos. escoamento isentrópico e tubearias. Motores aeronáuticos e ciclos termodinâmicos. Fundamentos de projeto e desenvolvimento de motor foguete químico. Propulsores aeroespaciais elétricos.

#### **Bibliografia Básica**

- TURNER, S. An Introduction to Combustion: Concepts and Applications. New York: McGraw Hill, 2000.  
SUTTON, G.P.; BIBLARZ O. Rocket Propulsion Elements, 8ª ed., West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2010.  
FAROKHI, S. Aircraft propulsion. Second edition, West Sussex: John Wiley & Sons, 2014.  
EL-SAYED, A. F. Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion. London: Springer-Verlag, 2016.

#### **Bibliografia Complementar**

- TURNER, M. J. L. Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments. 3ª ed., Berlin: Springer, 2009.  
TAYLOR, T. S. Introduction to Rocket Science and Engineering. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009.  
CUMPTSY, N. Jet Propulsion: A Simple Guide to the Aerodynamic and Thermodynamic Design and Performance of Jet Engines. 2ª 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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Controle Analógico e Digital (*Analog and Digital Control*)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Processamento de Energia Elétrica

**Objetivo da disciplina:** Identificar necessidades de aplicações de sistemas de controle, definindo especificações, sensores, atuadores e tipos de controladores. Projetar, implementar e simular sistemas de controle no tempo contínuo e no tempo discreto através de ferramentas computacionais, levando em conta os limites da aplicação.

**Ementa:** Princípios de sistemas de controle: controle realimentado e em malha aberta, classificação de sistemas de controle.

Especificação de sistemas de controle: identificação das necessidades e restrições da aplicação, definição de objetivos de controle, especificações de desempenho.

Concepção, projeto e implementação de sistemas de controle no tempo contínuo: arquiteturas básicas, projeto através de ferramentas computacionais, simulação, validação, técnicas de implementação.

Conceitos básicos para controle digital e processamento de sinais: amostragem e reconstrução de sinais, características de conversores A/D e D/A, filtro anti-aliasing, transformada Z, equações de diferenças discretas, discretização e implementação de filtros e compensadores.

Concepção, projeto e implementação de sistemas de controle no tempo discreto: arquiteturas básicas, projeto através de ferramentas computacionais, simulação, validação, técnicas de implementação.

Compensação de efeitos não-lineares em sistemas de controle: não-linearidades suaves, zona morta, saturação, filtro anti-windup.

#### **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 controlengineers**. New Jersey: Upper Saddle River, 2008.

Ogata, K. **-Discrete - Time Control Systems**, New Jersey, Prentice-Hall, 1987.

#### **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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Instrumentação Eletrônica**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Processamento de Energia Elétrica**

**Objetivo da disciplina:** Compreender, analisar, conceber, projetar e implementar sistemas de instrumentação eletrônica para grandezas elétricas e não-elétricas, incluindo circuitos eletrônicos analógicos, digitais e sistemas de comunicação.

**Ementa:** Teoria de erros; Incerteza de medidas; Calibração; Transdutores e sensores; Condicionamento analógico de sinais; Amplificadores para instrumentação; Rejeição de ruídos; Instrumentação para sensores analógicos e digitais; Aquisição de dados de sensores digitais através de protocolos de comunicação; Conversores D/A e A/D; Circuitos de limitação e proteção; Aplicação de microcontroladores à instrumentação.

**Bibliografia Básica**

BOLTON, W. **Instrumentação & Controle** Ed. Hemus, São Paulo, 2002.

FIALHO A.B, **Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises**, Ed. Érica, 7a Edição, São Paulo, 2010.

BOYLESTAD R., NASHESKY L., **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**, Ed. Prentice-Hall do Brasil, 8a ed., São Paulo, 2007.

**Bibliografia Complementar**

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

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

F. G. CAPUANO, M. A. M. MARINO. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. Ed. Saraiva, São Paulo, 2009.

PARK, J.; MACKAY, S.; WRIGHT, E. **Practical Data Communications for Instrumentation and Control**, Newnes, 2003,



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Desempenho de Aeronaves**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Compreender os princípios físicos fundamentais que regem a mecânica de voo, levando em conta a translação de aeronaves. Produzir modelos matemáticos, simbólicos e lógicos de mecânica de voo. Aplicar os modelos ao contexto operacional de aeronaves, levando em conta regulamentos de voo e necessidades das partes envolvidas. Produzir programas de simulação com base nos modelos. Validar os modelos por meio de dados históricos e análises físicas conceituais. Operar os programas de simulação, avaliando criticamente seus resultados a partir dos princípios físicos e regulamentos envolvidos. Conceber experimentos computacionais para a avaliação do comportamento de mecânica de voo. Compreender técnicas de modelagem válidas para problemas gerais de mecânica de voo em translação. Produzir documentação de software e relatórios técnicos de modelagem e simulação de aeronaves. Apresentar linguagens de programação e plataformas de modelagem e simulação atualizadas adotadas em mecânica de voo. Resolver problemas atuais, complexos e interdisciplinares de mecânica de voo, levando em conta as principais trajetórias, manobras e fases de voo.

**Ementa:** Introdução: noções gerais sobre mecânica de voo com três graus de liberdade, importância da mecânica de voo. Modelo de atmosfera padrão. Fundamentos de mecânica de voo: sistemas de referência, derivada de vetor em sistema de referência girante, cinemática e dinâmica de translação, forças e momentos em uma aeronave, noções de cinemática e dinâmica de rotação, equações do movimento de translação com 3 graus de liberdade. Voo planado em regime permanente: parâmetros de desempenho e sua otimização. Voo reto e nivelado em regime permanente: impacto do sistema propulsivo, relações básicas de equilíbrio de forças, envelope de voo. Voo permanente no plano vertical: aplicações práticas (subida e descida), parâmetros de desempenho e sua otimização. Voo de cruzeiro: consumo específico de combustível, alcance e autonomia e sua otimização, estratégias de cruzeiro. Decolagem e pouso: etapas e velocidades características, estimativa das distâncias de decolagem e pouso. Voo de manobra: manobras no plano vertical (*pullup* e *push over*) e horizontal (curvas), diagrama V-n, parâmetros de desempenho e sua otimização.

#### **Bibliografia Básica**

MCCLAMROCH, N.H. **Steady Aircraft Flight and Performance**. Princeton: Princeton University Press, 2011.  
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**

ROSKAM, J.; LAN, C.T.E. **Airplane Aerodynamics and Performance**. Revised edition, Ottawa, Kan.: DAR corporation, 2016.  
ANDERSON JR., J.D. **Aircraft Performance and Design**. Boston: McGraw-Hill Education, 1998.  
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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Concepção, Projeto, Implementação e Operação II**

**Carga horária total: 45h (15T – 30P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Exercitar uma experiência de aprendizagem integrada ao currículo do curso, que leve à aquisição de conhecimento técnico, ao desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais, e de habilidades de desenvolvimento de produtos, processos, sistemas e serviços. Realizar uma experiência prática e motivadora de um projeto de média complexidade, que transcorra pelas quatro fases do ciclo de vida de projetos de engenharia, exercitando esse framework básico para a prática de engenharia. Desenvolver as competências pessoais e interpessoais essenciais para a prática de engenharia e o conhecimento da importância da sustentabilidade no contexto da engenharia. Aprimorar a capacidade de solução de problemas, pensamento crítico, criatividade, concepção de soluções de engenharia, trabalho em equipe e gerenciamento de projetos. O Projeto pode ter tema aeroespacial ou de engenharia em geral, podendo ser uma demanda proveniente do curso, do departamento, do centro de tecnologia, de outros centros ou outros setores da sociedade, como a indústria. O tema deve, preferencialmente, viabilizar a integração do conhecimento obtido até o sexto semestre, e vislumbrar e instigar os discentes à busca de conhecimento de disciplinas mais avançadas e/ou de outros cursos.

**Ementa:** Tema de Projeto: sistema aeroespacial ou sistema de engenharia. Integração das disciplinas. Concepção, Projeto, Implementação e Operação de sistemas. Gestão de Projetos. Documentação e divulgação de resultados.

#### **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.  
CARVALHO, M.M. **Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo competências para gerenciar projetos**. 4ª ed., São Paulo: Atlas 2015.  
NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Systems Engineering Handbook**. NASA/SP-2007-6105, Ver 1, Create Space Independent Publishing Platform, 2016.  
LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.  
RAYMER, D.P. **Aircraft Design: A conceptual approach**. Reston, VA: AIAA Education Series, 2012.  
JENKINSON, L.R.; MARCHMAN, J.F. **Aircraft Design Projects: for engineering students**. Oxford, Boston: AIAA Education, AIAA, 2003.  
PALMERIO, A. F. **Introdução à Tecnologia de Foguetes**. São José dos Campos: SindCT, 2017.  
ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 7ª ed., São Paulo: Loyola, 2013.  
PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.  
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.  
SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.  
ANDERSON, J. **Introduction to Flight**. Seventh Edition, New York: McGraw-Hill, 2011.  
PAH, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Engineering Design - A systematic approach**. London: Springer-Verlag Limited, 2007.  
CARVALHO, R. A.; ESTELA, J.; LANGER, M. **Nanosatellites: Space and Ground Technologies, Operations and Economics**. Hoboken-NJ: John Wiley & Sons, 2020.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.7 7º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos (*Finite Elements in Solid Mechanics*)

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 00h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Dominar os fundamentos teóricos e numéricos inerentes ao método dos elementos finitos. Compreender e aplicar o método na análise numérica de problemas de mecânica dos sólidos. Criar ferramentas simplificadas de simulação, utilizar de forma qualificada as ferramentas comerciais existentes. Realizar análise crítica e interpretar os resultados obtidos a partir da simulação numérica de estruturas mecânicas. Implantar soluções de engenharia, trabalhar em equipe, comunicar-se de forma oral, escrita e gráfica.

**Ementa:** Introdução ao método dos elementos finitos. Método da rigidez. Princípio dos trabalhos virtuais. Elemento finito de barra. Análise de estruturas treliçadas. Elemento finito de viga. Análise de estruturas de vigas. Elementos finitos bidimensionais. Análise de problemas planos. Noções sobre elementos finitos de placa e de casca. Análise de estruturas de paredes finas.

**Bibliografia Básica**

ALVES FILHO, Avelino. **Elementos Finitos - Base da Tecnologia CAE**, São Paulo: Editora Érica, 2006.  
FINISH, Jacob; BELYTSCHKO, Ted. **Um primeiro Curso de Elementos Finitos**, Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
KWON, Young W. **The Finite Element Method Using MATLAB**, 2nd ed. CRC Press, 2000.  
MOAVENI, Saeed, **Finite element analysis: theory and application with ANSYS**, 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, 2003.

**Bibliografia Complementar**

OÑATE, Eugenio. **Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics: Volume 1: Basis and Solids**. Netherlands, Springer Netherlands, 2010.  
OÑATE, Eugenio. **Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics: Volume 2: Beams, Plates and Shells**. Netherlands, Springer Netherlands, 2013.  
FERREIRA, A. J. M. **MATLAB Codes for Finite Element Analysis: Solids and Structures**. Germany, Springer Netherlands, 2008.  
KHENNANE, Amar. **Introduction to Finite Element Analysis Using MATLAB® and Abaqus**. United Kingdom, Taylor & Francis, 2013.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina Eletiva: Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada (*Applied Computational Fluid Mechanics*)**

**Carga horária total: 45h (15T – 30P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica.**

**Objetivo da disciplina:** O curso fornecerá uma perspectiva geral de utilização de ferramentas da dinâmica dos fluidos computacional CFD e sua aplicação a escoamentos e transferência de calor. O curso é focado na utilização de pacotes CFD, no entanto, deve-se enfatizar que o aprendizado de um único software não é o objetivo deste curso e será usado apenas como uma ferramenta para ensinar ao aluno os conceitos de simulação em uma estrutura prática.

A maioria dos pacotes CFD tem uma variedade de módulos para lidar com cada tipo específico de escoamento. Os alunos serão apresentados a diferentes módulos e suas aplicações específicas. Compreender e aplicar conhecimentos básicos sobre os mecanismos de transferência de massa e de quantidade de movimento, sobre a estática e a dinâmica de fluidos ideais e reais na resolução de problemas práticos de engenharia

**Ementa:** Conceitos Fundamentais de Dinâmica dos Fluidos Computacional. Modelagem geométrica e geração de malhas. Modelagem matemática e modelagem física aplicada a CFD. Processo de montagem e utilização de software. Simulação da camada limite laminar e turbulenta sobre uma placa plana. Simulação de um aerofólio e de uma asa para cálculo dos coeficientes aerodinâmicos. Simulação de escoamento compressível supersônico. Simulação de uma máquina de fluxo.

#### **Bibliografia Básica**

ANDERSON, J.D. **Computational Fluid Dynamics: An Introduction.**

TU, J., YEOH, G.H., LIU, C. **Computational Fluid Dynamics – A Practical Approach**

ANDERSON, J.D. **Computational Fluid Dynamics: An Introduction.**

#### **Bibliografia Complementar**

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J.M. **Mecânica dos fluidos.** Grupo A, 2015.

ELGER, D. F; LeBRET, B.A.; CROUL, C.T.; ROBERSON, J.A. **Mecânica dos Fluidos para Engenharia.** Grupo GEN, 2019.

MUNSON, B.R.; YOUNG, D. F.; T. H. OKIISHI. **Fundamentos da mecânica dos fluidos.** Disponível em: Minha Biblioteca, Editora Blucher, 2004.

WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos.** Grupo A, 2018.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Projeto conceitual de sistemas de propulsão aeroespacial (*Conceptual design of aerospace propulsion systems*)

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica.

**Objetivo da disciplina:** Utilizar o conceito de Delta-V budget para desenvolver o projeto conceitual do sistema propulsivo de um veículo lançador e veículo espacial. Compreender os principais subsistemas de veículo lançador. Cálculo e dimensionamento dos estágios do veículo lançador. Projeto e dimensionamento da câmara de combustão e tubeira de cada estágio do veículo lançador. Selecionar e dimensionar o sistema propulsivo espacial de acordo com a missão a ser realizada. Desenvolver o projeto preliminar completo dos sistemas propulsivos envolvidos em uma missão espacial.

**Ementa:** Introdução a planejamento de missão espacial. Mecânica orbital para sistemas propulsivos. Dinâmica de veículos lançadores. Foguetes multi-estágios. Propulsão espacial. Projeto preliminar de sistemas propulsivos.

**Bibliografia Básica**

BROWN, C.D. Spacecraft Mission Design. 2nd. ed., Reston, VA: AIAA Education, AIAA, 1998.  
SUTTON, G.P.; BIBLARZ O. Rocket Propulsion Elements, 8ª ed., West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2010.  
LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. Handbook of Space Technology. West Sussex: Wiley, 2009.  
EL-SAYED, A. F. Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion. London: Springer-Verlag, 2016.

**Bibliografia Complementar**

EL-SAYED, A. F. Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion. London: Springer-Verlag, 2016.  
TAYLOR, T. S. Introduction to Rocket Science and Engineering. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009.  
CUMPSTY, N. Jet Propulsion: A Simple Guide to the Aerodynamic and Thermodynamic Design and Performance of Jet Engines. 2ª 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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Controle Multivariável**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 00**

**Departamento de ensino: Departamento de Processamento de Energia Elétrica**

**Objetivo da disciplina:**

Modelar, identificar, simular e validar sistemas dinâmicos, lineares e não-lineares linearizados, no domínio do tempo contínuo e discreto no espaço de estados.

Projetar, implementar e simular sistemas de controle no espaço de estados no tempo contínuo e no tempo discreto através de ferramentas computacionais, levando em conta os limites da aplicação.

**Ementa:** Modelagem, análise e simulação de sistemas no espaço de estados no tempo contínuo e no tempo discreto. Formas canônicas, análise de estabilidade, observabilidade e controlabilidade.

Linearização de modelos não-lineares de sistemas no espaço de estados em torno de ponto de operação. Princípios de identificação paramétrica empregando mínimos quadrados.

Concepção, projeto e implementação de controladores multivariáveis. Arquiteturas de controladores: retroação de estados, servomecanismo. Projeto por alocação de polos e regulador linear quadrático. Simulação, validação e implementação. Técnica de programação de ganhos.

Técnicas de estimação de estados: estimadores de ordem completa e ordem parcial. Filtro de Kalman.

**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.

DESOER, C. A., *Teoria básica de circuitos / Rio de Janeiro Guanabara Dois 1979 823 p.*

**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. *MATLAB for control engineers*. New Jersey: Upper Saddle River, 2008.

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.

CHEN, C.T. *Linear system theory and design*. 4th ed. Oxford Oxford University Press 2013 xiii, 386 p.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Estabilidade e Controle de Aeronaves

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Compreender os princípios físicos fundamentais que regem a mecânica de voo, levando em conta a translação e rotação de aeronaves corpo rígido (6 graus de liberdade). Produzir modelos matemáticos, simbólicos e lógicos de mecânica de voo. Aplicar os modelos ao contexto operacional de aeronaves, levando em conta regulamentos de qualidades de voo e pilotagem. Produzir programas de simulação com base nos modelos. Validar os modelos por meio de dados históricos e análises físicas conceituais. Operar os programas de simulação, avaliando criticamente seus resultados a partir dos princípios físicos e regulamentos envolvidos. Conceber experimentos computacionais para a avaliação do comportamento de mecânica de voo. Compreender técnicas de modelagem válidas para problemas gerais de mecânica de voo de 6 graus de liberdade. Produzir documentação de software e relatórios técnicos de modelagem e simulação de aeronaves. Apresentar linguagens de programação e plataformas de modelagem e simulação atualizadas adotadas em mecânica de voo. Resolver problemas atuais, complexos e interdisciplinares de mecânica de voo, levando em conta estabilidade e controle em malha aberta.

**Ementa:** Contextualização da disciplina: dinâmica de avião corpo rígido com 6 graus de liberdade, conceitos de pilotagem, guiagem e navegação. Sistemas de eixos e notação: eixos da Terra, do corpo, aerodinâmico, estabilidade, matriz de atitude e ângulos de Euler, transformação da derivada de um vetor, variáveis de estado e de controle. Equilíbrio e estabilidade estática: condições de equilíbrio, critérios de estabilidade estática longitudinal e látero direcional, equação do momento de arfagem. Equações do movimento de avião corpo rígido com 6 graus de liberdade: escolha dos sistemas de referência e hipóteses de modelagem, modelos de vento, síntese das equações do movimento, forças e momentos atuantes. Modelo aerodinâmico de pequenas perturbações: derivadas de estabilidade e de controle, métodos de cálculo dos parâmetros. Análise das equações do movimento: cálculo de equilíbrio, linearização, desacoplamento, dinâmicas longitudinal e látero-direcional. Solução das equações do movimento: modelos de espaço de estados e funções de transferência, respostas aos controles e perturbações atmosféricas, cálculo da resposta não linear por integração numérica. Dinâmica longitudinal: modos de período curto, fugóide e terceiro modo, modelos de ordem reduzida, resposta em frequência. Dinâmica látero direcional: modos de rolamento puro, espiral edutchroll, modelos de ordem reduzida, resposta em frequência. Estabilidade dinâmica: critérios de estabilidade, polinômio característico e pólos, autovalores, impacto dos parâmetros de modelagem. Qualidades de voo e características de manuseio: requisitos, classificação de aeronaves e níveis de qualidade de voo, avaliação de pilotos, critérios de avaliação.

#### **Bibliografia Básica**

COOK, M.V. **Flight Dynamics Principles: a linear systems approach to aircraft stability and control**. 3ª ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012.

ETKIN, B. **Dynamics of Atmospheric Flight**. Mineola, NY: Dover Publications, 2005.

STENGEL, R.F. **Flight Dynamics**. Princeton: Princeton University Press, 2004.

#### **Bibliografia Complementar**

TEWARI, A. **Atmospheric and Space Flight Dynamics: Modelling and simulation with MATLAB and Simulink**. Boston: Birkhauser, 2007.

HULL, D.G. **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.

STEVENS, B.L.; LEWIS, F.L. **Aircraft Control and Simulation**. 2ª ed., West Sussex: Wiley-Interscience, 2003.

ROSKAM, J. **Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls. Part I**, Ottawa, Kan.: DAR corporation, 2001.

NELSON, R.C. **Flight Stability and Automatic Control**. 2ª ed. New York: McGraw-Hill, 1997.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Sistemas de Aeronaves

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada a distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Conhecer os princípios físicos de funcionamento dos principais sistemas de aeronaves. Compreender as relações existentes entre os principais sistemas aeronáuticos, do ponto de vista físico, computacional (software e comunicação) e operacional. Desenvolver visão interdisciplinar acerca dos sistemas embarcados de aeronaves. Conhecer os fundamentos técnicos e os requisitos operacionais e funcionais de sistemas aeronáuticos, de modo a ser capaz de estudar novas tecnologias por conta própria, mantendo-se atualizado. Compreender os requisitos operacionais de sistemas de aeronaves a partir das necessidades dos seus operadores (tripulação), clientes e técnicos de manutenção, bem como do contexto em que são inseridos: ambiental, desempenho, segurança. Resolver problemas complexos e interdisciplinares de sistemas de aeronaves, descrevendo os principais sistemas de um avião exemplo, escolhido de acordo com demandas atuais do setor aeronáutico.

**Ementa:** Sistemas de controle de voo: princípios, controles primários e secundários, sistemas articulados (mecânicos), sistemas de aumento de sustentação, sistema de balanço e sensação, atuadores de controle de voo, controle Fly-by-Wire, controle de voo, guiagem e gestão de voo, sistemas de controle de voo típicos de aeronaves. Sistemas de controle propulsivo: controle de fluxo de combustível e de vazão de ar, subsistemas e componentes, tipos de sistemas de controle de motores, partida de motor, indicadores, tração reversa, sistemas propulsivos típicos de aeronaves. Sistemas de combustível: características, descrição dos componentes, medida da quantidade de combustível, modos de operação, segurança de tanques, sistemas de combustível típicos de aeronaves. Sistemas hidráulicos: circuito hidráulico de aeronaves, atuação hidráulica, fluido hidráulico, bombas, condicionamento de fluido, reservatório hidráulico, sistemas de trem de pouso, sistemas hidráulicos típicos de aeronaves. Sistemas elétricos: diagramas de alto nível, subsistemas e componentes, geração de energia elétrica, distribuição primária de energia, conversão e armazenamento de energia, distribuição secundária de energia, cargas elétricas, geração de emergência, avião mais elétrico, sistemas elétricos típicos de aeronaves. Sistemas pneumáticos: sangria de ar, controle de sangria de ar, indicadores, anti-gelo, partida de motor, reversores de tração, sistemas de medida aerodinâmicos. Sistemas de controle ambientais: fisiologia aeronáutica, tipos de sistemas de resfriamento de ar, ar condicionado, pressurização, resfriamento de instrumentos, controle de umidade, sistemas de distribuição de ar, ruído de cabine. Sistemas de navegação: VHF, VOR, ILS, DME, ADF, DNS, INS, GNSS.

#### **Bibliografia Básica**

MOIR, I.; SEABRIDGE, A. **Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems**

**Integration.** 3ª ed., West Sussex, England: Wiley, 2011.

LOMBARDO, D.A. **Aircraft Systems.** 2ª ed., New York: McGraw-Hill, 1999.

KROES, M.J.; WATKINS, W.A.; DELP, F. **Aircraft Maintenance and Repair.** 7ª ed., New York: McGraw Hill, 2013.

#### **Bibliografia Complementar**

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.** 2ª ed., West Sussex: Wiley, 2012.

ROSKAM, J. **Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls. Part I,** Ottawa, Kan. DAR corporation, 2001.

FAROKHI, S. **Aircraft propulsion.** Second edition, West Sussex: John Wiley & Sons, 2014.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Fundamentos da Engenharia de Sistemas**

**Carga horária total: 45h (30T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Conhecer os conceitos básicos e fundamentos para estar preparado para lidar com a prática da Engenharia de Sistemas no mercado de trabalho e no ambiente acadêmico na sua linguagem mais utilizada, o inglês. Ter uma visão geral sobre a Engenharia de Sistemas e sobre o ciclo de vida de sistemas complexos. Compreender os processos técnicos da Engenharia de Sistemas e exercitar a sua aplicação. Compreender os principais métodos da Engenharia de Sistemas. Compreender os fundamentos da Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos e exercitar a sua aplicação. Entender sobre as principais tendências da Engenharia de Sistemas. Exercitar as capacidades de: criatividade, visão holística, formular e conceber soluções de Engenharia, identificar as necessidades de usuários, adotar perspectivas multidisciplinares, trabalhar em equipe e comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.

**Ementa:** Visão geral da engenharia de sistemas e do ciclo de vida. O modelo em “V” da Engenharia de Sistemas. Processos Técnicos. Tópicos transversais. Tendências da Engenharia de Sistemas.

#### **Bibliografia Básica**

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Systems Engineering Handbook**. Revision 2. 2020.

INCOSE. **Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, version 4.0**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley and Sons, Inc, 2015.

KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S. J. **Systems Engineering Principles and Practice**. Wiley-Interscience. ISBN-10: 0470405481 ISO. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering - System life cycle processes. 108p. 2015.

#### **Bibliografia Complementar**

ROQUES, P. **Systems Architecture Modeling with the Arcadia Method**. 1st Edition. Amsterdã: Elsevier, 2017.

SEBoK Editorial Board. **Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)**. <[https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide\\_to\\_the\\_Systems\\_Engineering\\_Body\\_of\\_Knowledge\\_\(SEBoK\)](https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK))> Hoboken: SEBoK Editorial Board, 2022.

ISO - International Organization for Standardization. **ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering - System life cycle processes**. Genebra: ISO, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Concepção, Projeto, Implementação e Operação III**

**Carga horária total: 45h (15T – 30P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Exercitar uma experiência de aprendizagem integrada ao currículo do curso, que leve à aquisição de conhecimento técnico, ao desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais, e de habilidades de desenvolvimento de produtos, processos, sistemas e serviços. Realizar uma experiência prática e motivadora de um projeto de média/alta complexidade, que transcorra pelas quatro fases do ciclo de vida de projetos de engenharia, exercitando esse framework básico para a prática de engenharia. Desenvolver as competências pessoais e interpessoais essenciais para a prática de engenharia e o conhecimento da importância da sustentabilidade no contexto da engenharia. Aprimorar a capacidade de solução de problemas, pensamento crítico, criatividade, concepção de soluções de engenharia, trabalho em equipe e gerenciamento de projetos. O Projeto pode ter tema aeroespacial ou de engenharia em geral, podendo ser uma demanda proveniente do curso, do departamento, do centro de tecnologia, de outros centros ou outros setores da sociedade, como a indústria. O tema deve, preferencialmente, viabilizar a integração do conhecimento obtido até o sétimo semestre, e vislumbrar e instigar os discentes à busca de conhecimento de disciplinas mais avançadas e/ou de outros cursos. O Projeto pode ser a continuidade (e evolução) de tema já desenvolvido em CPIO II, ou um novo tema.

**Ementa:** Tema de Projeto: sistema aeroespacial ou sistema de engenharia. Integração das disciplinas. Concepção, Projeto, Implementação e Operação de sistemas. Gestão de Projetos. Documentação e divulgação de resultados.

#### **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.

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

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

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.

RAYMER, D.P. **Aircraft Design: A conceptual approach**. Reston, VA: AIAA Education Series, 2012.

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

PALMERIO, A. F. **Introdução à Tecnologia de Foguetes**. São José dos Campos: SindCT, 2017.

ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

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

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. 4th ed., Newtown Square, Penn.: Project Management Institute, 2009.

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.

SADRAEY, M.H. **Aircraft Design, A Systems Engineering Approach**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2012.

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

PAH, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Engineering Design - A systematic approach**. London: Springer-Verlag Limited, 2007.

CARVALHO, R. A.; ESTELA, J.; LANGER, M. **Nanosatellites: Space and Ground Technologies, Operations and Economics**. Hoboken-NJ: John Wiley & Sons, 2020.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.8 8º SEMESTRE

**Nome da disciplina: Meio Ambiente e Sustentabilidade na Engenharia**  
**Carga horária total: 30h (30T – 00P – 00Pext)**  
**Carga horária ofertada à distância: 0h**  
**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental**

**Objetivo da disciplina:** entender as interconexões e oportunidades da Engenharia no desenvolvimento sustentável, conhecer e aplicar com ética a legislação e atos normativos no exercício da engenharia, para atender as demandas dos diferentes setores da sociedade com a prática de processos mais limpos.

**Ementa:** Conceitos básicos sobre meio ambiente e sustentabilidade nos diferentes compartimentos ambientais: solo, água e ar, no atendimento aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS). Legislação ambiental e normas técnicas. Resíduos sólidos e logística reversa. Gestão ambiental integrada, análise do ciclo de vida e economia circular. Tecnologias limpas na Engenharia, créditos de carbono, pagamentos por serviços ambientais. Licenciamento e avaliação de impactos ambientais. Estudo de caso.

**Bibliografia Básica**

MILLER, G T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência ambiental**. Disponível em: Minha Biblioteca Cengage Learning Brasil, 2021.  
VESILIND, P A.; MORGAN, Susan M.; HEINE, Lauren G. **Introdução à engenharia ambiental** – Tradução da 3ª edição norte-americana. Disponível em: Minha Biblioteca Cengage Learning Brasil, 2021.  
DA PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. Disponível em: Minha Biblioteca Editora Saraiva, 2011.  
PINHEIRO, A. L. da F. B.; PINHEIRO, A. C. da F. B.; CRIVELARO, M. **Tecnologias Sustentáveis**. Disponível em: Minha Biblioteca Editora Saraiva, 2014.

**Bibliografia Complementar**

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **MEIO AMBIENTE - GUIA PRÁTICO E DIDÁTICO**. Disponível em: Minha Biblioteca Editora Saraiva, 2019.  
DIAS, R. **Sustentabilidade: Origem e Fundamentos; Educação e Governança Global; Modelo de Desenvolvimento**. Disponível em: Minha Biblioteca Grupo GEN, 2015.  
KOHN, R. **Ambiente e Sustentabilidade - Metodologias para Gestão**. Disponível em: Minha Biblioteca Grupo GEN, 2015.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Mecânica de Voo Aeroespacial  
**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)  
**Carga horária ofertada a distância:** 0h  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Compreender os princípios físicos fundamentais que regem a mecânica orbital e o voo de foguete com foco em inserção orbital. Produzir modelos matemáticos, simbólicos e lógicos de mecânica de voo. Aplicar os modelos a órbitas de interesse de engenharia e ao contexto operacional de foguetes, levando em conta regulamentos de desempenho de voo e necessidades das partes envolvidas. Produzir programas de simulação com base nos modelos. Validar os modelos por meio de dados históricos e análises físicas conceituais. Operar os programas de simulação, avaliando criticamente seus resultados a partir dos princípios físicos e regulamentos envolvidos. Conceber experimentos computacionais para a avaliação do comportamento de mecânica de voo. Compreender técnicas de modelagem válidas para problemas gerais de mecânica orbital e trajetórias de foguete. Produzir documentação de software e relatórios técnicos de modelagem e simulação de foguetes, órbitas e transferências orbitais. Apresentar linguagens de programação e plataformas de modelagem e simulação atualizadas adotadas em mecânica de voo. Resolver problemas atuais, complexos e interdisciplinares de mecânica de voo, levando em conta a translação de foguetes para aquisição de órbitas de interesse de engenharia.

**Ementa:** Forma planetária e gravidade: lei da gravitação de Newton, planeta axis-simétrico, raio de um planeta não esférico, anomalias gravitacionais. Modelo atmosférico para voo espacial. Fundamentos de mecânica de voo: referenciais planetários e sistemas de tempo, segunda lei de Newton para corpos de massa variável, equações do movimento nos referenciais planetários. Problema de N corpos: integrais do movimento. Problema de 2 corpos: integrais do movimento relativo, equação de órbita e geometria de órbitas cônicas, propagação de órbita. Mecânica orbital e manobras: elementos orbitais clássicos, determinação de órbita e rastreamento de satélite, manobras mono e bi impulsivas, transferência de Hohmann, manobras de transferência de baixo empuxo. Órbitas perturbadas: aceleração perturbativa, efeito do achatamento da Terra, efeito do arrasto atmosférico, perturbação de terceiro corpo, voo interplanetário, esfera de influência. Problema de três corpos: solução de Lagrange, problema de três corpos restrito, pontos lagrangianos, integral de Jacobi. Modelagem de foguetes: equação de foguete, foguetes de múltiplos estágios, otimização de estágios, modelos propulsivos e aerodinâmicos. Trajetórias atmosféricas e trans atmosféricas: foguetes de sondagem, trajetórias *gravityturn*, aproximação de trajetória plana, inserção orbital, problema de valor de contorno em dois pontos.

#### **Bibliografia Básica**

TEWARI, A. **Atmospheric and Space Flight Dynamics: Modelling and simulation with MATLAB and Simulink**. Boston: Birkhauser, 2007.  
CURTIS, H.D. **Orbital Mechanics for Engineering Students**. 3ª ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013.  
WIESEL, W.E. **Spaceflight Dynamics**. 3ª ed., Beaver creek, Ohio: Aphelion Press, 2010.

#### **Bibliografia Complementar**

TEWARI, A. **Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets**. West Sussex: Wiley, 2011.  
WIE, B. **Space Vehicle Dynamics and Control**. 2ª ed., Reston, VA: AIAA Education Series, AIAA, 2008.  
THOMSON, W. **Introduction to Space Dynamics**. Mineola, NY: Dover Publications, 1986.  
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.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Projeto Conceitual de Sistemas Espaciais**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Compreender o processo e ferramentas para o projeto de sistemas espaciais. Adquirir experiência básica no Projeto conceitual de missões espaciais. Compreender sobre o processo de definição de órbita e mecânica orbital. Compreender o funcionamento e as tecnologias dos principais subsistemas de satélites. Assimilar conceitos sobre veículos lançadores de satélites, o ambiente espacial, e sistemas de solo, identificando seus componentes, suas interfaces e impactos no projeto de sistemas espaciais. Entender sobre as diferentes aplicações de satélites. Conhecer ferramentas e conceitos fundamentais de gestão de projetos espaciais. Realizar modelagens e simulações em softwares para assimilar o conteúdo teórico. Exercitar as capacidades de: criatividade, visão holística, formular e conceber soluções de Engenharia, adotar perspectivas multidisciplinares, trabalhar em equipe e comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.

**Ementa:** Ambiente espacial e mecânica orbital. Segmento Lançador. Segmento Solo. Subsistemas de satélites. Aplicações de satélites. Processos de projeto de uma missão espacial. Gestão de Projetos Espaciais.

**Bibliografia Básica**

WERTZ, J.R.; EVERETT, D. F., PUSCHELL, J. J. **Space Mission Engineering: The New SMAD**. Cleveland: Microcosm Press, 2011.

LEY, W.; WITTMANN, K.; HALLMANN, W. **Handbook of Space Technology**. West Sussex: Wiley, 2009.

CARVALHO, R. A.; ESTELA, J; LANGER, M. **Nanosatellites: Space and Ground Technologies, Operations and Economics**. Hoboken-NJ: John Wiley & Sons, 2020.

**Bibliografia Complementar**

LARSON, W. J.; KIRKPATRICK, D.; SELLERS, J. J. **Applied Space Systems Engineering**. Nova Iorque: McGraw-Hill Primis Custom Publishing, 2009.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Systems Engineering Handbook**. Revision 2. 2020.

FORTESCUE, P.; SWINERD, G.; STARK, J. **Spacecraft Systems Engineering**. Hoboken-NJ: John Wiley & Sons, 2011.

WERTZ, J.R.; LARSON, W.J. **Space Mission Analysis and Design - SMAD**. 3rd ed. Springer Netherlands: Space Technology Library, Springer, 1999.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Projeto de Final de Curso I**

**I horária total: 30h (00T- 30P - 00Pext)**

**Carga horária ofertada a distância: 00h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Planejar um projeto de engenharia ou um projeto de pesquisa sob a orientação de um docente, com vistas a demonstrar a capacidade individual para articular as competências desenvolvidas ao longo do curso. Empregar de forma eficaz o método científico no contexto da Engenharia. Formular e conceber soluções criativas a partir da revisão de literatura, considerando o usuário e seu contexto. Ser capaz de investigar de maneira autônoma e de produzir novas soluções ou mesmo de avaliar de forma crítica pesquisas e soluções já existentes na área da engenharia. Ser capaz de redigir artigos científicos, projetos e/ou relatórios de forma eficaz em português e/ou outro idioma.

**Ementa:** Seleção de tema de interesse. Método científico e redação científica. Revisão da literatura e patentes. Planejamento e inicialização do projeto final de curso.

**Bibliografia Básica**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Manual de dissertações e teses da UFSM [recurso eletrônico]: estrutura e apresentação documental para trabalhos acadêmicos/ Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Bibliotecas da UFSM, Editora UFSM. Santa Maria, R. Ed. UFSM, 2021.

NASCIMENTO, L. P. D. Elaboração de projetos de pesquisa: Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. Cengage Learning Brasil, 2016.

**Bibliografia Complementar**

SAMPIERI, R. H. et al. Metodologia de Pesquisa. 5ª edição. Grupo A, 2013.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição, Grupo GEN, 2017.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto Grupo A, 2021.

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K.

Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. 2ª edição. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

BAXTER, M. Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C.

Projeto Integrado de Produtos - Planejamento, Concepção e Modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.9 9º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Engenharia Econômica (UFSM00006)

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 00Pext)

**Carga horária ofertada à distância:** 0h

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes quanto aos conceitos fundamentais da engenharia econômica e análise de investimentos, empregando técnicas e métodos para a tomada de decisão sobre investimentos. Ao término da disciplina, o discente deverá estar apto a utilizar os métodos da engenharia econômica para escolha da melhor alternativa que confirme a viabilidade de projetos, processos e produtos tecnicamente corretos, na área econômica financeira.

**Ementa:** Fundamentos básicos em macroeconomia e microeconomia. Conceitos e aplicações de Matemática Financeira. Taxas de Juros. Relações de equivalência. Sistemas de Amortizações. Emprego dos Métodos Determinísticos de Análise de Investimentos.

**Bibliografia Básica**

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão.** 12. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores.** 7. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2018.

**Bibliografia Complementar**

KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. **Retorno de investimento - abordagem matemática e contábil do lucro empresarial.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MOTTA, R. R.; CALOBA, G. M. **Análise de Investimentos: tomada de decisão em projetos industriais.** São Paulo: Atlas, 2002.

PINDYCK, R; RUBINFELD, D. **Microeconomia.** 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira - aplicações à análise de investimentos.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração, análise.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Engenharia de Segurança do Trabalho (UFSM0005)**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas**

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes quanto aos princípios e técnicas da Engenharia de Segurança do Trabalho visando à incorporação dessas variáveis nas atividades produtivas, promovendo a inserção da segurança e saúde ocupacional nos sistemas de gestão empresariais. Ao término da disciplina, o discente deverá estar apto a planejar ambientes de trabalho seguros e saudáveis a partir da utilização de conceitos, práticas e ferramentas da Engenharia de Segurança do Trabalho, contribuindo para a atuação profissional responsável e socialmente adequada em relação à segurança e saúde no trabalho.

**Ementa:** Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. Riscos Ocupacionais. Aspectos legais e normativos relacionados à Segurança e Saúde no Trabalho. Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional. Princípios de Engenharia de Resiliência. Prevenção e Combate a Incêndios. Desenho Universal.

#### **Bibliografia Básica**

BRAATZ, D.; ROCHA, R.; GEMMA, SANDRA F. B. (org). **Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto**. Campinas: Ex-Libris, 2021.

MATTOS, U.; MÁSCULO, F. **Higiene e Segurança no Trabalho**. Rio de Janeiro, Elsevier/Abepro, 2011.

ZETOLA, P. R.; COUTO, H. A. **Tratado de Gestão em Saúde do Trabalhador**. Belo Horizonte: ERGO, 2020.

#### **Bibliografia Complementar**

BRASIL, MTP. Normas Regulamentadoras. Brasília: MTP, SIT, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>>

FILHO, J. A. S. **Segurança do Trabalho: Gerenciamento de Riscos Ocupacionais - GRO/PGR**. São Paulo: LTr, 2021.

LEAL, P. **Descomplicando a segurança do trabalho: ferramentas para o dia a dia**. São Paulo: LTr, 2014.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTr, 2018.

DEKKER, S. *The Field Guide to Human Error Investigations*. Burlington: Ashgate, 2002.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Projeto Final de Curso II  
**Carga horária total:** 30h (00T – 30P – 00Pext)  
**Carga horária ofertada a distância:** 00h  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Mecânica

**Objetivo da disciplina:** Adquirir conhecimento e as habilidades práticas para projetar e selecionar materiais que atendam os requisitos em um ambiente industrial ou de pesquisa. Desenvolver um projeto de engenharia ou um projeto de pesquisa, demonstrando a capacidade de articular as competências desenvolvidas ao longo do curso de graduação. Assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Realizar a avaliação crítico reflexiva dos impactos das soluções desenvolvidas nos contextos social, legal, econômico e ambiental. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.

**Ementa:** Elaboração do projeto final de curso. Redação da monografia do Projeto Final de Curso. Defesa do Projeto Final de Curso.

#### **Bibliografia Básica**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Manual de dissertações e teses da UFSM [recurso eletrônico]: estrutura e apresentação documental para trabalhos acadêmicos/ Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Bibliotecas da UFSM, Editora UFSM. Santa Maria, R. Ed. UFSM, 2021.

NASCIMENTO, L. P. D. Elaboração de projetos de pesquisa: Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. Cengage Learning Brasil, 2016.

#### **Bibliografia Complementar**

SAMPIERI, R. H. et al. Metodologia de Pesquisa. 5ª edição. Grupo A, 2013.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição, Grupo GEN, 2017.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto Grupo A, 2021.

CRAWLEY, E.F.; MALMQVIST, J.; ÖSTLUND, S.; BRODEUR, D.R.; EDSTRÖM, K.

Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. 2ª edição. Springer International Publishing Switzerland: Springer, 2014.

BAXTER, M. Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blicher, 2011.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. Projeto Integrado de Produtos - Planejamento, Concepção e Modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.10 10º SEMESTRE

**Nome da disciplina: Estágio Supervisionado em Engenharia (UFSM00016)**

**Carga horária total: 160h (00T – 160P – 00Pext)**

**Carga horária ofertada à distância: 0h**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Mecânica**

**Objetivo da disciplina:** Consolidar conhecimentos teóricos e práticos por meio de interações pré-profissionais. Desenvolver habilidades pessoais, interpessoais e profissionais através do trabalho em estruturas organizacionais. Identificar preferências de atuação em campos de futuras atividades profissionais. Participar do processo de integração entre universidade e partes concedentes, atuando na transferência de tecnologias e conhecimentos. Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos da atuação do estágio. Desenvolver sensibilidade global nas organizações. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão, de forma que estes preceitos possam ser estabelecidos ao longo de toda a sua carreira profissional.

**Ementa:** Escolha do campo de estágio. Planejamento das atividades. Desenvolvimento das atividades. Redação do relatório de estágio.

**Bibliografia Básica**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Projeto Pedagógico do Curso.** [202-].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Estágios.** Disponível em: <[www.ufsm.br/estagios](http://www.ufsm.br/estagios)>. Acesso em: Setembro de 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.788.** Lei de Estágio. Brasília. 2008.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## ANEXOS

### ANEXO 1 - LEGISLAÇÃO REGULATÓRIA

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018: Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 243, p. 49-50, 19 dez 2018. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2 de 24 de abril de 2019: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 59, p. 43-44, 26 abr. 2019. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 26 de março de 2021: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 80, p. 85, 29 mar 2021. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 2.117, de 6 de Dezembro de 2019: dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 239, p. 131, 11 dez 2019. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. PORTARIA NO 1.134, DE 10 de Outubro de 2016: Revoga a Portaria MEC nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, e estabelece nova redação para o tema. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 196, p. 21, 11 out 2016. Seção 1.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004: institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 11, 22 jun. 2004. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 248, p. 1-9, 23 dez 1996. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de Janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 8, p. 1, 10 jun. 2003. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 Março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 48, p. 1, 11 mar 2008. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012: Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 105, p. 48, 31 maio 2012. Seção 1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 79, p. 41-43, 28 abr. 1999. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 121, p.13, 26 jun. 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 116, p. 70, 18 jun. 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 79, p. 23, 25 abr. 2002. Seção 1.

BRASIL. Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 246, p. 28, 23 dez. 2005. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Eletrônico, p. 2, 20 dez. 2012. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 5296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 232, p. 5, 03 dez. 2004. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 163, p. 3, 26 ago. 2009. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 221, p. 5, 18 nov. 2011. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 3.284 de 7 de novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 219, p. 12, 11 nov. 2003. Seção 1.

BRASIL. Lei 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 250, p. 2, 28 dez. 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nº s 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 63, p. 1, 31 mar. 2017. Seção 1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 127, p. 2,07 jul. 2015. Seção 1.

CENTRO DE TECNOLOGIA. Universidade Federal de Santa Maria. Documento Básico do CT sobre a Extensão. 2022. Disponível em [www.ufsm.br/ct/extensao](http://www.ufsm.br/ct/extensao)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Centro de Tecnologia. **Regimento Interno**. 2017. Disponível em [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/375/2018/08/Regimento\\_do\\_CT\\_-\\_aprovado\\_no\\_Conselho\\_CT\\_15-12-2016\\_e\\_no\\_CONSU\\_20-12-2017.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/375/2018/08/Regimento_do_CT_-_aprovado_no_Conselho_CT_15-12-2016_e_no_CONSU_20-12-2017.pdf)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 033/2015, de 30 de dezembro de 2015**. Regulamenta o processo de acompanhamento pedagógico e cancelamento de matrícula e vínculo com a Universidade Federal de Santa Maria, e revoga a Resolução N. 009/98. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=7336775>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 042/2019, de 13 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre os atos de criação, ajuste e/ou reforma de Projeto Pedagógico de Curso (PPCS), no âmbito do ensino de graduação e dá outras providências. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=12878765>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 003/2019, de 11 de janeiro de 2019**. Regula a inserção das ações de extensão nos currículos dos cursos de graduação. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=11902237>



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 75, de 26 de Janeiro de 2022**: Dispõe sobre a implantação de planos de ensino digitais nos cursos de graduação, no âmbito da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Disponível em

<https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=13948187>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho Universitário. **Resolução nº 6, de 29 de abril de 2019**. Aprova a Política de Extensão da Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em

<https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=12476803>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Gabinete do Reitor. **Plano de Desenvolvimento Institucional (2016-2026)**. Santa Maria, RS: Gabinete do Reitor, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Graduação. **Instrução Normativa PROGRAD/UFSM N. 007/2022**, de 14 de abril de 2022: Estabelece orientações técnicas para a inserção da extensão nos projetos pedagógicos de cursos de graduação e revoga a Instrução Normativa PROGRAD N. 06, de 31 de maio de 2019. Disponível em:

<https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=14102836>