

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
MECÂNICA**

**PROJETO PEDAGÓGICO  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**São Carlos (SP)  
Reformulação 2024 / Matriz Curricular 2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**(Composição de 2013)**

Reitor da UFSCar	Prof. Dr. Oswaldo Baptista Duarte Filho
Vice-Reitora	Profa. Dra. Maria Stella C. Alcântara Gil
Pró-Reitor de Graduação	Prof. Dr. Roberto Tomasi
Pró-Reitor de Pós-Graduação	Prof. Dr. Romeu Cardozo Rocha Filho
Pró-Reitor de Administração	Prof. Dr. Manoel Fernando Martins
Pró-Reitora de Extensão	Profa. Dra. Maria Luisa G. Emmel
Diretor do CCET	Prof. Dr. Ernesto A. Urquieta Gonzalez
Vice-Diretor do CCET	Prof. Dr. Paulo A. Silvani Caetano

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO (2008)**

Prof. Dr. José Benaque Rubert (Presidente)  
Prof. Dr. Ernesto Antonio Urquieta Gonzalez  
Prof. Dr. Roberto Tomasi  
Prof. Dr. Wu Hong Kwong  
Prof. Dr. José Marques Póvoa (Colaborador)  
Prof. Dr. Paulo Antonio Silvani Caetano (Colaborador)  
Sandra Maria Navascues (Assessoria)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**

Reitor da UFSCar	Prof. Dr. Targino de Araújo Filho
Vice-Reitor	Prof. Dr. Adilson J.A. de Oliveira
Pró-Reitora de Graduação	Profa. Dra. Claudia Raimundo Reyes
Pró-Reitora de Pós-Graduação	Profa. Dra. Débora C. Morato Pinto
Pró-Reitora de Administração	Edna Hércules Augusto
Pró-Reitor de Pesquisa	Profa. Dra. Heloisa S. S. de Araújo
Pró-Reitora de Extensão	Profa. Dra. Cláudia M. S. Martinez
Reitor de Gestão de Pessoas	Prof. Dr. Mauro Rocha Cortez
Pró-Reitora de Assuntos Comunitários e Estudantis	Geraldo Costa Dias Júnior
Diretor do CCET	Profa. Dra. Sheyla M Baptista Serra
Vice-Diretora do CCET	Prof. Dr. Marcio Merino Fernandes

**COMISSÃO DE REESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO (2013)**

**Presidente**

Prof. Dr. José Benaque Rubert

**Membros**

Prof. Dr. Fabrício Tadeu Paziani

Prof. Dr. Flávio Yukio Watanabe

Prof. Dr. Mariano Eduardo Moreno

TAE MSc. Sandra Maria Navascues

**COMISSÃO DE ATUALIZAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO (2016)**

Prof. Dr. Armando Ítalo Sette Antonialli

Prof. Dr. Vítor Ramos Franco

TA Samira Cecilia Custodio Ferro

TAE MSc Sandra Maria Navascues

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**

Reitora da UFSCar	Profa. Dra. Wanda Aparecida Machado Hoffmann
Vice-Reitor	Prof. Dr. Walter Libardi
Pró-Reitor de Graduação	Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira
Pró-Reitora de Pós-Graduação	Profa. Dra. Audrey Borghi e Silva
Pró-Reitor de Administração	Prof. Dr. Marcio Merino Fernandes
Pró-Reitor de Pesquisa	Prof. Dr. João Batista Fernandes
Pró-Reitora de Extensão	Prof. Dr. Roberto Ferrari Júnior
Reitor de Gestão de Pessoas	Prof. Dr. Itamar Aparecido Lorenzon
Pró-Reitora de Assuntos Comunitários e Estudantis	Prof. Dr. Leonardo Antonio de Andrade
Diretor do CCET	Prof. Dr. Luiz Fernando de Oriani e Paulillo
Vice-Diretora do CCET	Prof. Dr. Guillermo Antonio Lobos Villagra

**COMISSÃO DE ATUALIZAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO (2019)**

Prof. Dr. Vítor Ramos Franco  
Prof. Dr. Luis Antônio Oliveira Araújo  
TA Ms. Marilda Cristina Priori

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**

Reitora da UFSCar	Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira
Vice-Reitora	Profa. Dra. Maria de Jesus Dutra dos Reis
Pró-Reitor de Graduação	Prof. Dr. Daniel Rodrigo Leiva
Pró-Reitor de Pós-Graduação	Prof. Dr. Rodrigo Constante Martins
Pró-Reitora de Administração	Edna Hércules Augusto
Pró-Reitor de Pesquisa	Prof. Dr. Rodrigo Constate Martins
Pró-Reitora de Extensão	Profa. Dra. Ducinei Garcia
Reitor de Gestão de Pessoas	Profa. Dra. Jeanne Liliane Marlene Michel
Pró-Reitor de Assuntos Comunitários e Estudantis	Dr. Djalma Ribeiro Júnior
Diretor do CCET	Prof. Dr. Luiz Fernando de Oriani e Paulillo
Vice-Diretora do CCET	Prof. Dr. Guillermo Antonio Lobos Villagra

**COMISSÃO DE REFORMULAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**  
**(2024)**

**Atendendo às Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)**

**Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019**

Prof. Dr. Luis Antônio Oliveira Araújo

Prof. Dr. Armando Ítalo Sett e Antonialli

Prof. Dr. Flávio Yukio Watanabe

Prof. Dr. Mariano Eduardo Moreno

Prof. Dr. Márcio Turra de Ávila

Prof. Dr. Vitor Ramos Franco

Prof. Dr. Alexandre Tácito Malavolta

TA MSc. Marilda Cristina Priori

## Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	8
1.1	DADOS DA CRIAÇÃO DO CURSO	8
1.2	DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	9
2	INTRODUÇÃO	10
3	REFERENCIAIS PARA O CURSO	14
3.1	ENGENHARIA E SOCIEDADE	14
3.2	O PROCESSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL E A MUDANÇA SOCIAL	17
3.3	A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO NO NOVO CONTEXTO	21
3.4	BASES LEGAIS PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA E O EXERCÍCIO PROFISSIONAL	24
3.4.1	Exercício da Profissão de Engenheiro(a)	32
3.5	ATUAÇÃO DO (A) BACHAREL EM ENGENHARIA MECÂNICA	36
3.6	JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA NA UFSCAR E REFORMULAÇÃO COM BASE NAS NOVAS DCNs.	37
4	CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO E SEUS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS	50
4.1	DESCRIÇÃO DAS COMPETÊNCIAS, HABILIDADES, ATITUDES E VALORES FUNDAMENTAIS	51
4.1.1	Competências	51
4.1.2	Saberes, Conhecimentos e savoir-faire	53
4.1.3	Habilidade	55
4.1.4	Atitudes e Valores	55
4.2	DEFINIÇÃO DO PROFISSIONAL A SER FORMADO	56
5	OBJETIVOS DO CURSO	58
5.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	58
6	CARACTERÍSTICAS DOS NÚCLEOS DE CONHECIMENTOS	60
6.1	NÚCLEO BÁSICO	60
6.1.1	Módulo de Humanidade e Ciências Sociais	61
6.1.2	Módulo de Ciências Básicas	61
6.2	NÚCLEO DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE	62
6.2.1	Módulo de Ciências Aplicadas	62
6.2.2	Módulo de Computação e Eletrônica	62
6.2.3	Módulo de Engenharia de Produção	62
6.3	NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA	62
6.3.1	Módulo de Automação, Controle, Eletrônica e Instrumentação	63
6.3.2	Módulo de Materiais em Engenharia Mecânica	63
6.3.3	Módulo de Mecânica de Máquinas	64
6.3.4	Módulo de Métodos Numéricos em Engenharia	64
6.3.5	Módulo de Processos de Fabricação Mecânica	64
6.3.6	Módulo de Transferência de Calor e Massa	64

6.3.7	Módulo de Atividades Curriculares Extensionistas (ACEs)	64
6.3.8	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	65
6.4	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	66
6.5	DISCIPLINAS INTEGRADORAS	68
6.6	GRUPOS DE DISCIPLINAS OPTATIVAS	69
6.7	ATIVIDADES COMPLEMENTARES - DESCRIÇÃO E REGULAMENTO	71
6.8	ATIVIDADES DE EXTENSÃO	77
6.9	TEMÁTICAS EM EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS, EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	80
6.10	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO	83
7	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	85
7.1	REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	86
8	ESTÁGIO OBRIGATÓRIO	89
8.1	REGULAMENTAÇÃO DO ESTÁGIO	90
9	MATRIZ CURRICULAR	96
9.1	INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	100
10	PROPOSTA METODOLÓGICA	101
11	PRINCÍPIOS GERAIS DE AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	103
12	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO	107
13	FORMAS DE ACESSO AO CURSO	109
14	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	111
15	COMPOSIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO COLEGIADO DO CURSO	112
15.1	COORDENAÇÃO DO CURSO	112
15.2	CONSELHO DE COORDENAÇÃO	113
16	FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOCENTE	116
17	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
	ANEXO 1 - EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	123
	ANEXO 2 - EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS	179
	ANEXO 3 - NORMAS PARA A ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE ESTÁGIO	218
	ANEXO 4 - PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO	225

# 1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Os dados de criação e identificação do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* São Carlos, são um breve histórico para gestão do conhecimento. Dois novos apontamentos foram incluídos: Resoluções das Novas Diretrizes Curriculares Nacionais e carga horária após a Reformulação segundo as Novas DCNs.

## 1.1 Dados da criação do curso

Os dispositivos legais de autorização do funcionamento da Universidade Federal de São Carlos, da implantação do campus de São Carlos e da criação do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica estão relacionados a seguir:

- Lei nº 3.835, de 13/12/60. Federaliza a Universidade da Paraíba e cria a Universidade Federal de São Paulo, com sede em São Carlos.
- Lei nº 4759, de 20/08/65. Dispõe sobre a denominação das Universidades Federais com sede em municípios no interior dos Estados.
- Decreto nº 62.758, de 22/05/68. Institui a Fundação Universidade Federal de São Carlos.
- O curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica foi criado em 19 de agosto de 2008, através da Resolução ConsUni nº 592/08.
- O reconhecimento do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica foi feita através da Portaria de Reconhecimento nº649 de 10 de dezembro de 2013.
- Ampliação do número de vagas, de 45 para 60 vagas, a partir de 2015 foi feita através da Resolução ConsUni nº 800, de 19 de dezembro de 2014.
- Renovação do Reconhecimento pela Portaria SERES/MEC nº 921, de 27 de dezembro de 2018 (D.O.U 28/12/2018).
- Renovação do Reconhecimento pela Portaria SERES/MEC nº 111, de 05 de fevereiro de 2021 (D.O.U 04/02/2021).
- Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 - Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021 - Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010,

que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo.

## **1.2 Dados de Identificação do curso**

**Centro da UFSCar:** Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET).

**Denominação:** Bacharelado em Engenharia Mecânica.

**Profissional formado:** Bacharel em Engenharia Mecânica.

**Número de vagas:** 60 (sessenta).

**Turno de funcionamento:** integral (matutino e vespertino).

**Regime Acadêmico:** semestral.

**Período de Integralização Curricular (mínimo e máximo):** 5 (cinco) anos e 9 (nove) anos, respectivamente.

**Carga Horária total:** 4.140 h (horas-relógio).

## 2 INTRODUÇÃO

Este documento se constitui no Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e trata-se de uma resposta aos desafios que o progresso tecnológico impõe à sociedade e às instituições de ensino superior.

O documento recebeu ajustes oriundos de um processo de reformulação devido às Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (Novas DCNs), instituída pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 e alterada pela Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021.

As Novas DCNs, dentre outros pontos, estabelecem: o ensino voltado às competências do profissional de engenharia. O acolhimento como forma de combate à evasão. A adoção de 10% de carga horária do curso na forma de atividades extensionistas. O uso de metodologias de ensino alternativas à tradicional metodologia expositiva. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, etc.

De forma complementar, esta foi a oportunidade de implementar ajustes de aperfeiçoamentos ao curso, haja vista que se trata de uma graduação com mais de dez anos de vida e que também precisa de adequações às demandas da sociedade.

Em relação à legislação específica ao exercício de bacharel em Engenharia Mecânica foram respeitadas as seguintes leis, resoluções, normativas e pareceres:

- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).
- Lei nº 10.048, de 08 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.
- 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.
- Decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 08 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 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

- Decreto Casa Civil nº 9.057, de 25 de maio de 2017, em substituição ao Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- Decreto Casa Civil nº 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.
- Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino.
- Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9394/96, 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.
- Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Parecer CNE/CES nº 1362, de 12 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.
- Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.
- Parecer CNE/CES nº 67, de 11 de março de 2003. Referencial para Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.

- Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 - Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021 - Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo.
- Resolução CONFEA nº 1002, 26 de setembro de 2002. Adota o Código de Ética profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e a da Meteorologia e dá outras providências.
- Resolução CONFEA nº 1010, de 22 de agosto de 2005. Dispõe sobre Regulamentação de Títulos Profissionais, Atividades, Competências e caracterização do Âmbito de Atuação dos Profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.
- Resolução CONFEA nº 1016, de 25 de agosto de 2006. Altera a Redação dos Artigos 11, 15 e 19 da Resolução n 1007, de 5 de dezembro de 2003, do Art 16 da Resolução n 1010, de 22 de agosto de 2005, incluindo o Anexo III na Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005, e dá outras providências.
- Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.
- Resolução CNE/CES nº 2/2007, de 18 de Junho de 2007. Dispõe sobre Carga Horária Mínima e Procedimentos de Integralização e Duração de Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.
- Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012. Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
- Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
- Parecer CNE/CP nº 14, de 06 de junho de 2012. Diretrizes Nacionais para a Educação em Ambiental.
- Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Diretrizes Nacionais para a Educação em Ambiental.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Parecer nº 377/2003, de 08 de novembro de 2003. Aprova os Princípios e Diretrizes Gerais e Específicas Relativas ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar.

- \_\_\_\_\_ Portaria GR nº 539/03, de 08 de maio de 2003. Regulamenta o Artigo 58 do Regimento Geral da UFSCar que dispõe sobre o prazo máximo para a integralização curricular nos cursos de graduação.
- \_\_\_\_\_ Resolução Conjunta COG Nº 2/2023 (Prograd/Proex). Dispõe sobre a regulamentação da inserção curricular das atividades de Extensão Universitária nos Cursos de Graduação da UFSCar.

### **3 REFERENCIAIS PARA O CURSO**

Esta seção tem como objetivo, trazer informação para o entendimento da Engenharia Mecânica junto à sociedade e a qualificação dos processos formativos de um curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica.

#### **3.1 Engenharia e Sociedade**

O último quarto do século XX foi marcado por grandes transformações, tanto no âmbito econômico quanto no âmbito político-social. A globalização da economia se fez por meio da movimentação de grandes blocos de capital quase que instantaneamente entre os diversos países. A vantagem competitiva de um país em relação a outro passou a depender cada vez menos de suas riquezas naturais e até de sua infraestrutura material de produção, para vincular-se cada vez mais à qualidade dos conhecimentos produzidos e transferidos para os sistemas produtivos.

Neste contexto, o mercado de trabalho estendeu-se também para o setor de serviços em decorrência do planejamento da produção pautado pela busca da “qualidade total”, pelo uso intensivo das redes de telecomunicações, da informática, da automação, bem como pela modularização e terceirização de parte dos sistemas de gerenciamento e produção. Os principais ativos da indústria deixaram progressivamente de ser máquinas e prédios e passaram a se vincular à produção de novos conhecimentos técnicos e científicos, à geração de inovações e à aplicação prática de conhecimentos.

Outro aspecto relevante inerente à utilização das novas tecnologias se refere à reorganização das formas de trabalho, ou seja, os sistemas organizacionais exigem trabalhadores mais versáteis, capazes de compreender o processo de trabalho como um todo, dotados de autonomia e iniciativa para resolver problemas em equipe.

Neste sentido, as transformações sócio-econômico-culturais com as correspondentes mudanças de paradigmas tecnológicos implicam em alterações dos vários aspectos da atuação do profissional em Engenharia.

A alteração da atuação profissional do engenheiro pode ser percebida e acompanhada pela definição das atuais grandes áreas da Engenharia (Mecânica, Química, Metalúrgica etc.) as quais tiveram origem no desenvolvimento da base industrial do final do século XIX e a primeira metade do século XX, cuja tecnologia envolvida se encontrava na indústria pesada de base.

Neste período, a produção em massa que se estruturou, pautada nas premissas mecanicistas/positivistas de caráter analítico/atomístico, foi capaz de conduzir as forças produtivas da sociedade a estágios nunca antes vislumbrados. As cadeias produtivas de base taylorista/fordista obtiveram o aumento de produtividade mediante o aprofundamento do movimento analítico de especialização acompanhado pela otimização da forma de cada fragmento da planta de produção. A lógica taylorista propiciava a identificação dos subconjuntos funcionais da planta de produção e, desta forma, o perfil de formação profissional passou a se associar à delimitação dos mencionados subconjuntos. As áreas da Engenharia foram então marcos de referência que se estabeleceram em virtude deste processo de fragmentação do conhecimento.

De modo geral, a formação industrial característica dos primeiros setenta anos do século XX foi pautada pelo conceito de Engenharia, expresso pelas seguintes classificações:

- Engenheiro de Concepção: a partir dos resultados da ciência básica, este profissional promovia a concepção de novas tecnologias, difundindo-as sob a forma de publicações acadêmicas;
- Engenheiro de Ligação: a partir da produção dos Engenheiros de Concepção, realizava o detalhamento da implantação prática dos novos processos;
- Engenheiro de Operação: este trabalhava nas plantas industriais projetadas pelos Engenheiros de Ligação, dando suporte à operacionalização.

A ordenação dos Engenheiros nessas categorias se adequava às cadeias produtivas de base taylorista, caracterizada pela rígida distribuição de funções, reduzida diversidade de produtos, produtos relativamente estáveis etc. A formação e a rígida hierarquia de funções, estabelecida entre as categorias de

Engenheiros, se adequava à lógica do paradigma industrial, ou seja, a compartimentalização das tarefas, funções e conhecimentos figuravam como regra fundamental da formação industrial.

Atualmente, com a evolução da base produtiva, a concepção de formação de Engenheiros anteriormente mencionada tornou-se ultrapassada. As novas formas de organização industrial pressupõem perfis profissionais mais flexíveis e os contínuos processos de adaptação interpostos pelo avanço tecnológico implicam na incorporação de novos conceitos e valores ao ato de projetar. Questões relacionadas aos impactos ambientais e sociais das atividades produtivas, por exemplo, geram novos problemas, novas áreas de trabalho, novas regulamentações, afetando, portanto, diretamente a atuação dos engenheiros.

O uso racional de matérias-primas, materiais reciclados, escolha de processos de produção de menor consumo de energia, fabricação limpa, produto certificado quanto ao impacto ambiental, bem como o controle sobre toda a cadeia produtiva, pautado pela ética e pelo respeito aos direitos humanos, figuram como valores incorporados às intervenções dos engenheiros. A natureza desses valores exige muito mais do que o simples conhecimento de legislação específica, normas e padrões, pois estes captam as mudanças tecnológicas e se adaptam cada vez mais rapidamente em decorrência da pressão exercida pelos diversos agentes sociais, exigindo, também, que a atuação do Engenheiro reflita efetivamente a incorporação dessas demandas.

Os anos 2020 e 2021, foram marcados pela pandemia de COVID-19. Essa condição sanitária impactou diretamente a sociedade e os meios de produção. No Brasil, as instituições (empresas, universidades, comércios, etc.) precisaram criar ou rever procedimentos internos, valorizando a vida. Evidentemente, inúmeros desafios surgiram e ainda estão sob tratativa. Este novo panorama trouxe maior responsabilidade ao profissional de Engenharia, exigindo o conhecimento multidisciplinar, o aprender de forma autônoma por meio de fontes confiáveis e consolidadas, a produção e divulgação de novas práticas saudáveis e conhecimentos, a solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional.

### 3.2 O Processo de Formação Profissional e a Mudança Social

A ciência como patrimônio de uma sociedade não é apenas um bem cultural, mas também figura como uma das bases do desenvolvimento econômico. A transformação do conhecimento científico, que culmina nas modernas tecnologias hoje disponíveis nas mais diversas áreas, ocorre muito rapidamente. Aproximadamente 80% dos bens de consumo hoje utilizados foram criados e/ou produzidos após a Segunda Guerra Mundial. Se a dinâmica atual não for modificada, estima-se que 50% dos bens e serviços a serem usados daqui a dez anos estão por ser inventados. Assim, o “engenheiro”, ou seja, a transformação do conhecimento em novos processos e produtos, nesse contexto, é de fundamental importância. Entretanto, estatísticas mostram que apenas 10% dos alunos de graduação estão nos cursos de engenharia e, 45% deles nos de engenharia civil<sup>1</sup>; sendo necessário, portanto, a criação de novos cursos nas modalidades já existentes e certamente em outras.

Outro aspecto relevante e vinculado à formação de engenheiros se refere às demandas do mercado de trabalho estendido, obtido mediante a análise das “chamadas para emprego de grandes empresas”<sup>2</sup>. Verifica-se que apenas 30% dos engenheiros graduados ocupam posições no mercado de trabalho que lhe é peculiar (especializado). Os demais 70% trabalham no mercado estendido; variando o papel esperado ou o perfil de formação, atendem a diferentes mercados de trabalho, ou seja, do chão de fábrica às instituições financeiras, sem que as características básicas do engenheiro venham a ser negadas ou supérfluas, isto é, o engenheiro não está sendo subempregado.

Neste sentido, as mudanças decorrentes da sociedade pós-industrial ampliaram decisivamente o campo de atuação dos engenheiros, gerando a necessidade de diferentes perfis de formação profissional. O debate entre os partidários da formação generalista e os da formação especializada se

---

<sup>1</sup>BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). Censo da Educação Superior. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticase-indicadores/censo-da-educacao-superior>>.

<sup>2</sup>INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. Inova Engenharia: Propostas para a Modernização da Educação em Engenharia no Brasil. Brasília:IEL.C.NC, SENAI.D.N, 2006.

multiplicaram com o avanço da tecnologia. O reflexo da discussão sobre a formação do engenheiro pode ser verificado nas Resoluções do Conselho Federal de Educação, nos artigos das revistas editadas pelo Sistema CONFEA/CREA, bem como no processo de elaboração das Diretrizes Nacionais dos Cursos de Engenharia, especificamente entre as diretrizes que nortearam a elaboração do Parecer CNE/CES nº 1362/2001. Identificam-se, entre estas, a análise do desenvolvimento tecnológico e suas implicações em relação à formação e ao campo de atuação dos engenheiros, pois:

*O desafio que se apresenta para o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e da tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associados às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que não sejam apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. (...)*

*(...) As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque em competências, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.*

Por sua vez, entre as prerrogativas legislativas constituintes da Resolução CNE/CES nº 11/2002, verifica-se a opção pela formação generalista, inclusão da

perspectiva delineada pelas alterações provocadas pelas novas tecnologias e também pelo impacto sócio-econômico-cultural-ambiental decorrente da utilização dessas novas tecnologias no âmbito produtivo, ou seja:

*Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.*

A relevância da formação delineada nesses Artigos se pauta pelos aspectos identificados no Relatório apresentado pela Comissão de Estudos em 2002, sobre as linhas de pesquisa ou projetos estratégicos para o desenvolvimento da Física brasileira, criada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, ou seja, em relação à qualidade dos cursos de engenharia a mencionada Comissão constatou que:

***A Engenharia no Brasil atingiu alto nível em vários campos, como, por exemplo, as Engenharias Civil, Elétrica, Eletrônica, Materiais, Mecânica e Química. A Engenharia Civil brasileira está entre as mais avançadas.***

*Na tecnologia do concreto armado, o Brasil se situa entre os países de vanguarda, o que permite, às vezes, soluções arrojadas. A Engenharia Mecânica também é das mais adiantadas, com sucessos que chamam a atenção do resto do mundo, por exemplo, nas construções para exploração do petróleo em águas profundas e na indústria aeronáutica.*

*Em Engenharia Eletrônica há formação de profissionais competentes que operam em diversas áreas, desde controle industrial até telecomunicações.*

*Além de formar bons profissionais nesses setores, tem-se necessidade de um novo tipo de engenheiro com formação científica sólida, que possa atuar em novas áreas, educado em um ambiente de estimulante pesquisa científica e tecnológica (...)*<sup>3</sup>

Em 2019, um novo parecer CNE/CES é homologado pelo MEC dando ênfase em uma proposta de revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (DCNs). O novo parecer (Parecer CNE/CES nº 227/2019, de 14 de março de 2019) traz dados sobre as dificuldades do Brasil em competir no mercado internacional, apontando um baixo número de engenheiros (cerca de 4,8 engenheiros a cada 10 mil habitantes), evasão dos cursos de bacharelado em engenharia na faixa de 50%, dificuldades do setor produtivo em encontrar mão de obra qualificada em engenharia, junto com formação humanística e empreendedora.

O novo parecer ratifica os elementos do Parecer CNE/CES nº 1362/2001, mas justifica uma proposta de revisão das DCNs com base nos dados citados no parágrafo anterior:

*A proposta, presente no Parecer CNE/CES nº 1.362/2001, tinha por base a necessidade de que o currículo se traduzisse em um “conjunto de experiências de aprendizado, que o estudante incorpora durante o processo participativo, de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado”.*

*Com base nesta abordagem, três elementos foram destacados ali como fundamentais: i) ênfase em um conjunto de experiências de aprendizado; ii) processo participativo do estudante sob orientação e com participação do professor; e iii) programa de estudos coerentemente integrado. Desse modo, para se estabelecer diretrizes curriculares inovadoras, projetar e implementar novos currículos para os cursos de Engenharia, é*

---

<sup>3</sup>Relatório apresentado ao Ministério de Estado da Ciência e Tecnologia sobre alguns aspectos da Física brasileira - agosto de 2002 - disponível em <http://www.cbpf.br/pdf/RelatorioMCT.pdf> e também em [http://www.mct.gov.br/publi/fisica\\_brasil.pdf](http://www.mct.gov.br/publi/fisica_brasil.pdf)

*preciso, portanto, pensar na formação do profissional da área, de forma que seja ele capaz de atuar em trajetórias muitas vezes imprevisíveis.*

*Diante desse contexto, propõe-se aqui a revisão das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia, tendo como premissas: (i) elevar a qualidade do ensino em Engenharia no país; (ii) permitir maior flexibilidade na estruturação dos cursos de Engenharia, para facilitar que as instituições de ensino inovem seus modelos de formação; (iii) reduzir a taxa de evasão nos cursos de Engenharia, com a melhoria de qualidade; e (iv) oferecer atividades compatíveis com as demandas futuras por mais e melhores formação dos engenheiros.*

### **3.3 A Formação do Engenheiro no Novo Contexto**

A aceleração da automação e a disseminação dos instrumentos de informação e comunicação afetaram o processo produtivo, as relações e as formas de gerenciamento do trabalho. A divisão de tarefas está sendo substituída por atividades integradas, realizadas em equipe ou individualmente, que exigem a compreensão do conjunto, autonomia, iniciativa, capacidade de resolver problemas e flexibilidade. Por sua vez, o uso de tecnologias alterou a organização do processo produtivo onde a prevenção de falhas e a garantia de qualidade requer o desenvolvimento do raciocínio analítico, da habilidade e rapidez para processar as informações e tomar decisões, tanto no setor de produção de bens manufaturados como no de serviços. Alteram-se as profissões e os processos de formação de profissionais, tornando assim, cada vez mais clara a noção de área especializada de conhecimentos.

Neste sentido, a educação figura como protagonista na agenda estratégica dos setores produtivos e do Estado. O crescimento econômico depende essencialmente de educação de qualidade, de um ambiente de geração e disseminação de conhecimentos; formação de habilidades cognitivas, tais como compreensão, pensamento analítico e abstrato, criatividade, flexibilidade de raciocínio para entender situações novas e solucionar problemas; além disso, a formação de competências sociais como, por exemplo, liderança, iniciativa,

capacidade de tomar decisões, autonomia no ambiente de trabalho, habilidade de comunicação, bem como o desenvolvimento de competências e habilidades profissionais.

Por sua vez, se torna oportuno observar as considerações feitas pelos elaboradores do Mapa Estratégico da Indústria (2005-2017), documento que resultou do Fórum Nacional da Indústria, ou seja:

- *O maior valor agregado da produção hoje provém do conhecimento;*
- *A informação constitui insumo básico para a competitividade;*
- *A agilidade e a qualidade são elementos essenciais no contexto competitivo;*
- *A inovação é uma estratégia-chave para o desenvolvimento econômico e implica em constantes mudanças;*
- *Educação é elemento essencial para a inclusão social e política, por ser imprescindível ao exercício da cidadania (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006: 20).*

É oportuno observar que o processo de inovação tecnológica compreende a prática da pesquisa, onde novos fenômenos são descobertos e novas aplicações de fenômenos conhecidos são desenvolvidas. O processo se constitui pela “invenção” científica, que propicia a caracterização de novos conhecimentos científicos, e por meio da inovação tecnológica se torna possível obter produto inédito a ser ofertado ao mercado com valor comercial ponderado apenas pelo desenvolvimento e implantação dos processos de produção e distribuição. Não obstante, os processos de produção de inovações tecnológicas são diferentes em decorrência do tipo de tecnologia envolvida e das cadeias de produção interessadas. São elas:

*“tecnologias embrionárias”, associadas à invenção e à pesquisa fundamental, de alto risco e enorme impacto, exigindo grandes investimentos e grande tempo de maturação;*

*“tecnologias em crescimento”, associadas a demandas ainda não satisfeitas, exigindo o aperfeiçoamento de produtos e processos, exigindo investimentos ainda de grande porte, apoio científico, tempo de maturação médio e menor risco de investimento, mas ainda de grande impacto;*

*“tecnologias maduras”, associadas ao aumento de eficiência para manter a competitividade, levando a uma pesquisa incremental, de baixo risco, exigindo menores investimentos.*  
(BARDY, 2001:19).

O desenvolvimento de inovações no setor produtivo é, atualmente, muito complexo aparecendo na forma de malhas de produção encadeadas. O mecanismo capilar de comunicação entre ciência, conhecimento novo (ou invenções), apoio das forças de mercado ao desenvolvimento e aproveitamento das inovações exigem uma comunicação entre geradores de conhecimento, formadores de inovadores e as forças de mercado.

De modo geral, a referida comunicação se desenvolve por meio de incubadoras de empresas ligadas às universidades. Essas incubadoras representam a estrutura de comunicação bidirecional ligando profundamente a produção de conhecimento dentro da universidade com as demandas do mercado e as possibilidades de financiamento. Por outro lado, torna-se necessário observar que a interação da universidade com a sociedade deve ser potencializada, no entanto, preservando certas características essenciais e distintivas da universidade e dos responsáveis por sua vitalidade intelectual, independência e capacidade de previsão.

A inovação tecnológica se tornou um fator crucial para o desenvolvimento nacional, figurando como um dos eixos na formação dos engenheiros, pois a competição em mercados nos quais produtos e processos têm ciclos de vida cada vez mais curtos exige o incremento contínuo da capacidade de gerar, difundir e utilizar essas inovações tecnológicas. A formação do engenheiro voltado para a inovação pressupõe incentivar a formação científica ampla e integrada, possibilitando o trabalho em equipe multidisciplinar; outro aspecto relevante e vinculado a essa formação se refere à perspectiva empreendedora. O empreendedorismo se pauta por intervenções técnicas perpassadas pela

descoberta, invenção, planejamento, gerenciamento e organização, propiciando, portanto, a produção de novos serviços, produtos e tecnologias. Pressupõe também o desenvolvimento da capacidade do engenheiro para a resolução de problemas definidos a partir das necessidades do contexto empresarial e industrial, cuja resolução também deve ser pautada pela previsão do impacto social, econômico e ecológico.

Nesta perspectiva, o curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, em particular, se apresenta profundamente envolvido pelo processo de inovação tecnológica, a modalidade Mecânica, juntamente com a Construção Civil são as responsáveis pelas mais antigas conquistas tecnológicas da humanidade. A área de atuação do(a) Engenheiro(a) Mecânico(a) diversificou-se em decorrência das inovações tecnológicas, seu desmembramento levou a formação geral em várias ênfases, tais como: Aeronáutica e Espaço, Mecânica Fina, Robótica e Computação (mecatrônica, plena, automobilística). O desenvolvimento de projetos com novos materiais, como por exemplo, a nanotecnologia e os ambientes virtuais, proporcionam avanços contínuos nessa área de conhecimento, gerando uma perspectiva de ampliação nas próximas décadas.

### **3.4 Bases Legais para os Cursos de Engenharia e o Exercício Profissional**

A aprovação da Lei nº 9394, Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 20 de dezembro de 1996, asseguraram ao ensino superior maior flexibilidade em relação à organização curricular dos cursos, na medida em que os currículos mínimos foram extintos e a mencionada organização dos cursos de Graduação passou a ser pautada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). A organização curricular dos cursos de engenharia foi, inicialmente, normatizada pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as “*Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*”. Atualmente, as Novas DCNs dos Cursos de Graduação em Engenharia são definidas pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019.

Neste sentido, os Artigos 1º e 2º, que são muito próximos entre as Resoluções supracitadas, estabelecem as diretrizes a serem observadas na

organização curricular e nos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia:

*Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.*

*Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.*

O Artigo 3º dessa nova Resolução enfatiza a importância do Perfil do formando egresso/profissional. Foi estabelecido que:

*Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características: I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; VI - atuar com isenção e comprometimento*

*com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.*

Por sua vez, as preocupações que vão além da necessidade de formação técnico-científica sólida, supramencionada, não diferem daquelas que vêm sendo apontadas para outros profissionais e destacadas no documento “*Perfil do profissional a ser formado na UFSCar*” (2008). De uma forma sucinta, as diretrizes constituintes deste que balizam a formação dos profissionais pela UFSCar são as seguintes:

*Aprender de forma autônoma e continua;*

*Produzir e divulgar novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos;*

*Empreender formas diversificadas de atuação profissional:*

*Atuar de forma Inter/Multi/Transdisciplinar;*

*Comprometer-se com a preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído; com sustentabilidade e melhoria da qualidade da vida;*

*Gerenciar processos participativos de organização pública e/ou privada e/ou incluir-se neles;*

*Pautar-se na ética e na solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional;*

*Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.*

Ou seja, em linhas gerais, a UFSCar se antecipou em grande parte às condições definidas pelas Novas DCNs. Outro aspecto relevante e vinculado à elaboração do perfil do egresso se refere ao delineamento das competências e habilidades a serem desenvolvidas no transcorrer do curso e previsto pelo Artigo 4º da Resolução CNE/CES nº 02/2019:

*Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes*

competências gerais: 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; 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.*

A sistematização do perfil do egresso e do desenvolvimento das competências e habilidades é estabelecida pelo Artigo 5º da mencionada Resolução, na medida em que este especifica as diretrizes constituintes do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia, ou seja:

*Art. 5º O desenvolvimento do perfil e das competências, estabelecidas para o egresso do curso de graduação em Engenharia, visam à atuação em campos da área e correlatos, em conformidade com o estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), podendo compreender uma ou mais das seguintes áreas de atuação: I - atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os; II - atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção; e III - atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimento.*

Não obstante, se torna oportuno observar que as diretrizes da Resolução CNE/CES nº 67/2003 versam sobre a autonomia das Instituições de Ensino em relação à elaboração dos projetos pedagógicos. Essas diretrizes se pautam pela compreensão de que a formação em nível superior figura como um processo contínuo, autônomo e permanente, cuja flexibilização curricular propicia atender as demandas sociais do meio e as decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos.

Em relação à carga horária, o Parecer CNE/CES nº 329/2004 instituiu as “*cargas horárias mínimas para os cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial*”, sendo definido para os Cursos de Engenharias, pelo Artigo 3º, 3.600 horas; tais diretrizes foram ratificadas pelos Pareceres CNE/CES nº 184/2006 e nº 8/2007, bem como pela Resolução CNE/CES nº 2/2007. Por outra parte, observa-se, nesses dois últimos, a alteração em relação à duração dos cursos, pois está “*deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico*”. O detalhamento do conceito de hora-aula decorrente da contabilização da carga horária foi disposto pela Resolução CNE/CES nº 3/2007:

*Art. 1º A hora-aula decorre de necessidades de organização acadêmica das Instituições de Educação Superior.*

*§ 2º A definição quantitativa em minutos do que consiste na hora-aula é uma atribuição das Instituições de Educação Superior, desde que feita sem prejuízo ao cumprimento das respectivas cargas horárias totais dos cursos.*

*Art. 3º A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo.*

Em relação aos procedimentos de integralização dos cursos de Engenharia, estes se pautam pelas prerrogativas legislativas constituintes do Parágrafo 1º, Artigo 1º do Parecer CNE/CES nº 329/2004:

*§1º Caberá às Instituições de Educação Superior estabelecer os tempos mínimo e máximo de sua integralização curricular, de acordo com os respectivos sistemas e regimes de matrícula adotados, obedecendo ao mínimo anual de 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo, bem como à carga horária mínima estabelecida por esta Resolução.*

Neste sentido, os procedimentos de integralização foram incorporados à fixação dos “*tempos mínimos e máximos para integralização curricular por curso*”, estabelecido pelo Inciso II, Artigo 1º, do Parecer CNE/CES nº 184/2006. Entretanto, faz-se necessário observar a definição do limite mínimo necessário para a integralização estabelecida pelo Parecer CNE/CES nº 8/2007 e ratificado pelo Inciso III, Artigo 2º, da Resolução CNE/CES nº 2/2007:

*III - os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos pedagógicos do curso, observado os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007, da seguinte forma:*

- a) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.400h: Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.
- b) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.700h: Limites mínimos para integralização de 3,5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.
- c) Grupo de Carga Horária Mínima de 3.000h e 3.200h: Limites mínimos para integralização de 4 (quatro) anos.
- d) Grupo de Carga Horária Mínima de 3.600h e 4.000h: Limites mínimos para integralização de 5 (cinco) anos.
- e) Grupo de Carga Horária Mínima de 7.200h: Limites mínimos para integralização de 6 (seis) anos.

Por outro lado, o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar define, no § 2º do Artigo 10, um limite adicional de 15% sobre a carga horária total mínima exigida pela legislação. Dessa forma, um curso de Engenharia de 3600hrs pode chegar até 4140hrs.

Do ponto de vista do discente, os prazos de conclusão do curso são definidos pelo Art. 214 do referido Regimento:

*Art. 214. Os cursos de graduação, habilitações, ênfases, linhas ou áreas de formação da UFSCar possuem prazos padrão para integralização de currículos, expressos como “n” anos, a partir dos quais ficam estabelecidos prazos mínimos e máximos permitidos para essa integralização. § 1º. O n corresponde à duração do currículo em anos estabelecida no PPC. § 2º. O prazo mínimo para a integralização curricular permitido ao estudante é o resultado da expressão: “n – 1”. § 3º. O prazo máximo de integralização curricular permitido ao estudante é o resultado da expressão: “2n – 1”. § 4º. Transcorrido o limite para a integralização, a renovação da matrícula será recusada. § 5º. Não são computados para a contagem dos prazos máximos e mínimos os períodos correspondentes a trancamento de matrícula, feitos na forma do Regimento Geral e normas vigentes. § 6º - No caso de estudantes deficientes físicos ou portadores de afecções congênitas que importem em limitação da capacidade de*

*aprendizagem, os prazos máximos poderão ser dilatados em até 50% (cinquenta por cento), a critério do Conselho de Graduação (CoG).*

### **3.4.1 Exercício da Profissão de Engenheiro(a)**

O exercício da profissão de Engenheiro(a) foi regulamentado pela Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. As atribuições e atividades das diferentes modalidades de Engenharia foram definidas pela Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA); no entanto, esta foi revogada pela Resolução CONFEA nº 1010, de 22 de agosto de 2005.

Em relação a essa Resolução, identifica-se a flexibilização das atribuições de *“títulos profissionais, atividades, competências e caracterização da atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/CREA”*, ou seja, a referida flexibilização se vincula à análise do diploma expedido a partir dos conhecimentos, competências, habilidades e atitudes delineados no perfil de formação do egresso e no Projeto Pedagógico do Curso, bem como a verificação do exercício profissional se estende às atividades, formação profissional, competência profissional, pois:

#### *CAPÍTULO I*

#### *DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS*

*Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:*

*II- Atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;*

*III- título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionando com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e projeto pedagógico do curso;*

*IV- Atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;*

*V- Campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;*

*VI- Formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;*

*VII- competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo padrões de qualidade e produtividade.*

As alterações promovidas pela Resolução nº 1016, de 25 de agosto de 2006, em relação à Resolução nº 1010/2005 se vinculam ao Anexo III - Regulamento para o Cadastramento das Instituições de Ensino e de seus Cursos e para a Atribuição de Títulos, Atividades e Competências Profissionais. Tais alterações se referem à especificação do *Cadastramento Institucional*, bem como o Capítulo I - *Das Atribuições de Títulos Profissionais* - foi desmembrado em Seções, propiciando, assim, o melhor detalhamento das prerrogativas legislativas constituintes do Artigo 2º da Resolução nº 1010/2005.

A normatização do Cadastramento Institucional é disposta pelo Artigo 2º do Capítulo I da Resolução nº 1016/2006:

## *CAPÍTULO I*

### *DO CADASTRAMENTO INSTITUCIONAL*

*Art. 2º O cadastramento institucional é a inscrição da instituição de ensino que oferece cursos regulares no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea nos assentamentos do Crea em cuja circunscrição encontrar-se sua sede, em atendimento ao disposto nos Artigos 10, 11 e 56 da Lei nº 5.194, de 1966.*

*(...)§ 2º O cadastramento institucional é constituído pelo cadastramento da instituição de ensino e pelo cadastramento individual de cada curso regular por ela oferecido.*

*§ 3º Para efeito deste Regulamento, os cursos de extensão e de atualização não são considerados cursos regulares.*

Em relação à especificação do Cadastramento do Curso, esta figura na Seção II da Resolução em questão:

## *Seção II*

### *Do Cadastramento do Curso*

*Art. 4º O cadastramento individual de cada curso regular oferecido pela instituição de ensino deve ser formalizado por meio do preenchimento do **Formulário B**, constante deste Regulamento, instruído com as seguintes informações:*

*I - Projeto pedagógico de cada um dos cursos relacionados, contendo os respectivos níveis, concepção, objetivos e finalidades gerais e específicas, estrutura acadêmica com duração indicada em períodos letivos, turnos, ementário das disciplinas e atividades acadêmicas obrigatórias, complementares e optativas com as respectivas cargas horárias, bibliografia recomendada e título acadêmico concedido; e*

*II - Caracterização do perfil de formação padrão dos egressos de cada um dos cursos relacionados, com indicação das competências, habilidades e atitudes pretendidas.*

Quanto ao detalhamento das prerrogativas legislativas do Artigo 2º da Resolução nº 1010/2005, este é observado nas Seções constituintes do *Capítulo II - Da Atribuição De Títulos, Atividades e Competências Profissionais* - da Resolução nº 1016/2006:

CAPÍTULO II  
DA ATRIBUIÇÃO DE TÍTULOS, ATIVIDADES E  
COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

*Seção I*

*Da Atribuição de Títulos Profissionais e de Designações de  
Especialidades*

*Art. 9º A atribuição de títulos profissionais ou de suas designações adicionais será procedida pelas câmaras especializadas competentes após análise do perfil de formação do egresso de acordo com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea.*

*§ 1º Para efeito deste Regulamento, não é obrigatória a coincidência entre o título profissional a ser atribuído e o título acadêmico concedido no diploma expedido pela instituição de ensino.*

*Seção II*

*Da Atribuição de Atividades Profissionais*

*Art. 10. A atribuição inicial de atividades profissionais ou sua extensão será procedida pelas câmaras especializadas competentes após análise do perfil de formação do egresso e deve ser circunscrita ao âmbito das competências a serem atribuídas nos respectivos campos de atuação profissional.*

*Parágrafo único. Para efeito da padronização da atribuição integral ou parcial de atividades profissionais, fica instituída a codificação constante da tabela indicada no Anexo I da Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.*

*Seção III*

*Da Atribuição de Competências Profissionais*

*Art. 11. A atribuição inicial de competências profissionais ou sua extensão será procedida pelas câmaras especializadas competentes após análise do perfil de formação do egresso e*

*deve ser circunscrita ao âmbito dos conteúdos formativos adquiridos em seu curso regular.*

*§ 1º A atribuição de competências iniciais ou sua extensão poderá ser interdisciplinar, abrangendo setores de campos de atuação profissional distintos, desde que estejam restritas ao âmbito da mesma categoria/grupo profissional.*

#### *Seção IV*

##### *Do Perfil de Formação do Egresso*

*Art. 13. A análise do perfil de formação do egresso tem por finalidade estabelecer a correspondência entre o currículo efetivamente cumprido e as atividades e os campos de atuação profissional estabelecidos pela Resolução nº 1.010, de 2005.*

*Art. 14. A atribuição de títulos, atividades e competências profissionais deve ser realizada de forma homogênea para os egressos do mesmo curso que tenham cursado disciplinas com conteúdo comuns, de acordo com o perfil de formação padrão dos egressos do curso anotado no SIC.*

Em 1971, a Resolução CONFEA nº 205 estabeleceu o “Código de Ética Profissional do Engenheiro, do Arquiteto e do Engenheiro Agrônomo”, sendo revogado pela Resolução CONFEA nº 1002, de 26 de novembro de 2002, que define o “Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia”.

### **3.5 Atuação do (a) Bacharel em Engenharia Mecânica**

O campo de atuação profissional do(a) Bacharel em Engenharia Mecânica é bastante amplo. Atua como membro, supervisor, coordenador e orientador de grupos multidisciplinares de projeto. Executa a prospecção e seleção de informações técnicas para orçamentos, para relatórios de impactos ambientais e para estudos de viabilidade econômica e financeira de projetos. Elabora especificações técnicas de implantação e operação de equipamentos e instalações industriais. Assessora, oferece consultoria e coordena obras e

serviços técnicos. Realiza perícias, arbitramentos, vistorias, avaliações, laudos e pareceres técnicos. Por outra parte, torna-se oportuno observar que a área de atuação do(a) Bacharel em Engenharia Mecânica também se vincula ao exercício de funções técnicas dentro de empresas de base tecnológica, bem como atua na execução ou fiscalização de obras e serviços técnicos especializados, na direção de equipes de instalação, montagem e operação de equipamentos ou instalações industriais, na execução de reparos ou manutenção de equipamentos e instalações industriais.

No atual cenário de desenvolvimento científico e tecnológico, a atuação do(a) Bacharel em Engenharia Mecânica se relaciona cada vez mais ao desenvolvimento de pesquisas em grandes empresas. Esse(a) profissional elabora análises, realiza experimentações e ensaios ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento de novos produtos e processos. Lidera ou participa de grupos de pesquisa de natureza acadêmica e/ou tecnológica, elabora e publica artigos, elabora relatórios técnicos, produz patentes e atua no ensino de engenharia. O(A) Bacharel em Engenharia Mecânica atua também nos setores de controle de qualidade das empresas, participa de órgãos de normalização em relação à padronização, mensuração e qualidade de processos e produtos e em órgãos de normatização do exercício profissional.

A progressão na carreira dentro das Engenharias, invariavelmente, proporciona a oportunidade do exercício de cargos de direção em grandes empresas, sendo que suas decisões, nesse caso, transcendem os aspectos técnicos por envolverem estratégias comerciais e considerações de natureza humana, social e macroeconômicas. A natureza do trabalho em engenharia oferece oportunidades para identificar nichos de mercado para criação e direção de novas empresas de base tecnológica, possibilitando ao profissional atuar na economia, no papel de empreendedor.

### **3.6 Justificativa da Criação do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica na UFSCar e Reformulação com base nas Novas DCNs.**

O curso de Bacharel em Engenharia Mecânica da UFSCar foi criado em 2008 por meio de investimentos do REUNI (Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais).

Aprovado pelo Parecer CEPE/UFSCar nº 1.311/2008, de 25 de julho de 2008, o curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da UFSCar foi proposto com base na Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as *“Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”* e nos princípios do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar, bem como nas legislações institucionais pertinentes à criação de um curso de bacharelado.

Na época, o contexto que justificou a criação do curso foi de o cenário socioeconômico que demandava impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, tornando imperativa, a formação de uma grande quantidade de engenheiros capazes de se adaptar a novos ambientes de trabalho e compreender com clareza o impacto social, econômico e ambiental de sua atuação. Esta formação não deveria ser pautada somente pela demanda do mercado de trabalho, mas também pela compreensão da atuação deste novo profissional frente aos profundos contrastes sociais e ao dinamismo das mudanças tecnológicas, que tornam a maioria dos conhecimentos obsoletos em curto prazo.

A criação deste Curso foi pautada pela compreensão da relevância da inovação tecnológica para o desenvolvimento nacional a qual figura como um dos eixos fundamentais para a formação do engenheiro mecânico, pois a competição em mercados nos quais produtos e processos têm ciclos de vida cada vez mais curtos, exige o incremento contínuo da capacidade de gerar, difundir e utilizar essas inovações tecnológicas. A formação do engenheiro mecânico voltado para a inovação pressupõe o incentivo à formação científica, o trabalho em equipe multidisciplinar e o desenvolvimento de projetos com novos materiais. Outro aspecto relevante a essa formação se refere à perspectiva empreendedora a qual se pauta por intervenções técnicas perpassadas pela descoberta, invenção, planejamento, gerenciamento e organização, propiciando, portanto, a produção de novos serviços, produtos e tecnologias.

Essa justificativa de constituição do Curso em meio ao contexto descrito definiu os objetivos do Curso, os quais são:

- Formar profissionais com sólida formação científica e profissional geral que os

habilite a identificar, formular e solucionar problemas relacionados às atividades de projetos e consultorias nas áreas de desenvolvimento e pesquisa das empresas, institutos de pesquisa, universidades e órgãos de normatização, especificação, manutenção, controle de operação de sistemas industriais, direção, gerenciamento e demais atividades de gestão em diversas áreas das empresas em que atuam, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade;

- Este profissional deve ser criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, capacidade de julgamento e tomada de decisão, ser apto a coordenar e atuar em equipes multidisciplinares, ter habilidade em comunicação oral e escrita e saber valorizar a formação continuada.

Para desenvolver estes objetivos do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da UFSCar, foram estabelecidos os seguintes princípios gerais: a compreensão das alterações decorrentes do processo científico-tecnológico, pela sólida formação em ciências, matemática e informática, bem como pelo desenvolvimento das competências de educabilidade, relacionadas ao *“aprender a conhecer”*, ao *“aprender a fazer”* e *aprender a conviver”*. Destaca-se que o desenvolvimento destas competências se deu de maneira indissociável, significando, portanto, a aprendizagem pelos estudantes de métodos que lhes propiciaram a compreensão do cerne da conduta científica, possibilitando a utilização de critérios de relevância, rigor e ética para realizar escolha entre as mais diferentes fontes de informação; o desenvolvimento das habilidades de comunicar, de trabalhar em equipe, de iniciativa, de gerir e de resolver conflitos e imediata tomada de decisões; e a interação com as demais pessoas da equipe de trabalho.

Pode-se depreender, portanto, a partir desses princípios, que o processo de formação profissional do Curso teve como eixo, a participação do estudante no processo de construção do saber, apoiado no professor como facilitador e mediador do processo ensino-aprendizagem. Foi baseado no ensino crítico, reflexivo e criativo, buscando uma formação integral e interdisciplinar do(a) estudante, através da integração entre ensino, pesquisa e extensão. O ensino foi

desenvolvido articulando a teoria com a prática real e simulada do exercício profissional.

### *A Reformulação.*

Após 10 anos do nascimento do curso de Engenharia mecânica da UFSCar, surgiu a necessidade de revisão da estrutura do curso, de forma a atender as novas demandas do contexto nacional e internacional, apontando pela Resolução CNE 02/2019. Ficou claro que também se consolidava a oportunidade de ajustes à estrutura funcional do curso, com a possibilidade de inclusão e retirada de atividades curriculares. De forma geral, uma reformulação.

O contexto brasileiro apontando na época da criação do curso é muito próximo ao que se tem hoje: necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, tornando imperativa a formação de uma grande quantidade de engenheiros capazes de se adaptar a novos ambientes de trabalho e compreender com clareza o impacto social, econômico e ambiental de sua atuação. Dessa forma, muito da estrutura original deveria se manter.

Evidentemente que, desde os primeiros ingressantes, em 2009 até os anos de 2024, muita coisa mudou, tanto nas tecnologias e seu uso, como também nos hábitos das pessoas, após quase 2 anos de pandemia de COVID-19.

### *A UFSCar.*

A UFSCar, em linhas gerais, passou por grandes mudanças desde o início dos anos 2000, saindo de 1.130 vagas em cursos presenciais em 2005, para 2.577 vagas em 2009, tendo o REUNI como um dos principais elementos propulsores.

A fundação, em 2007, do Hospital Universitário da UFSCar (HU - UFSCar), devido à criação do curso de Medicina. Atualmente o HU - UFSCar é administrado

pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), instituição estatal vinculada ao Ministério da Educação (MEC).

Ainda em 2007, a UFSCar implementou o Programa de Ações Afirmativas, cinco anos antes da Lei nº 12.711, de 29 de agosto 2012, conhecida como “Lei das Cotas”.

Em 2009, a UFSCar adotou o Sistema de Seleção Unificado (SISU) como uma das principais formas de ingresso nos cursos de graduação, abolindo o vestibular próprio. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tornou-se a principal etapa de seleção para ingresso nos cursos de graduação da UFSCar.

Em 2014, a criação do campus de Lagoa do Sino, no município de Buri, por meio da doação da fazenda Raduan Nassar, do escritor Raduan Nassar, ao Governo Federal para a criação de um centro de pesquisa e desenvolvimento das ciências da natureza e cursos voltados a agricultura familiar, a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável.

Em 2020, a UFSCar completou 50 anos, realizando diversos eventos, como apresentações, sessões solenes, sessões festivas de depoimentos e homenagens, jogos, etc.

Os anos 2020 e 2021, foram marcados pela pandemia de COVID-19. Foram feitos ajustes na oferta dos cursos, com a instituição do Ensino Não Presencial Emergencial (ENPE). Inúmeras iniciativas no combate à pandemia surgiram pelo diversos departamentos e Centros, dos diversos campi que compõem a UFSCar, incluindo o Departamento de Engenharia Mecânica (DEMec).

Em 2024, a UFSCar é beneficiada por uma das linhas de financiamento do Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC) para universidades, recebendo investimentos para infraestrutura e expansão.

### *O CCET.*

O Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET-UFSCar), centro em que o Curso está alojado, ocupa um espaço de significativa representação.

Atualmente, oferece, junto com os seus departamentos, oito cursos de bacharelado em engenharia: Engenharia Civil, Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Física, Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Engenharia Química, além dos cursos de bacharelado em Ciência da Computação, Estatística, Física, Matemática e Química, todos muito bem avaliados em decorrência da infraestrutura física, de recursos humanos.

O CCET-UFSCar abriga os departamentos das áreas de Ciências Exatas e Engenharias do campus de São Carlos. É o maior Centro da UFSCar, com 527 servidores ativos, sendo 402 docentes (Pró-reitoria e Gestão de Pessoas da UFSCar (ProGPe), em 17/01/2024); 125 técnico-administrativos (ProGPe, em 17/01/2024), 4.471 estudantes de graduação (Divisão de Gestão e Registro Acadêmico (DiGRA), da Pró-reitoria de Graduação da UFSCar (ProGrad), em 03/02/2023) e 606 de pós-graduação *stricto-sensu* (Sistema de Apoio a Gestão Universitária Integrada da UFSCar (SAGUI), em 13/02/2023). O CCET-UFSCar possui, em suas unidades ou departamentos, 19 cursos de graduação e 17 programas de pós-graduação.

### *O Curso.*

O curso de bacharelado em Engenharia Mecânica da UFSCar teve seus primeiros ingressantes em 2009. Inicialmente foram ofertadas 45 vagas anuais, mas em 2015, a oferta passou a 60 vagas anuais.

Em 2019, o curso de Engenharia Mecânica da UFSCar se vinculou a um programa de Dupla Diplomação junto a instituições francesas de renome, como Paristech e ENSTA.

Em 18 de dezembro de 2019, foram celebrados os 10 anos do curso, por meio de um evento no Anfiteatro Bento Prado Júnior, na área norte do Campus de São Carlos. O evento foi organizado pela Coordenação de Curso e Departamento de Engenharia Mecânica da UFSCar.

Até meados de 2024, o curso de graduação em Engenharia Mecânica da UFSCar, já formou 316 Engenheiras(os) Mecânicas(os). Alunas(os) com matrícula ativa, são 353 e pessoas que deixaram o curso sem finalizá-lo são 355 (Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), em 24 de abril de 2024). Esses números representam uma evasão de 34,7%, nos 15 anos de vigência do curso. Um número significativamente menor quando comparado à evasão nacional das engenharias, que gira em torno de 50% segundo o Parecer CNE/CES nº 227/2019, aprovado em 14 de março de 2019. A Tabela 1 traz um resumo dos estudantes do curso por ano de ingresso.

Tabela 1 - Status estudantes por ano de ingresso EMec UFSCar.

Anos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Ingressantes	46	47	52	59	50	59	73	70	66	74	74	72	81	45	72	84	1024
Alunos cursando	0	0	0	0	0	1	3	6	6	25	43	46	56	27	61	79	353
Formados	31	26	36	39	27	35	33	37	30	17	5	0	0	0	0	0	316
Total saída sem conclusão	15	21	16	20	23	23	37	27	30	32	26	26	25	18	11	5	355
Evasão %	32,6%	44,7%	30,8%	33,9%	46,0%	39,0%	50,7%	38,6%	45,5%	43,2%	35,1%	36,1%	30,9%	40,0%	15,3%	6,0%	34,7%

Fonte: Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, acesso em 24 de abril de 2024.

Um resumo sobre a procedência dos alunos ingressantes por região e estados é apresentado na Tabela 2. Os dados se referem ao total de alunos com matrícula ativa no segundo semestre de 2024.

Tabela 2 – Procedência dos ingressantes por região / estado.

Região	Total	Estado	Total por estado
<b>Sudeste</b>	284	SP	264
		MG	18
		ES	2
<b>Centro-Oeste + DF</b>	11	MS	3
		MT	2
		GO	5
		DF	1
<b>Nordeste</b>	9	AL	1
		BA	2
		PE	1
		PI	3
		SE	1
<b>Sul</b>	5	MA	1
		PR	4
<b>Norte</b>	4	RS	1
		AM	3
		PA	1

Como pode ser observado, a maioria dos ingressantes, para o período de análise, é advinda do estado de São Paulo. O detalhamento da quantidade de ingressantes do estado de São Paulo por Mesorregião e correspondentes cidades é apresentado na Tabela 3 e na Figura 1.

O curso de Engenharia Mecânica da UFSCar, conforme dados, contempla estudantes procedentes das regiões mais populosas do estado de SP onde já existiam cursos de engenharia mecânica de IES estaduais e/ou federais mais antigas, além de algumas particulares. Isto evidencia a capacidade do curso da UFSCar em atrair o interesse e ajudar a atender uma demanda complementar dos cursos antigos. Especialmente a porção geográfica entre as cidades de São Carlos e São Paulo, possivelmente com o maior PIB industrial aglutinado do estado, demonstra claramente a necessidade de que pessoas sejam formadas em engenharia mecânica, sendo esta potencialmente a região em que a maior parte destas pessoas estará empregada no futuro.

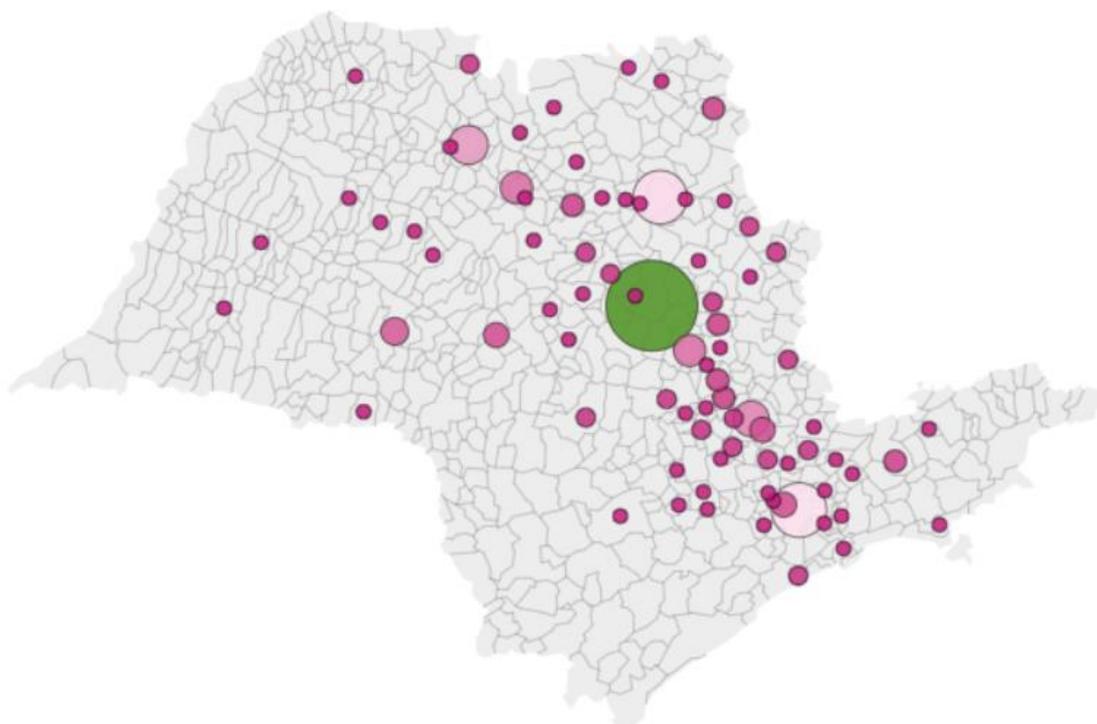
Tabela 3 – Detalhamento da procedência dos ingressantes do estado de São Paulo.

Mesorregião	Total por Mesorregião	Cidade	Total por Cidade
Araçatuba	5	Araçatuba	3
		Birigui	1
		Penápolis	1
Araraquara	74	Araraquara	2
		Boa Esperança do Sul	1
		Ibaté	1
		Itápolis	1
		Matão	2
		São Carlos	67
		Assis	1
Bauru	10	Bariri	1
		Bauru	4
		Botucatu	2
		Jaú	1
		Lins	1
		Promissão	1
Campinas	28	Americana	3
		Campinas	9
		Casa Branca	1
		Hortolândia	2
		Indaiatuba	2
		Mococa	2
		Pirassununga	2
		Santa Bárbara D'Oeste	1

		São José do Rio Pardo	2
		Valinhos	4
<b>Itapetininga</b>	4	Boituva	1
		Itapetininga	1
		Itapira	2
<b>Litoral Sul Paulista</b>	2	Mongaguá	2
<b>Macro Metropolitana</b>	10	Araçoiaba da Serra	1
		Atibaia	2
		Campo Limpo Paulista	1
		Jundiá	2
		Nazaré Paulista	1
		Salto	1
		Sorocaba	1
		Votorantim	1
<b>Marília</b>	5	Marília	5
<b>Metropolitana de São Paulo</b>	35	Barueri	1
		Cotia	1
		Guarulhos	1
		Mauá	1
		Osasco	4
		Santa Isabel	1
		Santana de Parnaíba	1
		Santos	1
		São Paulo	23
		Suzano	1
<b>Metropolitana Paulista</b>	2	Bragança Paulista	1
		Itu	1
<b>Piracicaba</b>	20	Araras	1
		Capivari	2
		Cordeirópolis	1
		Leme	3
		Limeira	3
		Piracicaba	2
		Rio Claro	7
		Rio das Pedras	1
<b>Presidente Prudente</b>	2	Presidente Prudente	1
		Adamantina	1
<b>Ribeirão Preto</b>	37	Barretos	1
		Barrinha	1
		Bebedouro	1
		Cajuru	1
		Dumont	1
		Franca	3
		Jaboticabal	1
		Miguelópolis	1
		Monte Alto	3
		Ribeirão Preto	22
		Santa Rita do Passa Quatro	1
		Serrana	1
<b>São José do Rio Preto</b>	24	Catanduva	7
		Fernandópolis	1
		Mirassol	1

		Olímpia	1
		Orindiúva	2
		Pindorama	1
		São José do Rio Preto	11
Vale do Paraíba	5	Caraguatatuba	1
		São José dos Campos	3
		Tremembé	1

Figura 1 – Visualização da procedência dos estudantes do estado de São Paulo.



Ainda em 2019, Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica também iniciou os trabalhos de adequação do Projeto Pedagógico do Curso às Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Graduação em Engenharia, após a aprovação da Resolução CNE/CES nº2 de 24 de abril de 2019, no MEC. As atividades começaram com o Prof. Dr. Vitor Ramos Franco, com a formação de 3 pilares/grupos de estudo no NDE da Engenharia Mecânica: ensino, pesquisa e extensão. Cada qual foi responsável por levantar dados atualizados que pudessem subsidiar mudanças justificáveis e ajustes às Novas DCNs.

Já em 2021, com o Prof. Dr. Luis Antonio Oliveira Araujo como Coordenador do Curso, foram feitos levantamentos complementares, sendo a

consulta aos egressos, um dos elementos fundamentais para os direcionamentos dos trabalhos.

Foi feita uma pesquisa justamente sobre as características e competências que o curso trouxe aos ex-alunos(as). As características e competências da pesquisa foram exatamente as listadas pelas Novas DCNs. A Figura 2 lista as características e competências da pesquisa.

Figura 2 - Lista de características e competências encaminhada aos egressos da Engenharia Mecânica da UFSCar.

Característica A	Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica.
Característica B	Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.
Característica C	Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia.
Característica D	Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.
Característica E	Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.
Característica F	Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.
Competência A	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.
Competência B	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.
Competência C	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.
Competência D	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.
Competência E	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.
Competência F	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.
Competência G	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.
Competência H	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.
Competência I	Nenhuma das opções.

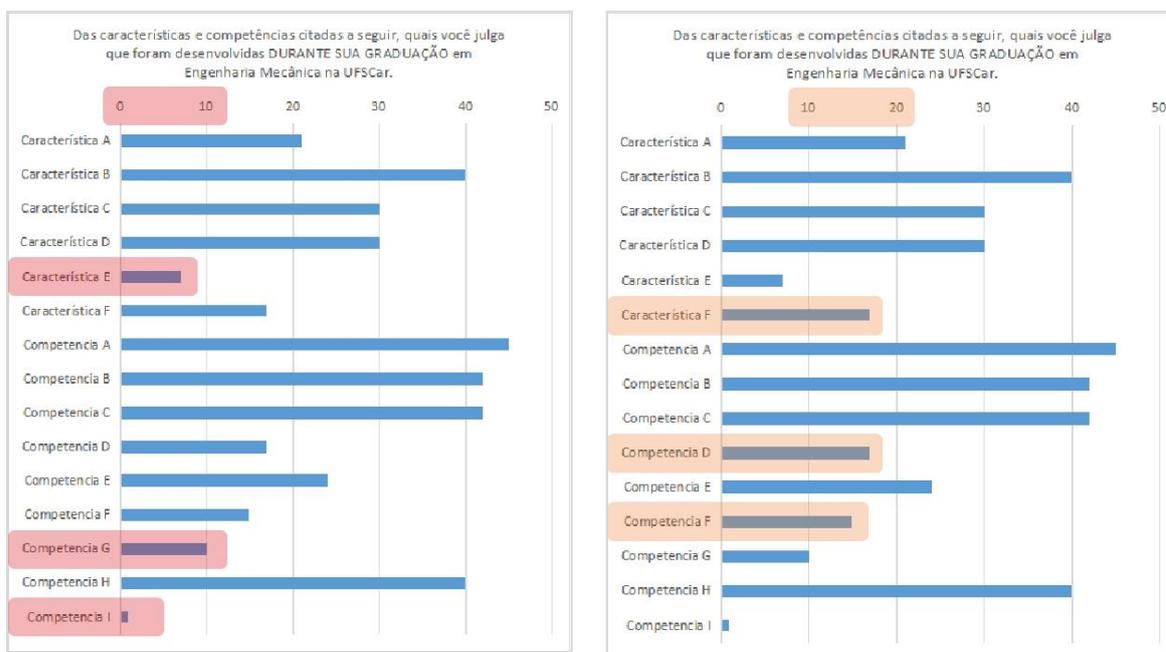
A consulta apontou algumas deficiências na formação dos egressos de forma a atender ao contexto brasileiro e internacional. A Figura 3 compila esses dados, apontando carência nas Características E, F e Competências D, F e G (a Competência I não se aplica). Dois diagramas de barra foram criados para destacar a criticidade na pontuação (de 0 a 10 respostas e, de 20 a 20 respostas).

Pelos resultados obtidos, ficou claro que 5 itens precisariam ser retrabalhados de forma a trazer uma formação adequada aos egressos e condizente às demandas das Novas DCNs.

Após um estudo criterioso sobre soluções possíveis que pudessem corrigir as carências nas Características E, F e Competências D, F e G, foram feitas propostas que pudessem utilizar as horas de extensão. Estes, não participaram

da estrutura original do Curso. As atividades de extensão tornaram-se obrigatórias aos cursos de graduação em Engenharia, na proporção de 10% da carga horária do curso, segundo a Resolução CNE/CES nº7 de 18 de dezembro de 2018 e o Art. 13 do Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar.

Figura 3 - Dados compilados da pesquisa com egressos.



Uma segunda pesquisa foi realizada, mas com os discentes com matrícula ativa no curso de Engenharia Mecânica da UFSCar. A pesquisa tinha uma única questão: Qual a sua opinião sobre Atividades de Extensão e Atividades Complementares? O objetivo foi entender a perspectiva dos discentes ativos no curso sobre Atividades Extensionistas e Complementares.

A pesquisa apontou que, do montante de respostas, 47% dos estudantes fizeram ou faziam Atividades Extensionistas ou Complementares. O restante, 53% não desenvolviam nenhuma atividade, apesar de terem algum tipo de conhecimento sobre tais atividades e seus benefícios.

Para aqueles que desenvolveram ou desenvolviam Atividades Complementares e de Extensão, ficava claro que se tratava de uma oportunidade de praticar os conceitos técnicos aprendidos ao longo do curso, de forma interdisciplinar e transdisciplinar. Paralelamente, também entendiam ser uma oportunidade de aprendizado de novos conteúdos “não técnicos” (termo citado

pelos discentes na pesquisa), como interação com grandes grupos de pessoas e grupos multidisciplinares, gestão de pessoas, gestão de conflitos, normas e leis, *soft skills*, etc.

Como dito anteriormente, propostas que envolviam ofertas específicas de Atividades Extensionistas foram planejadas, haja vista que se tratava de um caminho promissor no preenchimento das lacunas do curso original. Evidentemente que não foi a única solução debatida, pois de forma geral, ficou entendido que as próprias disciplinas deveriam trazer ações que pudessem estimular o desenvolvimento de características e competências gerais aos egressos, principalmente as de projeto.

Um segundo fator que colaborou com a formação de uma proposta de currículo extensionista foi o alcance das atividades de extensão, pois, como apontado em pesquisa, cerca de metade dos estudantes do Curso não desenvolvem Atividades Extensionistas e/ou Complementares.

Ficou evidente que o curso atendia as competências técnicas exigidas pelas Novas DCNs e pelos moldes definidos pela UFSCar, porém, competências de aspecto humanístico demonstraram-se menos desenvolvidas.

## 4 CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO E SEUS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS

De acordo com Kramer (2002), currículo se origina, por metáfora, da palavra latina "*curriculum*", o "*lugar onde se corre*". A autora esclarece a metáfora com o seguinte comentário

*Uma proposta pedagógica [ou curricular] é um caminho, não é um lugar. Uma proposta pedagógica é construída no caminho, no caminhar. Toda proposta pedagógica tem uma história que precisa ser contada. Toda proposta contém uma aposta. (...) uma proposta pedagógica (...) tem uma direção, um sentido, um para quê, tem objetivos.*

Nesta perspectiva, a organização curricular figura como elemento fundamental do projeto pedagógico, pois nesta são especificadas as atividades, disciplinas, metodologia e avaliação. A implementação de uma organização curricular, que se pauta pelo desenvolvimento de competências, implica na identificação dos conhecimentos pertinentes a tal desenvolvimento e se vincula diretamente à metodologia educacional adotada. "*Constroem-se as competências exercitando-as em situações complexas*", ou seja, "*uma situação-problema não é uma situação didática qualquer, pois deve colocar o aprendiz diante de uma série de decisões a serem tomadas para alcançar um objetivo que ele mesmo escolheu ou que lhe foi proposto e até traçado*" (PERRENOUD, 1999:54 e 58).

Por sua vez, o delineamento da organização curricular também deve ser perpassado pela compreensão do educando como sujeito da construção do conhecimento, pela definição do perfil do profissional a ser formado, posto que neste figuram os pressupostos que balizam o desenvolvimento das competências, habilidades, atitudes e valores.

## 4.1 Descrição das Competências, Habilidades, Atitudes e Valores Fundamentais

### 4.1.1 Competências

Para Perrenoud (1999), as competências fundamentam a flexibilidade dos sistemas e das relações sociais, especialmente em decorrência da apropriação da noção desta pelo mundo do trabalho, posto que a noção de qualificação possibilitou a análise das exigências dos postos de trabalho e as disposições requeridas daqueles que a ocupam, pois

*As transformações do trabalho rumo a uma flexibilidade maior de procedimentos, dos postos e das estruturas e a análise ergonômica mais fina dos gestos e das estratégias dos profissionais levaram a enfatizar, para qualificações formais iguais, as competências diferenciadas, evolutivas, ligadas à história de vida das pessoas. Já não é suficiente definir qualificações-padrão e, sobre essa base, alocar os indivíduos nos postos de trabalho.*

Não obstante, o mencionado autor observa o reflexo das transformações no mercado de trabalho e nas formações profissionais nas análises educacionais; porém, a inovação pedagógica decorrente destas se vinculou à “*compreensão de que todo o programa deve ser orientado pelo desenvolvimento de competências, as quais têm um poder de gerenciamento sobre os conhecimentos*” (apud TARDIF, 1996:45). De acordo com o mesmo autor, competência figura “*como o saber-mobilizar conhecimentos e habilidades para fazer frente a um dado problema, ou seja, as competências designam conhecimentos e qualidades contextualizados*”. É um ‘*savoir-faire*’ de alto nível, que exige a integração de múltiplos recursos cognitivos para o tratamento de situações complexas”.

Por sua vez, as competências específicas (ou habilidades ou savoir-faire) são elementos mobilizados em relação a um dado problema contextualizado, ou seja, essas competências:

*mobilizam esquemas de percepção, de pensamento, de ação, intuições, suposições, opiniões, valores, representações (comuns ou construídas) do real, saberes (...) o todo se combinando em uma estratégia de resolução do problema (...) por raciocínios, inferências, antecipações, estimativas, diagnósticos etc. (PERRENOUD, 1999: 46)*

Assim, "*competência*" significa a capacidade de mobilizar e articular os saberes (ou conhecimentos), habilidades (ou competências específicas), aptidões e atitudes para resolver eficazmente novos problemas, devidamente contextualizados, de forma fundamentada e consciente. Cabe lembrar que, para resolver um problema, o sujeito mobiliza os conhecimentos "*que lhe permitem modelar o real e torná-lo (parcialmente) inteligível, previsível, inclusive dominá-lo*" via "*construção de cenários e estratégias, negociação de meios materiais, tomada de decisões, mobilização de habilidades, procedimentos, técnicas, rotinas etc.*" (PERRENOUD, 1999:24). Entretanto, faz-se necessário observar que esses conhecimentos devem ser coordenados entre si para a resolução do problema, bem como as competências não são ensinadas diretamente, ou seja, o desenvolvimento destas se vincula às situações e atividades propiciadas ao longo de seu curso.

Nesta perspectiva, a contribuição de Étienne e Lerouge (1997) figura como fundamental para a compreensão do processo de construção das competências:

*A construção de uma competência depende do equilíbrio da dosagem entre trabalho isolado de seus diversos elementos e a integração desses elementos em situação de operacionalização. A dificuldade está na gestão, de maneira dialética, dessas duas abordagens. É uma utopia, porém, acreditar que o aprendizado sequencial de conhecimentos provoca espontaneamente sua integração operacional em uma competência. (PERRENOUD, 1999:10)*

Por outro lado, a compreensão de esquemas operatórios se torna necessária, posto que estes denotam os recursos que "*permitem, em tempo real, a mobilização eficaz dos recursos cognitivos*"; sem esses esquemas, os recursos não são ativados, transferidos, adaptados ou coordenados, bem como os mencionados esquemas não se referem somente aos aspectos psicossociais, mas também às atitudes e estruturas cognitivas do aluno, dependentes de seu desenvolvimento psicológico e emocional.

Assim, para definirmos as competências necessárias para a formação em engenharia, necessitamos especificar os tipos de problemas a serem resolvidos pelos engenheiros, bem como delinear os contextos em que atuará. Por exemplo, a sequência: conceber (ou projetar) a solução de um problema de engenharia; formalizar o problema; modelar o problema e escolher as variáveis essenciais para descrever um sistema requer a compreensão de que cada termo desta sequência é uma competência específica em relação à competência anterior, e necessária para que esta possa ser dominada.

#### **4.1.2 Saberes, Conhecimentos e savoir-faire**

Para Perrenoud (1999), os saberes são "*representações do real que nos vem ao espírito quando somos confrontados com situações que desafiam nossas rotinas*", incluindo os "*conceitos e teorias (eruditos, práticos ou do senso comum) que os estruturam*". Neste sentido, se torna oportuno observar algumas definições sobre os saberes apresentadas por Perrenoud (1998), no artigo intitulado *A transposição didática a partir da prática: dos saberes às competências*, pois:

*Um saber erudito exige uma ordenação, uma linguagem apropriada e controle intersubjetivo. Um saber teórico (erudito ou não) não é a representação de uma situação singular, mas de um processo trabalhando dentro de uma classe de situações comparáveis. Um saber comum funciona sem que o sujeito se observe agindo. Há saberes formais (validados teoricamente), práticos (referidos a práticas de referência, submetidos a critérios*

*de eficácia prática) e saberes procedimentais (representações do procedimento a ser seguido).*

No caso da engenharia, estes correspondem, aproximadamente, ao estado da arte, ao estado da técnica e ao estado da prática:

*Estado da arte: conjunto de hipóteses e teses consideradas válidas pela comunidade acadêmica sobre problemas científicos específicos. O estado da arte é normalmente documentado em periódicos especializados.*

*Estado da técnica: conjunto de métodos e técnicas para a resolução de problemas técnicos específicos devidamente documentados na literatura ou nos bancos de dados dos serviços de patentes e congêneres.*

*Estado da prática: conjunto de soluções técnicas em uso, incluindo técnicas de projeto, produtos e formas de organização empregadas em processos de trabalho concretos. (SILVA, 1995: 32)*

Outro termo usado para definir saber é "*savoir-faire*" ou "*saber-fazer*", cujo sentido é recoberto, às vezes, pelo de "*know how*", "*skill*" ou "*habilidade*". Pode ser definido como a capacidade de resolver um problema específico ou de executar com sucesso uma tarefa bem definida ou também como as capacidades manifestas por um indivíduo, numa situação precisa, para resolver um problema proposto utilizando suas habilidades e incorporando um conjunto de atitudes. Exemplos desse saber podem ser os seguintes: efetuar uma pesquisa bibliográfica, ler um desenho técnico, medir o passo de um parafuso, calcular a pressão sobre uma hélice de submarino, ou calcular uma integral; desta forma, um *savoir-faire* não é um saber, pois o primeiro se manifesta na ação eficaz, sem prejudicar o modo operatório e por sua vez, um saber (procedimental) é uma representação do procedimento a ser aplicado.

### 4.1.3 Habilidade

Este termo é usado para descrever competências específicas (saber-fazer) ou aptidões, ou ainda algumas competências gerais, no entanto, de modo geral, referem-se às tarefas bem definidas e corresponde ao termo inglês "*skill*". Os dicionários associam ambos, inicialmente, a "*destreza*", mostrando sua referência original às atividades psicomotoras. Posteriormente, tal conceito é estendido ao ser associado a facilidades (ou capacidades) pessoais no manejo de objetos ou situações.

De modo geral, o desenvolvimento de habilidades nos cursos de formação em engenharia pode ser exemplificado da seguinte maneira: a diferença entre conhecer um algoritmo ou uma metodologia e saber (ou conseguir) aplicá-los. A capacidade de usar um algoritmo na situação para que foi definido corresponde a um *savoir-faire*, sendo somente exigido de um *engenheiro operacional*. Adaptar o algoritmo a uma nova situação, enriquecendo-o, modificando-o ou buscar um algoritmo novo para a mesma situação, uma vez que apareça uma nova restrição ou uma nova exigência, figura como o desenvolvimento de habilidade, posto que tais situações exigem a articulação do saber (a representação do procedimento, isto é, o "algoritmo") com uma representação do contexto e das ações possíveis.

### 4.1.4 Atitudes e Valores

Atitude é o estado de espírito que se reflete na conduta, nos sentimentos ou nas opiniões em relação às coisas, condições e a posição assumida para demonstrar esses sentimentos. Pertence à estrutura da personalidade da pessoa, de suas crenças e da forma como são vivenciadas. Neste sentido, as atitudes refletem um grupo de valores pessoais, sendo estes concebidos como as formas de apreciar ou valorizar aspectos referentes a modos de ação, de pensamento ou de se relacionar com outras pessoas.

Assim, se torna oportuno observar os valores delineados no *Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar* (2008), pois estes devem ser estimulados no transcurso da formação, entre os quais se destacam: responsabilidade, solidariedade, honestidade, veracidade, consecução de normas éticas, respeito e tolerância para com as pessoas e para com o meio ambiente.

## 4.2 Definição do Profissional a ser formado

A formação do(a) Bacharel em Engenharia Mecânica deve ser pautada pela compreensão das alterações decorrentes do processo científico-tecnológico e necessitará, portanto, dominar o processo de produção e divulgação de novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos. A sólida formação em ciências, matemática e informática, bem como o desenvolvimento das competências de educabilidade, relacionadas ao “*aprender a conhecer*”, posto que esta significa a aprendizagem pelo educando de métodos que lhe propicie distinguir o que é real do que é ilusório, na medida que o acesso ao “espírito científico” não se relaciona à assimilação de uma quantidade excessiva de conhecimentos científicos, mas à qualidade do que é ensinado, ou seja, a qualidade desses conhecimentos proporciona ao mesmo a compreensão do cerne da conduta científica, pois esta consiste no permanente questionamento relativo à resistência dos fatos, das imagens, das representações e das formalizações e, por outra parte, “*aprender a conhecer*” também se vincula à capacidade de estabelecer conexões entre os diferente saberes.

O desenvolvimento dessa competência propiciará ao educando a consecução da aprendizagem ao longo da vida a partir das mais diferentes fontes de informação, cuja seleção será feita pelos critérios de relevância, rigor, ética; seu posicionamento frente ao conhecimento e tecnologia será crítico, isto é, a reelaboração dos conceitos, métodos em sua prática será norteado pelo avanço do conhecimento e das necessidades interpostas pelo entorno, pois:

*...o aumento dos saberes, que permite compreender melhor o ambiente sob os seus diversos aspectos, favorece o despertar da curiosidade intelectual, estimula o senso crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição da autonomia na capacidade de discernir (...) o processo de aprendizagem do conhecimento nunca está acabado, e pode enriquecer-se com qualquer experiência. (DELORS, 2001:92)*

Por sua vez, “*aprender a conhecer e aprender a fazer são, em larga medida, indissociáveis*”, no entanto, a segunda aprendizagem se vincula à

formação profissional, porém, *“aprender a fazer não pode, pois, continuar a ter o significado simples de preparar alguém para uma tarefa material bem determinada”*, pois as novas tecnologias alteraram o processo produtivo e assim, faz-se necessário o desenvolvimento das habilidades *“de comunicar, de trabalhar em equipes, de iniciativa, de gerir e de resolver conflitos”* (DELORS, 2001:93-94), sendo estes complementados pelo desenvolvimento de habilidades que propiciem o rápido processamento de informações e a tomada de decisões.

Não obstante, o desenvolvimento da competência *“aprender a fazer”* se relaciona diretamente à competência *“aprender a conviver”*, na medida em que esta possibilita a interação com as demais pessoas e tal interação fundamenta a capacidade de trabalhar de forma crítica e reflexiva em equipes multidisciplinares. Por outra parte, de acordo com Bruno (1996), as competências técnicas básicas relacionadas aos diferentes campos do conhecimento, capacitarão os mesmos para uma atuação sensível à questão ambiental, tendo como fio condutor o compromisso com a cidadania.

## **5 OBJETIVOS DO CURSO**

O Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica objetiva formar profissionais com sólida formação científica e profissional geral que os habilite a identificar, formular e solucionar problemas relacionados às atividades de projetos e consultorias nas áreas de desenvolvimento e pesquisa das empresas, institutos de pesquisa, universidades e órgãos de normatização, especificação, manutenção, controle e operação de sistemas industriais, direção, gerenciamento e demais atividades de gestão em diversas áreas das empresas em que atuam, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade. Esse profissional deve ser criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, capacidade de julgamento e tomada de decisão, ser apto a coordenar e atuar em equipes multidisciplinares, ter habilidade em comunicação oral e escrita e saber valorizar a formação continuada.

### **5.1 Objetivos Específicos**

Dentre os objetivos específicos do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, destacam-se:

- Desenvolver a competência de operacionalizar o conhecimento básico através da utilização de conceitos e aplicações técnicas numéricas na resolução de problemas de engenharia;
- Capacitar os(as) alunos(as) para analisar os modelos de resolução de problemas e construir, a partir de informações sistematizadas, modelos matemáticos, físicos, socioeconômicos que viabilizem o estudo das questões de engenharia;
- Garantir aos(às) alunos(as) o desenvolvimento da competência de conceber, concretizar, coordenar, supervisionar e avaliar a implantação de projetos e serviços na área de Engenharia Mecânica;
- Desenvolver a competência de elaborar e desenvolver projetos, analisar sistemas, produtos e processos gerando e difundindo novas tecnologias e novos conhecimentos na área de engenharia mecânica;

- Incentivar o(a) aluno(a) para aprender de forma autônoma e contínua, adequando-se às exigências profissionais interpostas pelo avanço tecnológico mediante o domínio dos conteúdos básicos relacionados às áreas de conhecimento do exercício profissional, e da utilização de forma crítica, de diferentes fontes de veículos de informação;
- Capacitar os(as) alunos(as) para gerenciar, supervisionar a operação, promovendo a manutenção e melhoria de sistemas mecânicos e mecatrônicos;
- Incentivar e capacitar os(as) alunos(as) para avaliar o impacto técnico-sócio-econômico e ambiental de empreendimentos na área de Engenharia Mecânica;
- Garantir aos(as) alunos(as) o conhecimento sobre organização, gestão e financiamento da atividade profissional, propiciando assim, a inserção profissional crítica;
- Desenvolver a competência de organizar, coordenar e participar de equipes multidisciplinares de trabalho, considerando as potencialidades e limites dos envolvidos;
- Incentivar o(a) aluno(a) para agir cooperativamente nos diferentes contextos da prática profissional, compartilhando saberes com os profissionais de diferentes áreas;
- Capacitar os(as) alunos(as) para atuar profissionalmente sob os princípios de ética, solidariedade, responsabilidade socioambiental, respeito mútuo, diálogo e equidade social.

## 6 CARACTERÍSTICAS DOS NÚCLEOS DE CONHECIMENTOS

A Resolução CNE/CES nº 02/2019, no Artigo 9º, estabeleceu que,

*Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no próprio Projeto Pedagógico do Curso.*

No Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, os conteúdos em questão dividem-se em módulos organizados de forma que seus conteúdos possam ser desenvolvidos de forma integrada.

Por sua vez, o desdobramento dos núcleos em disciplinas levará em conta a disciplina integradora delineada para cada semestre. Procura-se que as ementas, os objetivos e o planejamento de cada disciplina também sejam compatíveis com a perspectiva de implementar a integração entre seus conteúdos. A disciplina integradora deve fazer o papel de facilitadora na realização deste objetivo.

### 6.1 Núcleo Básico

A nova Resolução CNE/CES nº 2/2019 não deixa explícita a carga horária mínima do núcleo de conteúdos básicos previsto pelo Parágrafo 1º, Artigo 9º, da Resolução CNE/CES nº 2/2019. Dessa forma optou-se em manter, aproximadamente, a mesma simetria de fundação do curso, onde a carga horária do núcleo de conteúdos básicos é de cerca de 30% do total previsto.

Os conteúdos do núcleo básico estão listados no Parágrafo 1º da Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021, que altera o Artigo 9º da Resolução CNE/CES 02/2019. Assim:

*§ 1º Todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística; Estática; Expressão Gráfica, Fenômenos de Transporte; Física;*

*Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnologia; Química; e Desenho Universal.*

Este se divide nos módulos de Humanidades e Ciências Sociais e de Ciências Básicas, bem como dentro de cada módulo e entre os demais módulos foram escolhidas disciplinas que, predominantemente, exercem o papel de disciplina integradora. O módulo de Humanidades e Ciências Sociais permitirá a livre escolha de disciplinas dentro de um grupo de optativas adequado.

#### **6.1.1 Módulo de Humanidade e Ciências Sociais**

- Administração;
- Ciências Sociais;
- Comunicação e Expressão;
- Economia;
- Metodologia Científica e Tecnologia.

#### **6.1.2 Módulo de Ciências Básicas**

- Ciências do Ambiente;
- Expressão Gráfica;
- Física;
- Eletricidade;
- Informática;
- Matemática;
- Estatística;
- Mecânica dos Fluidos;
- Termodinâmica;
- Estática;
- Mecânica dos Sólidos;
- Química.

Em relação a esse Módulo se observam as recomendações feitas pelo Parágrafo 3º, Artigo 6º, da Resolução CNE/CES nº 01/2021, pois os conteúdos de Física, Química e Informática são realizados em laboratórios, assim como outros conteúdos específicos e profissionais.

## **6.2 Núcleo de Formação Profissionalizante**

O Núcleo de Formação Profissionalizante também segue a proporção inicial do curso, cerca de 15% de carga horária mínima, e se caracteriza por concentrar disciplinas profissionalizantes dos cursos de Engenharia.

### **6.2.1 Módulo de Ciências Aplicadas**

- Ciência de Materiais.
- Materiais de Construção Mecânica;
- Mecânica de Meios Contínuos;
- Modelagem Gráfica para Engenharia Mecânica;
- Desenho Universal;
- Princípios de Conservação de Energia;
- Fenômenos de Transporte.

### **6.2.2 Módulo de Computação e Eletrônica**

- Eletrônica e Elétrica Analógica e Digital;
- Algoritmos e Programação;
- Materiais e Circuitos Elétricos;
- Sistemas de Informação.

### **6.2.3 Módulo de Engenharia de Produção**

- Economia e Administração;
- Ergonomia;
- Estratégia e Organização;
- Qualidade;
- Pesquisa Operacional;
- Projeto de Produto.

## **6.3 Núcleo de Formação Específica**

O Núcleo de Formação Específica reúne módulos que definem o curso de Engenharia Mecânica Pleno. De forma mais específica, a versão original do curso procurou integrar disciplinas próprias, que trariam características de Engenharia

Mecatrônica e Materiais ao egresso. Essas características do egresso do Curso de Engenharia Mecânica da UFSCar, mostraram-se fundamentais na capacidade de atuar em diferentes ramos da Engenharia Mecânica, de forma competitiva e diferenciada. Tendo em vista o resultado promissor da estrutura adotada pelo Curso, módulos como Transferência de Calor e Massa ganharam maior carga horária, dando maior ênfase aos conteúdos. O módulo de Mecânica das Máquinas também ganhou maior carga horária, abordando temáticas de Sistemas Vibratórios e Manutenção de Máquinas. Por outro lado, o módulo de Computação Avançada se mostrou dispensável ao egresso, haja vista que as ferramentas computacionais de maior demanda ao Engenheiro Mecânico estão nos módulos de Métodos Numéricos e Automação, Controle, Eletrônica e Instrumentação. Além disso, conteúdos computacionais são apresentados nos Núcleos Básico e Profissionalizante. Os demais módulos passaram por algum tipo de revisão, refletindo em revitalização de ementas e objetivos, dando ênfase às competências a serem desenvolvidas.

Devido a inclusão das atividades de extensão como componente curricular, foi criado um Módulo de Atividades Curriculares Extensionistas (ACEs), de caráter amplo e que abrangente a todos os módulos que compõem o curso de Engenharia Mecânica da UFSCar, com ênfase especial aos aspectos humanísticos.

### **6.3.1 Módulo de Automação, Controle, Eletrônica e Instrumentação**

- Automação e Controle;
- Laboratório de Sistemas de Controle;
- Sistemas de Medidas;
- Sistemas Digitais;
- Sistemas Mecatrônicos.

### **6.3.2 Módulo de Materiais em Engenharia Mecânica**

- Engenharia de Materiais no Projeto Mecânico;
- Processamento de Materiais;
- Seleção de Materiais;

- Tratamentos Superficiais;
- Tratamentos Térmicos.

### **6.3.3 Módulo de Mecânica de Máquinas**

- Dinâmica;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Elementos de Máquinas;
- Vibrações Mecânicas;
- Sistemas Vibratórios;
- Manutenção.

### **6.3.4 Módulo de Métodos Numéricos em Engenharia**

- Fundamentos dos Métodos Numéricos;
- Matemática Aplicada;
- Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos.

### **6.3.5 Módulo de Processos de Fabricação Mecânica**

- Metrologia;
- Oficina Mecânica;
- Processos de Fabricação e Fabricação com Precisão.

### **6.3.6 Módulo de Transferência de Calor e Massa**

- Climatização;
- Máquinas Hidráulicas;
- Máquinas Térmicas;
- Trocadores de Calor;
- Sistemas Frigoríficos e Térmicos.

### **6.3.7 Módulo de Atividades Curriculares Extensionistas (ACEs)**

- Conteúdos de atuação do Engenheiro Mecânico;
- Aspectos humanísticos.

### 6.3.8 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular é resultado de um processo de discussão por módulos e por núcleos, configurando-se como uma construção lógica que leva em conta o equilíbrio entre teoria e prática dentro de cada disciplina e estabelecendo relações entre elas através de disciplinas integradoras.

Os núcleos com os respectivos módulos e carga horária para as disciplinas obrigatórias estão distribuídos de acordo com o quadro a seguir:

Núcleo	Módulo	Horas				
		T	P	EX	E	Total
Básico	Ciências Básicas	1035	465	30	0	1530
Profissionalizante	Ciências Aplicadas	195	105	0	0	300
	Computação e Eletrônica	60	60	0	0	120
	Engenharia de Produção	60	0	0	0	60
Formação específica	Eletrônica, Automação e Controle	120	75	45	0	240
	Materiais em Engenharia Mecânica	150	30	0	0	180
	Mecânica das Máquinas	285	75	60	0	420
	Métodos Numéricos em Engenharia	60	60	0	0	120
	Processos de Fabricação Mecânica	105	75	30	0	210
	Transferência de Calor e Massa	210	105	15	0	330
TCC 1 e TCC 2		60	0	30	0	90
Optativa Grupo 1		-	-	-	-	30
Optativa Grupo 2		-	-	-	-	60
Extensionista (ACE II e/ou III)		0	0	210	0	210
Estágio supervisionado		0	0	0	180	180
Atividades complementares		-	-	-	-	60
Total		2340	1050	420	180	4140

As disciplinas integradoras, também de caráter obrigatório, estão inseridas nos três núcleos, somando ainda mais 90 horas atribuídos ao Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2 (TCC1 e TCC2), que pela sua natureza também tem caráter integrador e extensionista (para TCC2).

As disciplinas optativas correspondem a 90 horas, distribuídas em dois grupos: Grupo 1, disciplinas de formação cultural, humanística e ambiental. Grupo 2, Engenharia Mecânica, Física, Engenharia de Materiais e Engenharia de Produção. O Estágio Obrigatório (Estágio Supervisionado) tem 180 horas.

As Atividades Curriculares de Extensão (ACEs), num total de 420 horas, estão distribuídas como parte de Atividades Curriculares Obrigatórias (210 horas

mínimas de ACEs tipo I) e Atividades Complementares de Extensão (210 horas mínimas de ACEs to tipo II ou III). Este arranjo está previsto na Resolução Conjunta CoG/CoEx nº 2/2023 e será tratado em detalhes mais adiante. Ou seja, algumas disciplinas possuem horas de extensão devido sua natureza e oportunidade de execução de atividade extensionista. Outras atividades têm caráter puramente extensionista.

#### 6.4 Disciplinas Obrigatórias

Os quadros a seguir apresentam as informações sobre as disciplinas obrigatórias para os núcleos de formação.

NÚCLEO DE FORMAÇÃO BÁSICA						
Período	Módulo de Ciências Básicas	Horas				Total
		T	P	EX	E	
1°	Cálculo 1	45	15	0	0	60
1°	Geometria Analítica	45	15	0	0	60
2°	Cálculo 2	45	15	0	0	60
2°	Álgebra Linear 1	45	15	0	0	60
3°	Séries e Equações Diferenciais	45	15	0	0	60
3°	Cálculo 3	45	15	0	0	60
4°	Métodos da Matemática Aplicada	60	0	0	0	60
5°	Cálculo Numérico	45	15	0	0	60
2°	Estatística Básica	60	0	0	0	60
1°	Química Geral Experimental	0	60	0	0	60
1°	Computação Científica 1	30	30	0	0	60
2°	Computação Científica 2	30	30	0	0	60
2°	Física 1	60	0	0	0	60
2°	Física Experimental A	0	60	0	0	60
3°	Física 3	60	0	0	0	60
3°	Física Experimental B	0	60	0	0	60
4°	Fundamentos de Física Ondulatória	60	0	0	0	60
1°	Desenho Técnico	30	30	0	0	60
1°	Introdução à Engenharia Mecânica	30	30	30	0	90
1°	Tecnologia Mecânica	15	15	0	0	30
3°	Estática	60	0	0	0	60
5°	Mecânica dos Materiais	60	0	0	0	60
4°	Termodinâmica 1	30	30	0	0	60
5°	Mecânica dos Fluidos 1	45	15	0	0	60
5°	Materiais e Ambiente	30	0	0	0	30
7°	Teoria das Organizações	60	0	0	0	60
Total do núcleo		1035	465	30	0	1530

NÚCLEO DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE						
Período	Módulo de Ciências Aplicadas	Horas				
		T	P	EX	E	Total
2°	Desenho Técnico Mecânico	30	30	0	0	60
3°	Materiais para Engenharia	30	30	0	0	60
3°	Metrologia Industrial	45	15	0	0	60
4°	Mecânica de Meios Contínuos	60	0	0	0	60
5°	Mecanismos	30	30	0	0	60
Total do módulo		195	105	0	0	300
Período	Módulo de Computação e Eletrônica	Horas				
		T	P	EX	E	Total
4°	Circuitos Elétricos para Engenharia Mecânica	30	30	0	0	60
5°	Circuitos Eletrônicos para Engenharia Mecânica	30	30	0	0	60
Total do módulo		60	60	0	0	120
Período	Módulo de Engenharia de Produção	Horas				
		T	P	EX	E	Total
7°	Novos Empreendimentos	30	0	0	0	30
8°	Economia de Empresas	30	0	0	0	30
Total do módulo		60	0	0	0	60
Total do núcleo		315	165	0	0	480

NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA						
Período	Módulo de Eletrônica, Automação, Instrumentação e Controle	Horas				
		T	P	EX	E	Total
8°	Atuadores	30	15	15	0	60
7°	Instrumentação e Sistemas de Medidas	30	30	0	0	60
6°	Sistemas de Controle para Eng. Mecânica	30	30	0	0	60
9°	Sistemas Mecatrônicos 1	30	0	30	0	60
Total do módulo		120	75	45	0	240
Período	Módulo de Materiais em Engenharia Mecânica	Horas				
		T	P	EX	E	Total
4°	Ensaio e Caracterização dos Materiais Metálicos	30	30	0	0	60
6°	Propriedades e Seleção de Materiais	60	0	0	0	60
8°	Projeto com Novos Materiais	60	0	0	0	60
Total do módulo		150	30	0	0	180
Período	Módulo de Mecânica das Máquinas	Horas				
		T	P	EX	E	Total
4°	Dinâmica	60	0	0	0	60
6°	Elementos de Máquinas 1	45	15	0	0	60
6°	Vibrações Mecânicas	45	15	0	0	60
7°	Elementos de Máquinas 2	45	15	0	0	60
7°	Projeto de Sistemas Vibratórios	30	15	15	0	60
8°	Manutenção de Máquinas e Equipamentos	30	0	30	0	60
9°	Projeto de Máquinas	30	15	15	0	60
Total do módulo		285	75	60	0	420

Período	Módulo de Métodos Numéricos em Engenharia	Horas				
		T	P	EX	E	Total
5°	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	30	30	0	0	60
8°	Introdução a Mecânica Computacional	30	30	0	0	60
Total do módulo		60	60	0	0	120
Período	Módulo de Processos de Fabricação	Horas				
		T	P	EX	E	Total
6°	Usinagem dos Materiais	45	15	0	0	60
7°	Conformação Plástica	30	30	0	0	60
8°	Manufatura Integrada	30	30	30	0	90
Total do módulo		105	75	30	0	210
Período	Módulo de Transferência de Calor e Massa	Horas				
		T	P	EX	E	Total
5°	Termodinâmica 2	30	15	15	0	60
6°	Mecânica dos Fluidos 2	45	15	0	0	60
6°	Transferência de Calor e Massa 1	45	15	0	0	60
7°	Máquinas de Fluxo	15	15	0	0	30
7°	Transferência de Calor e Massa 2	45	15	0	0	60
8°	Refrigeração Industrial	15	15	0	0	30
8°	Máquinas Térmicas1	15	15	0	0	30
Total do módulo		210	105	15	0	330
Total do núcleo		930	420	150	0	1500

## 6.5 Disciplinas Integradoras

As disciplinas integradoras devem promover a interação de conceitos e métodos das disciplinas do semestre em curso e dos anteriores. O objetivo destas é agregar aos projetos desenvolvidos, novas práticas, técnicas e conhecimentos específicos, aumentando, paulatinamente, o grau de dificuldade de modo compatível, estimulando, assim, os trabalhos de caráter multi/interdisciplinar. Essas disciplinas estão distribuídas por semestre de acordo com o seguinte quadro:

Período	Disciplina	Horas				Núcleo de formação
		T	P	EX	Total	
1°	Introdução à Eng. Mecânica	30	30	30	90	BÁSICA
1°	Comp. Científica 1	30	30	0	60	BÁSICA
2°	Desenho Técnico Mecânico	30	30	0	60	PROFISSIONAL
2°	Comp. Científica 2	30	30	0	60	BÁSICA
3°	Estática	60	0	0	60	BÁSICA
4°	Ensaio e Caracterização dos Materiais Metálicos	30	30	0	60	PROFISSIONAL
5°	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	30	30	0	60	ESPECÍFICA
6°	Elem.de Máquinas	45	15	0	60	ESPECÍFICA

7°	Projeto de Sistemas Vibratórios	30	15	15	60	ESPECÍFICA
8°	Manuf. Integrada	30	30	30	90	ESPECÍFICA
8°	Manut. de Máquinas e Equipamentos	30	0	30	60	ESPECÍFICA
9°	Projeto de Máquinas	30	15	15	60	ESPECÍFICA
9°	Sist.Mecatrônicos 1	30	0	30	60	ESPECÍFICA
8°	TCC1	30	0	0	30	ESPECÍFICA
9°	TCC2	30	0	30	60	ESPECÍFICA
Total		495	255	180	930	

## 6.6 Grupos de Disciplinas Optativas

Foram criados 2 grupos de disciplinas optativas de acordo com sua natureza: Grupo 1 - Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente e Grupo 2 - Engenharia Mecânica, Materiais, Física e Engenharia de Produção. Esta divisão permite ao aluno acessar uma ampla gama de componentes e diversas áreas do conhecimento. É desejável que o aluno(a) escolha disciplinas optativas dentro dos grupos, atendendo o número mínimo de horas de cada um dos grupos de optativas.

GRUPO	GRANDES ÁREAS	Mínimo de horas exigidas
1	Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente	30
2	Engenharia Mecânica, Materiais, Física e Engenharia de Produção	60

As disciplinas de cada um desses grupos figuram no quadro a seguir:

GRUPO 1					
Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente		Horas			
NOME DA DISCIPLINA		T	P	E	Total
Atividades Complementares 1		30	0	0	30
Comunicação e Expressão		30	30	0	60
Português		30	0	0	30
Conceitos e Métodos em Ecologia		30	30	0	60
Filosofia da Ciência		60	0	0	60
Filosofia e Lógica		30	0	0	30
Introdução à Língua Brasileira de Sinais		30	0	0	30
Introdução à Psicologia		60	0	0	60
Noções de Direito- Legislação Urbana e Trabalhista		30	0	0	30
Sociedade e Meio Ambiente		60	0	0	60
Sociologia Industrial e do Trabalho		30	30	0	60
Tecnologia e Sociedade		60	0	0	60

<b>GRUPO 2</b>				
<b>Engenharia Mecânica, Materiais, Física e Engenharia de Produção</b>	<b>Horas</b>			
<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Total</b>
Atividades Complementares 2	30	0	0	30
Custos Gerenciais	30	0	0	30
Ergonomia	60	0	0	60
Estratégia de Produção	30	0	0	30
Gerenciamento de Projetos	30	0	0	30
Gestão da Qualidade 1	60	0	0	60
Modelos Probabilísticos Aplicados a Eng. de Produção	45	15	0	60
Organização do Trabalho	60	0	0	60
Pesquisa Operacional para Engenharia de Produção 1	60	0	0	60
Pesquisa Operacional para Engenharia de Produção 2	60	0	0	60
Planejamento e Controle da Produção 1	60	0	0	60
Planejamento e Controle da Produção 2	60	0	0	60
Projeto e Desenvolvimento de Produto	60	0	0	60
Simulação de Sistemas	60	0	0	60
Manipuladores Robóticos	30	30	0	60
Introdução à Estatística Experimental	30	30	0	60
Tecnologia Mecânica 1	15	15	0	30
Análise de Sistemas Dinâmicos 2	30	30	0	60
Desempenho Energético em Edificações	45	15	0	60
Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas	30	0	0	30
Dinâmica de Mecanismos	60	0	0	60
Eletrônica Automotiva	30	30	0	60
Engenharia, Inovação e Gestão na Ind. Automobilística	60	0	0	60
Filosofia do Projeto de Engenharia Mecânica	30	30	0	60
Fundamentos de Ciências Aeronáuticas	60	0	0	60
Fund. de Lubrificação e Mancais de Deslizamento	30	0	0	30
Fundamentos em Combustíveis Automotivos	45	15	0	60
Geradores e Distribuição de Vapor	45	15	60	8
Hidrogeradores e Usinas Hidrelétricas	45	15	0	60
Instrumentação Assistida por Computador	0	60	0	60
Introdução à Manufatura Aditiva	30	30	0	60
Lubrificação e Lubrificantes	30	0	0	30
Mecânica de Materiais em Engenharia	45	15	0	60
Método dos Elementos Finitos Aplicado a Problemas de Engenharia	30	30	0	60
Métodos Numéricos em Tecnologia Mecânica	30	30	0	60
Metrologia e a Avaliação da Conformidade	60	0	0	60
Motores de Combustão Interna 1	30	0	0	30
Motores de Combustão Interna 2	30	0	0	30
Práticas de Instrumentação e Medidas em Sistemas Fluidodinâmicos	15	45	0	60
Processos Abrasivos	60	0	0	60
Processos de Fabricação Metalúrgica	45	15	0	60
Projeto de Produtos Mecatrônicos	30	30	0	60
Redes de Comunicação Industrial	30	30	0	60
Sistemas Microcontrolados	15	45	0	60

Tecnologia de Fabricação Aeronáutica	45	15	0	60
Tecnologia Mecânica 2	0	30	0	30
Transf. de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional	30	30	0	60
Ventilação Industrial	45	15	0	60
Visão Computacional para Robótica Industrial	30	30	0	60
Tecnologia e Aplicações de Materiais Ferroelétricos	60	0	0	60
Engenharia de Superfícies	60	0	0	60
Introdução ao Projeto de Aeronaves	60	0	0	60
Máquinas Térmicas 2	45	15	0	60

As disciplinas optativas nas áreas de Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente propiciam formação cultural e humanística e permitem a interação com alunos e atividades desenvolvidas pelos demais cursos do campus.

### **6.7 Atividades Complementares - descrição e regulamento**

Durante o percurso formativo, os estudantes do Curso são estimulados a vivenciar as Atividades Acadêmico-Científico-Culturais. Estas atividades seguem o estabelecido na Resolução CNE/CES nº 02/2019 e na Portaria GR nº 461/2006 as quais estabelecem que, na UFSCar, essas atividades sejam denominadas Atividades Complementares e devem fazer parte da vida escolar do estudante da universidade.

As Atividades Complementares são citadas na Resolução CNE/CES nº 02/2019 em dois momentos, sendo o primeiro, o item IV do Artigo 6º: “IV - as atividades complementares que se alinhem ao perfil do egresso e às competências estabelecidas;”. E no Artigo 10º: “Art. 10. As atividades complementares, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente escolar, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso.”

Seguindo estas determinações, portanto, no curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, os (as) estudantes deverão realizar atividades complementares, escolhendo, dentre as listadas nesta seção, a que lhe for mais adequada ao seu percurso formativo: Iniciação Científica, participação em eventos de natureza acadêmica ou profissional, participação em minicursos de natureza acadêmica ou profissional, monitorias de disciplinas relacionadas à Engenharia Mecânica, publicação ou apresentação de trabalhos científicos,

atividades vinculadas à empresa júnior e trabalhos em equipe e demais trabalhos multidisciplinares.

Os (as) estudantes são estimulados, a participarem de atividades de pesquisa e extensão. Atualmente, existem grupos de alunos organizados em equipes que participam das competições do *AeroDesign*, *Baja* e *Fórmula*, havendo, ainda, os estudantes que participam de organização de atividades como a semana da Engenharia Mecânica. Há, também, estudantes que participam dos programas da Associação das Universidades do Grupo de Montevideu (AUGM) de mobilidade estudantil.

A porcentagem de tais atividades para o cômputo da carga horária total dos cursos foi normatizada pelo Parágrafo 2º, Artigo 1º, do Parecer CNE/CES nº 329/2004:

*§ 2º O Estágio e as Atividades Complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, já incluídos na carga horária total do curso, não deverão exceder a 20% (vinte por cento), exceto para aqueles com determinações legais específicas.*

Tal normatização foi ratificada pelo Parecer CNE/CES nº 8/2007 e pela Resolução CNE/CES nº 2/2007; por outra parte, torna-se oportuno observar a regulamentação das Atividades Complementares pela Portaria GR/UFSCar nº 461/06, de 07 de agosto de 2006 e posteriormente integrado ao Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar (2016), na seção VII:

*Art.45º- As Atividades Curriculares Complementares são todas e quaisquer atividades de caráter acadêmico, científico e cultural realizadas pelo estudante ao longo de seu curso de graduação, que contribuem para o enriquecimento científico, profissional e cultural e para o desenvolvimento de valores e hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.*

§ 1º. Os Projetos Pedagógicos devem prever a carga horária a ser cumprida na condição de Atividades Curriculares Complementares, bem como sua obrigatoriedade ou não para a integralização curricular, obedecidas as condições estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

§ 2º. Os Projetos Pedagógicos devem conter a relação das Atividades Curriculares Complementares a serem consideradas, de acordo com os objetivos do curso, indicando a carga horária máxima total de cada atividade a ser reconhecida e a documentação necessária para a comprovação.

§ 3º - Cabe ao Conselho de Coordenação de Curso atualizar, adequar ou alterar a relação das Atividades Curriculares Complementares de acordo com as necessidades e peculiaridades de cada Curso.

Art. 46º - Cabe às Coordenações de Curso:

I - sugerir Atividades Curriculares Complementares a serem oferecidas aos estudantes do curso em cada período letivo, assim como divulgá-las e orientar os estudantes para a sua realização;

II - avaliar e decidir sobre a aceitação de cada Atividade Curricular Complementar comprovada pelo estudante, assim como pela atribuição de carga horária, tal como descrito no PPC do curso;

III - registrar as Atividades Curriculares Complementares cursadas, já homologadas, no Histórico Escolar do estudante ao fim de cada período letivo.

§ 1º. A Secretaria de Coordenação do Curso deve manter um dossiê para cada estudante, contendo as cópias dos comprovantes das atividades realizadas para fins de registro acadêmico dos estudantes.

§ 2º. O dossiê a que se refere o Parágrafo 1º será mantido pela Secretaria de Graduação do Curso, conforme o Anexo A (do Regimento).

§ 3º. Havendo divergências ou discordância quanto à aceitação da Atividade Curricular complementar ou à carga horária atribuída, o interessado pode requerer reavaliação ao Conselho de Coordenação do Curso.

§ 4º. Da decisão proferida pelo Conselho de Coordenação não caberá recurso às instâncias superiores. Art. 47. Cabe à ProGrad

*definir a data limite no calendário acadêmico para registro no histórico do estudante pela Coordenação de Curso.*

A subseção I descreve as Atividades Curriculares de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), iniciando no Art. 48:

*Art. 48 - A Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE) é uma experiência educativa, cultural e científica que, articulando o ensino, a pesquisa e a extensão e com o envolvimento de professores, servidores técnico-administrativos e estudantes da UFSCar, procura viabilizar e estimular o seu relacionamento com diferentes segmentos da Sociedade.*

*Parágrafo Único. A coordenação da ACIEPE é sempre de responsabilidade de um ou mais docentes.*

*Art. 49 - Os objetivos da ACIEPE são os seguintes:*

*I - Intensificar o contato da Universidade com a Sociedade, contribuindo para o cumprimento do compromisso social institucional;*

*II - Fortalecer a indissociabilidade entre as atividades essenciais da universidade: ensino, pesquisa e extensão;*

*III - Contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos de graduação, pós-graduação e das atividades de pesquisa e extensão;*

*IV - Contribuir para a formação do profissional;*

*V - Propiciar o desenvolvimento de objetos de investigação em áreas de grande pertinência social;*

*VI - Favorecer o desenvolvimento de uma atitude tanto questionadora como proativa, diante dos desafios e limites impostos pela nossa realidade social.*

*Art. 50 - A “Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)” é considerada Atividade Curricular Complementar nos cursos de graduação.*

*§ 1º. Como Atividade curricular complementar a ACIEPE obedecerá ao estabelecido nos Artigo 45 a 46 deste Regimento.*

Dessa forma, as Atividades Complementares fazem parte do currículo do curso de graduação em Engenharia Mecânica, sendo um item obrigatório para a integralização curricular. Fica definido que o estudante deve desenvolver, no mínimo, 60 horas de Atividade Complementar, a serem computadas no histórico na forma de 2 atividades de 30 horas cada (Atividades Complementares 1 e 2).

As Atividades Complementares propostas são as seguintes:

1. As atividades de Iniciação Científica serão consignadas no currículo do estudante mediante elaboração de relatórios, apresentação de trabalho em congresso de Iniciação Científica ou através de documentos de agências de fomento, até 60 horas por ano;
2. Certificado de participação em Congressos, Encontros, Palestras, Simpósios em Engenharia Mecânica ou em áreas correlatas, bem como em outros eventos científicos relacionados com o exercício de sua futura profissão, até 30 horas por ano;
3. Participação em minicursos associados às áreas técnicas da Engenharia Mecânica, como projeto, termodinâmica, dinâmica, fabricação, etc. Participação em atividades-treinamento ou bolsa-atividade. Serão contabilizados até 30 horas por ano.
4. As atividades de Monitoria serão consignadas no currículo do estudante mediante elaboração de relatórios correspondentes ou documentação comprobatória adequada, até 30 horas por ano;
5. Publicação de artigos científicos ou de divulgação de Engenharia Mecânica, até 30 horas por ano;
6. Atividades vinculadas à Empresa Júnior serão consignadas mediante apresentação de certificado, emitido pelo coordenador da atividade, com carga horária e atividades desenvolvidas no período, até 30 horas por ano;
7. Os Trabalhos em Equipe e demais Trabalhos Multidisciplinares se relacionam às participações em competições como as de *Baja*, *Fórmula* e *AeroDesign*, cuja consignação no currículo do estudante será feita mediante apresentação de certificado, emitido pelo coordenador da atividade, com carga horária e atividades desenvolvidas no período, até 30 horas por ano. Outras participações em projetos

multidisciplinares, não listados, serão consideradas a critério da coordenação do curso, podendo alcançar até 60 horas por ano.

A tabela a seguir apresenta o resumo dessas informações:

ATIVIDADE	COMPROVAÇÃO	QUANTIDADE	EQUIVALÊNCIA EM HORAS
1) Iniciação científica: como bolsista ou voluntário em instituições públicas.	Certificado ou atestado de realização emitido pelo órgão competente.	Duração mínima 6 meses	60
2) Participação em eventos (workshop, congresso, jornadas, seminários, minicursos, etc.) de natureza acadêmica ou profissional.	Certificado ou atestado de participação.	1 por semestre	30
3) Participação em minicursos de natureza acadêmica ou profissional.	Certificado ou atestado de participação.	Carga mínima 30h por semestre	30
4) Monitor de disciplinas relacionadas à Engenharia Mecânica.	Certificado e relatório de atividades assinado pelo professor responsável.	1 monitoria por semestre	30
5) Publicação ou apresentação de trabalhos científicos.	Cópia do trabalho e certificado de publicação ou aceitação	1 por semestre	30
6) Atividades vinculadas à empresa Júnior	Comprovação de desenvolvimento de projetos, elaboração de relatórios técnicos ou consultorias	Carga mínima 30h por semestre	30
7) Trabalhos em equipe e demais trabalhos multidisciplinares	Declaração do professor responsável comprovando a participação e carga horária	Carga mínima 30h por semestre	30

É fundamental destacar que muitas das Atividades Complementares podem ser de natureza extensionista, como por exemplo: ACIEPEs, equipes de competição (*Baja, Fórmula*, etc.), Empresa Júnior, etc. No entanto, entende-se que, nem toda Atividade Complementar é extensionista, como por exemplo: iniciação científica ou participação em eventos da área.

Dessa forma, com a inclusão da carga horária extensionista ao currículo, a maior parte das atividades extensionistas serão lançadas como ACEs do tipo II e/ou III.

O discente que priorizar atividades extensionistas no seu percurso formativo, também poderá utilizar a carga horária para Atividades

Complementares, desde que não seja a mesma carga horária contabilizada para as ACEs do tipo II e/ou III e desde que siga os apontamentos descritos nesta seção.

É de responsabilidade da Coordenação do Curso de graduação em Engenharia Mecânica gerenciar o processo de lançamento da carga horária de Atividades Complementares.

## **6.8 Atividades de Extensão**

Como dito previamente, as Novas DCNs e o próprio Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, definem que 10% da carga horária total do curso, deva ser, obrigatoriamente, de atividades extensionistas. A Resolução Conjunta CoG/CoEx nº 2/2023, regulamenta a inserção de atividades curriculares de Extensão Universitária nos Cursos de Graduação da UFSCar, dizendo:

*Art. 1º As atividades de extensão devem, obrigatoriamente, integrar os currículos de todos os cursos de graduação da UFSCar e de forma prevista no respectivo Projeto Pedagógico do Curso (PPC), perfazendo um percentual mínimo de 10 (dez) por cento da carga horária total do curso de graduação.*

Dentro da mesma resolução é definido, em detalhes, o que se entende por uma atividade de extensão universitária:

*Parágrafo único. Extensão Universitária constitui-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.*

*Art. 2º Nos termos desta resolução, são denominadas Atividades Curriculares de Extensão (ACEs) as atividades extensionistas passíveis de inserção curricular na graduação.*

*Art. 3º Para que sejam reconhecidas como ACEs, as propostas deverão atender aos princípios listados: I - contribuição para a formação integral do estudante estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável; II - estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade brasileira e/ou internacional; III - envolvimento proativo dos estudantes na promoção de iniciativas que expressam o compromisso social das instituições de ensino superior com todas as áreas e prioritariamente as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, trabalho, em consonância com as políticas ligadas às diretrizes para a educação ambiental, educação linguística, educação das relações étnico-raciais, direitos humanos e educação indígena, considerando a interprofissionalidade e interdisciplinaridade; IV - contribuição ao enfrentamento de questões no contexto local, regional, nacional ou internacional, respeitando-se os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) definidos pela ONU.*

A operacionalização da inclusão das horas de extensão no curso, se dá de três formas diferentes:

*Art. 5º Para efeitos desta resolução, as ACEs que contemplam os princípios listados no Art. 3º, podem ser dos tipos de I a III, a seguir:*

*I - Atividades Curriculares Obrigatórias, Optativas ou Eletivas com carga horária integral ou parcial voltada à abordagem extensionista;*

*II - Atividades Curriculares de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs) previstas nos PPCs; e*

*III - Atividades Complementares de Extensão: Ações de extensão, com ou sem bolsa, com aprovação registrada na Pró-Reitoria de Extensão nas modalidades de projetos, cursos, oficinas, eventos, prestação de serviços e ACIEPEs não previstas nos PPCs.*

*§ 1º Para ACE do tipo III, a creditação se dá para discentes registrados na equipe de trabalho da atividade de extensão.*

§ 2º No caso das ACIEPEs, pela natureza da sua concepção, todos os inscritos têm participação categorizada de forma equivalente à da equipe de trabalho.

§ 3º Atividades derivadas de iniciativas da UFSCar, tais como coletivos empreendedores, Cursinhos Pré-Vestibulares, Programa de Educação Tutorial (PET), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), poderão ser consideradas atividades curriculares de extensão do tipo III, desde que estejam registradas como ações de extensão, conforme artigo 5o, inciso III.

§ 4º A carga horária não poderá ser duplamente contabilizada como atividades de outra natureza.

§ 5º Os estágios obrigatório e não obrigatório seguem normativas próprias e não podem ser considerados como atividade curricular de extensão.

§ 6º Para caso previsto nos Incisos I e II, a carga horária destinada à extensão universitária deverá ser indicada na ficha de caracterização da atividade nos itens objetivos e ementa.

O resumo da distribuição de horas do curso após a reformulação consta a seguir.

Bacharelado em Engenharia Mecânica UFSCar							
Atividades curriculares	Horas						
	Teóricos	Práticos	Extensão	Optativas	Estágio	Atividades Complem.	Total
Disciplinas obrigatórias	2280	1050	180	-	-	-	3510
Disciplinas optativas Grupo 1	-	-	-	30	-	-	30
Disciplinas optativas Grupo 2	-	-	-	60			60
TCC1	30	-	-	-	-	-	30
TCC2	30	-	30	-	-	-	60
Estágio Supervisionado	-	-	-	-	180	-	180
Atividades complementares	-	-	-	-	-	60	60
ACEs II e/ou III	-	-	210	-	-	-	210
<b>Total horas</b>	<b>2340</b>	<b>1050</b>	<b>420</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>4140</b>
<b>Percentual</b>	<b>56,5%</b>	<b>25,4%</b>	<b>10,1%</b>	<b>2,2%</b>	<b>4,3%</b>	<b>1,4%</b>	<b>100%</b>

Das 420 horas que representam ACEs, 210 horas estão presentes em Disciplinas Obrigatórias e TCC2. Estes foram incorporados ao curso na forma de

ACE tipo I. As demais horas, 210 no total, são ACEs do tipo II e/ou III. É fundamental destacar que carga horária de ACEs, descritas neste parágrafo, se referem à quantidade mínima necessária para integralização do curso, não havendo uma quantidade máxima estabelecida. Ou seja, o discente pode fazer uma quantidade superior de carga horária em ACEs (tipos I, II e III) de forma que atenda seus interesses formativos.

As ACEs do tipo II especificam ACIEPES como a principal atividade extensionista. Podem ser citadas que estão disponíveis aos discentes, ACIEPES como: ACIEPE - EMPREENDEDORISMO E STARTUPS, ofertado pelo Departamento de Ciência da Informação, ou ACIEPE - LIDERANÇA I - A LIDERANÇA DE SI MESMO, ofertada pelo Departamento de Engenharia de Produção. Ou ACIEPES específicas como ACIEPE - CIÊNCIA E ARTE EM VIDRO, ofertada pelo Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) sejam citadas neste PPC. Evidentemente que o discente é livre para a escolha da ACIEPE que melhor se adeque aos seus planos formativos.

As ACEs do tipo III já foram citadas anteriormente como atividades de extensão: *Baja, Aerodesign, Formula*, etc. De forma adicional, podem ser citadas: consultorias/assessorias junto a empresas, cursos de extensão universitária, os eventos de acolhimento aos alunos ingressantes da Engenharia Mecânica, etc. De forma geral, toda atividade de extensão que foi aprovada pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEx), atendendo os critérios da Resolução COG/COEX nº2/2023.

### **6.9 Temáticas em Educação das Relações Étnico-raciais, Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental**

As Temáticas em Educação das Relações Étnico-raciais, Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental, Direitos Humanos já foram incorporadas no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar quando da elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar, aprovado conforme o Parecer ConsUni nº 337/2003, de 08 de novembro de 2003 e do Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar, criado pelo Parecer CEPE/UFSCar nº 776/2001, de 30 de março de 2001. Estes dois documentos definem, respectivamente, os compromissos fundamentais da UFSCar, expresso em seus princípios e em suas diretrizes gerais e específicas, e as competências a

serem adquiridas pelos alunos da Universidade, bem como as diretrizes, consideradas essenciais, orientadoras do trabalho dos docentes responsáveis pelo processo de formação dos mesmos. Portanto, para demonstrar a incorporação destas temáticas no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar destacamos as seguintes diretrizes constantes do PDI:

*Desenvolver e apoiar ações que ampliem as oportunidades de acesso e permanência dos estudantes na Universidade e contribuam com o enfrentamento da exclusão social; Promover a ambientação dos espaços coletivos de convivência; e Garantir plenas condições de acessibilidade nos campi a pessoas portadoras de necessidades especiais; Promover processos de sustentabilidade ambiental; Promover a ambientação das atividades universitárias, incorporando a temática ambiental nas atividades acadêmicas e administrativas, com ênfase na capacitação profissional e na formação acadêmica.*

E, as seguintes competências constantes no Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar:

*comprometer-se com a preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído, com sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida; pautar-se na ética e na solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional; respeitar as diferenças culturais, políticas e religiosas.*

Essas diretrizes e competências destacadas são desenvolvidas na Universidade por meio da realização de uma grande variedade de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Essas atividades permitem, aos estudantes de todos os cursos de graduação, a construção de um processo formativo pelo qual perpassam as questões étnico-raciais, bem como as temáticas ambientais e de direitos humanos.

No âmbito do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica essas

diretrizes e competências são atendidas, principalmente, pelo objetivo de "*formar um profissional criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, e saber valorizar a formação continuada*".

A organização curricular do Curso possibilita que as temáticas – Educação das Relações Étnico-raciais, Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental, possam ser tratadas, de modo transversal ou em conteúdo específico, no âmbito de alguns componentes curriculares obrigatórios e/ou optativos de área de formação, bem como em componentes curriculares eletivos.

A questão ambiental perpassa as disciplinas optativas de área de formação Materiais e Ambiente, Sociedade e Meio Ambiente. A temática Educação em Direitos Humanos é tratada intrinsecamente nas disciplinas obrigatórias: Teoria das Organizações e nas disciplinas optativas Organização do Trabalho e Sociologia Industrial e Trabalho. Entre as contribuições para tal temática, destaca-se a visão dada pelas disciplinas de Organização do Trabalho e Teoria das Organizações sobre a inteligência e variabilidade no trabalho. Esse assunto aborda como as pessoas são diferentes entre si e como podem contribuir para o desenho organizacional das empresas. Assim, nenhum(a) trabalhador(a) pode ser considerado(a) inapto(a) para discutir e refletir sobre as atividades que desenvolve, pelo contrário, deve-se sempre reconhecer a inteligência no trabalho, o que independe de sua formação acadêmica, classe social, raça e costumes. Desta forma, o Curso busca passar para os(as) discentes uma visão holística do ser humano e como este deve ser o foco de suas intervenções, respeitando seus limites, necessidades e anseios. Tal visão, antropocêntrica, coloca em evidência a temática dos Direitos Humanos, em especial, no mundo do trabalho, mas com reflexos para a vida cotidiana.

A temática Educação das Relações Étnico-raciais também é tratada em disciplinas que podem ser cursadas com caráter eletivo pelos(as) estudantes desse curso, tais como: Escola e Diversidade: relações étnico-raciais, Sociologia das Diferenças e Sociologia das Relações Raciais.

Por sua vez, também se estimula os(as) discentes realizarem atividades complementares, sendo a Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e

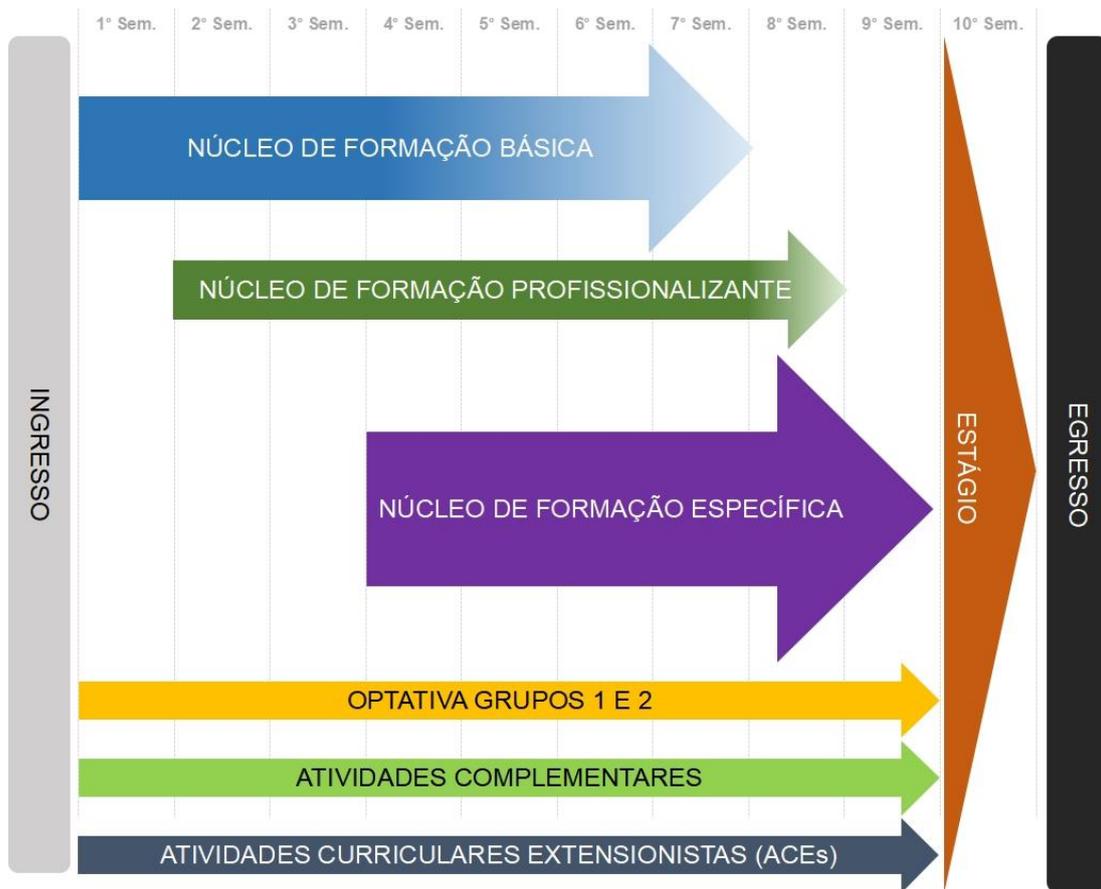
Extensão (ACIEPE) uma das opções de atividade complementar oferecida pela Universidade, na qual se encontram as seguintes temáticas:

- Aprendendo pelo contato com a natureza;
- Direitos Humanos pelo Cinema;
- Educação Ambiental: ambientando e politizando a atividade socioeducativa;
- Educação Ambiental em Meio Rural;
- Integração: Sociedade, desenvolvimento e ambiente;
- Programa educacional para formação de consultores, empreendedores e líderes para o Desenvolvimento Sustentável;
- Relações Étnico-Raciais e Educação;
- Usina de cidadania e direitos.

Nesta perspectiva, portanto, o currículo do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica contempla o estabelecido na Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; na Resolução CNE/CP nº 01/2012, de 30 de maio de 2012 que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos e na Resolução CNE/CP nº 01 de 17/2004 de junho de 2004 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 e Indígena.

### **6.10 Representação Gráfica do Perfil de Formação**

A figura a seguir apresenta um resumo com a representação gráfica do perfil de formação do aluno, destacando os núcleos de formação e demais atividades ao longo do curso.



## **7 Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

O Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica prevê a elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) como exigência obrigatória para o título de Bacharel em Engenharia Mecânica. O TCC é composto por uma carga horária de 90h, oferecido aos(às) estudantes do Curso no 8º e 9º semestres, por meio das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso 1 (TCC1) e Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2).

No Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, o TCC está estruturado e é desenvolvido de forma a permitir ao aluno a reflexão sobre um tema relacionado à sua graduação nas áreas de Engenharia Mecânica, Dinâmica, Manufatura, Mecatrônica, Projeto, Termodinâmica ou áreas afins, conforme descrito a seguir:

✓ No escopo da disciplina Projeto de Monografia encontra-se a seleção do tema da monografia, que deverá estar dentro de uma ou mais subáreas das Engenharias e áreas afins relacionadas anteriormente. Deverá ser analisado e aprovado pela coordenação de curso e/ou pelo docente orientador que, ao seu critério, poderão propor alterações e/ou adequações. O tema poderá ser de cunho integralmente teórico ou teórico/experimental; nesse último caso, deverá ser considerada a disponibilidade de recursos e infraestrutura capazes de viabilizar a realização do projeto. Uma vez aprovado o tema, o aluno elaborará o projeto de Monografia; neste deverá constar: revisão bibliográfica do tema em questão; resumo teórico que possa explicar o que se pretende desenvolver; os métodos a serem utilizados; os recursos necessários e as atividades a serem realizadas. Também deverá constar cronograma detalhado e compatível com o tempo destinado ao desenvolvimento do tema. Para o desenvolvimento da disciplina TCC1 estão previstos 30 horas durante o oitavo período da Matriz Curricular. Ao final desse período, o projeto de monografia será objeto da avaliação, sendo considerados a forma, o conteúdo e a exequibilidade do projeto.

✓ A disciplina TCC2, com 60 horas, será cursada no nono período e possibilitará o desenvolvimento das atividades previstas pelo projeto elaborado no período anterior. O(a) aluno(a) é responsável pelo fiel cumprimento do

cronograma estabelecido, sendo que qualquer dificuldade ou contratempo deverá ser imediatamente comunicado e discutido com sua coordenação e/ou orientador. Ao final dessa etapa, o projeto será reavaliado, e os relatórios parciais e finais serão considerados como parte da avaliação. A monografia será submetida ao julgamento de uma banca formada exclusivamente para esse fim. O trabalho deverá ser depositado no acervo da UFSCar (Repositório da UFSCar), para acesso público. No caso de trabalhos com patente, é recomendado tramitar a patente para, posteriormente, depositar o trabalho no repositório.

### **7.1 Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso**

A elaboração do TCC no Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica seguirá os seguintes procedimentos gerais:

#### **A. Acompanhamento do desenvolvimento do Trabalho**

O responsável principal pelo acompanhamento do aluno no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso é o orientador. Este acompanhamento se dará, principalmente, pelo cronograma para desenvolvimento do trabalho elaborado pelo aluno. A evolução do trabalho deve ser registrada pelo orientador por meio de dois relatórios parciais a serem entregues em datas previamente estabelecidas no início do semestre.

#### **B. Cronograma**

No início de cada semestre, o orientador deve divulgar o cronograma de atividades e os procedimentos gerais para o desenvolvimento e apresentação das monografias, aos orientados. Orientadores e alunos(as) devem atestar ciência sobre este cronograma e regras gerais.

#### **C. Da Apresentação**

A apresentação do trabalho de conclusão de curso deve ser realizada em sessão pública dentro das datas estabelecidas previamente no início de cada semestre. O(a) aluno(a) deverá apresentar oralmente o seu trabalho em um tempo mínimo de 15 e máximo de 25 min. Não existe um tempo limite para a arguição, no entanto recomenda-se que todo o processo não ultrapasse 2 horas.

A documentação gerada na apresentação, segue o procedimento SEI, Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso. O processo precisa ser aberto de forma antecipada à apresentação, por meio de e-mail à coordenação do curso de Eng. Mecânica (CCEMec).

#### **D. Composição da Banca Examinadora**

A banca deve ser composta por 3 (três) membros. O orientador é membro natural da banca examinadora. A indicação da banca bem como a definição da data de defesa e reserva de sala é de responsabilidade do aluno/orientador, respeitando o cronograma pré-estabelecido. Os demais membros da banca podem ser: ambos da UFSCar ou um membro externo e um membro da UFSCar. Os membros devem ter formação mínima acima de bacharelado, ou seja, mestrado.

#### **E. Da Entrega dos Exemplares de Defesa**

É de responsabilidade do(a) aluno(a)/orientador entregar os exemplares aos membros da banca com pelo menos uma semana de antecedência da data de defesa. Após a defesa e as correções finais elaboradas pelos estudantes, uma cópia eletrônica da monografia deve ser entregue na Secretaria do Curso de bacharelado em Engenharia Mecânica.

#### **F. Avaliação**

Respeitando o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, a avaliação do TCC contemplará quatro avaliações, quais sejam: a) redação do texto da monografia (R); b) contribuição acadêmica do trabalho (C); c) apresentação oral da monografia para a banca (AO) e d) arguição pela banca julgadora (A).

A nota final da disciplina Desenvolvimento do Projeto de Monografia (ND) será atribuída no ato da defesa e é composta pela média aritmética das quatro avaliações previamente mencionadas, ou seja:

$$ND = \frac{(R + C + AO + A)}{4}$$

#### **G. Entrega Final do Trabalho de Conclusão de Curso**

Após a defesa, o(a) aluno(a) deverá realizar as correções sugeridas pela banca (caso existam) e entregar uma cópia da versão final da monografia, já incluindo o formulário de aprovação pela banca, fornecido ao(a) aluno(a) logo após a defesa, segundo o fluxo descrito no procedimento SEI Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso.

## 8 ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

No Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, o Estágio Supervisionado é estruturado conforme o estabelecido na Lei nº 11.788/2008, de 25 de setembro de 2008, da Presidência da República que regulamenta os estágios, e no Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar no qual se estabelece que *“os estágios realizados pelos estudantes de graduação regularmente matriculados nos cursos presenciais e a distância da UFSCar serão curriculares, podendo ser obrigatórios ou não obrigatórios, conforme definido no projeto pedagógico de cada curso”*.

Portanto, o projeto pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica estabelece a necessidade do cumprimento do estágio supervisionado para que o estudante possa realizar a integralização curricular. Esta obrigatoriedade atende o estabelecido no Art. 7º da Resolução CNE/CES nº 11/2002, de 11 de março de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, o qual define que:

*A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.*

Obedecendo, portanto, o estabelecido nas peças normativas anteriormente citadas no Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, o Estágio Supervisionado é realizado pelos estudantes no último ano do Curso, cursando 180 horas na disciplina *“Estágio”*.

Será apresentada, a seguir, a regulamentação do Estágio no Curso.

## 8.1 Regulamentação do Estágio

### A. Objetivos

Observando o Perfil do Profissional previsto para o Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica e o previsto no Art. 1º da Lei nº 11.788/2008, ou seja, “o *Estágio Supervisionado é um ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior (...)*” foram definidos para o Estágio Curricular os seguintes objetivos:

- ✓ Consolidar o processo de formação do profissional bacharel em Engenharia Mecânica para o exercício da atividade profissional de forma integrada e autônoma;
- ✓ Possibilitar oportunidades de interação dos alunos com institutos de pesquisa, laboratórios e empresas que atuam nas diversas áreas da Engenharia Mecânica;
- ✓ Desenvolver a integração Universidade-Comunidade, estreitando os laços de cooperação.

### B. Caracterização

- O Estágio deve ser desenvolvido nas áreas de conhecimento no âmbito da Engenharia Mecânica, mediante um Plano de Trabalho elaborado em comum acordo entre as partes envolvidas;
- O Estágio não poderá ser realizado através de atividades de extensão, tutoria, monitoria ou iniciação científica;
- O Estágio poderá ser desenvolvido durante as férias escolares ou durante o período letivo, embora a oferta da disciplina seja feita de acordo com os semestres letivos da UFSCar;
- Nos períodos de férias escolares e nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, o estágio poderá ter jornada de 40 (quarenta) horas semanais (8 horas diárias, 5 dias da semana);

- Os Estágios são classificados em dois tipos: 1- Obrigatório: Estágio realizado, dentro ou fora da UFSCar, por estudantes desta Universidade, que possuam tal obrigatoriedade em seus currículos, orientado por um professor orientador desta universidade e por um supervisor no local. 2- Não-obrigatório: Estágio realizado por estudantes da UFSCar, sem obrigatoriedade curricular. Este tipo de estágio requer necessariamente uma remuneração por parte da Instituição Concedente. Também são caracterizadas como estágio não obrigatório as horas excedentes ao previsto no estágio obrigatório, desde que atendam às exigências para este tipo de estágio.
- O estágio também poderá ser realizado no exterior, mediante o cumprimento de diretrizes impostas pela Secretaria Geral de Relações Internacionais – SRInter – da UFSCar.

### **C. Inscrição na Disciplina Estágio**

Para inscrever-se na disciplina de Estágio o(a) aluno(a) deverá preencher os seguintes requisitos: a) estar cursando, preferencialmente, o 10º período do Curso; b) ter integralizado um total de, no mínimo, 3450 horas; c) possuir um professor orientador que deve ser do curso de Engenharia Mecânica e que atue, preferencialmente, na área relacionada às atividades do estágio; e d) possuir um supervisor da parte concedente, para orientação, acompanhamento e avaliação do Estágio.

### **D. Coordenação dos Estágios**

A Coordenação de Estágios será realizada por um docente do curso de Engenharia Mecânica com as seguintes atribuições: a) coordenar todas as atividades relativas ao cumprimento dos programas do estágio; b) apreciar e decidir sobre propostas de estágios apresentadas pelos(as) alunos(as); c) coordenar as indicações de professores orientadores por parte dos(as) alunos(as), procurando otimizar a relação aluno-professor; d) promover convênios e termos de compromissos entre a UFSCar e as partes concedentes interessadas em abrir vagas para o Estágio; e) divulgar vagas de estágio; f) coordenar a tramitação de todos os instrumentos jurídicos (convênios, termos de

compromisso, requerimentos, cartas de apresentação, cartas de autorização, etc.) para que o estágio seja oficializado, bem como a guarda destes; g) coordenar as atividades de avaliações do Estágio.

#### **E. Orientação e Supervisão dos Estágios**

O orientador da disciplina Estágio deverá ser o professor da disciplina Estágio, sendo este responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades dos estagiários e terá as seguintes atribuições: a) orientar os alunos na elaboração dos relatórios e na condução de seu Projeto de Estágio (plano de trabalho); b) orientar o(a) estagiário(a) quanto aos aspectos técnicos, científicos e éticos; c) supervisionar o desenvolvimento do programa pré-estabelecido, controlar frequências, analisar relatórios, interpretar informações e propor melhorias para que o resultado esteja de acordo com a proposta inicial, mantendo sempre que possível contato com o supervisor local do estágio; d) estabelecer datas para entrevista(s) com o(a) estagiário(a) e para a entrega de relatório(s) das atividades realizadas na empresa; e) Avaliar o estágio, especialmente o(s) relatório(s), e encaminhar ao colegiado o seu parecer, inclusive quanto ao número de horas que considera válidas.

O supervisor da disciplina Estágio deverá ser um profissional que atue no local no qual o(a) aluno(a) desenvolverá suas atividades de estágio e terá as seguintes atribuições: a) garantir o acompanhamento contínuo e sistemático do(a) estagiário(a), desenvolvendo a sua orientação e assessoramento dentro do local de estágio. Não é necessário que o supervisor seja engenheiro mecânico, mas deve ser um profissional que tenha extensa experiência na área de atuação; b) informar à Coordenação de Estágio as ocorrências relativas ao estagiário, buscando, assim, estabelecer um intercâmbio permanente entre a Universidade e a Empresa; e c) apresentar um relatório de avaliação do estagiário à Coordenação de Estágio, em caráter confidencial.

#### **F. Obrigações do(a) Estagiário(a)**

O(a) estagiário(a), durante o desenvolvimento das atividades de Estágio, terá as seguintes obrigações: a) apresentar documentos exigidos pela UFSCar e

pela concedente; b) seguir as determinações do Termo de compromisso de estágio; c) cumprir integralmente o horário estabelecido pela concedente, observando assiduidade e pontualidade; c) manter sigilo sobre conteúdo de documentos e de informações confidenciais referentes ao local de estágio; d) acatar orientações e decisões do supervisor local de estágio, quanto às normas internas da concedente; e) efetuar registro de sua frequência no estágio; f) elaborar e entregar relatório das atividades de estágio e outros documentos nas datas estabelecidas; g) respeitar as orientações e sugestões do supervisor local de estágio e h) manter contato com o professor orientador de estágio, sempre que julgar necessário.

#### **G. Formalização do Termo de Compromisso**

Deverá ser celebrado Termo de Compromisso de Estágio entre o(a) estudante, a parte concedente do estágio e a UFSCar, o qual deverá estabelecer: a) o plano de atividades a serem realizadas, que figurará em anexo ao respectivo termo de compromisso; b) as condições de realização do estágio, em especial, a duração e a jornada de atividades, respeitada a legislação vigente; c) as obrigações do(a) Estagiário(a), da Concedente e da UFSCar; d) o valor da bolsa ou outra forma de contraprestação devida ao Estagiário, e o auxílio-transporte, a cargo da Concedente, quando for o caso; e) o direito do(a) estagiário(a) ao recesso das atividades na forma da legislação vigente; f) a empresa contratante deverá segurar o(a) estagiário(a) contra acidente pessoal, sendo que uma cópia desse seguro deverá ser anexado a este termo após sua realização.

#### **H. Etapas do Estágio**

O Estágio desenvolvido pelo(a) aluno(a), professor orientador e supervisor local de estágio será desenvolvido obedecendo às etapas de: a) Planejamento o qual se efetivará com a elaboração do plano de trabalho e formalização do termo de compromisso; b) supervisão e Acompanhamento se efetivarão em três níveis: Profissional, Didático-pedagógico e administrativo, desenvolvidos pelo supervisor local de estágio e professor orientador juntamente com a coordenação de estágio, respectivamente; e c) avaliação se efetivará em dois níveis: profissional e didático, desenvolvidos pelo supervisor local de estágio e professor orientador, respectivamente.

## **I. Documentos de Acompanhamento das Atividades de Estágio**

As atividades de Estágio são acompanhadas e os dados relativos a este acompanhamento são sistematizados em Fichas com objetivos específicos, conforme descrito a seguir:

- Ficha de Cadastramento de Empresas – Possibilitará a coleta de informações relativas à Instituição concedente ou proponente do estágio, e deverá ser entregue pelo aluno junto com o Plano de Estágio. Possibilitará, também, a identificação da empresa que poderá alimentar um banco de dados para procura de estágios futuros pelos(as) alunos(as) do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica (ANEXO 3);
- Ficha de Avaliação do(a) Estagiário(a) pelo Professor Orientador - Possibilitará acompanhar o desempenho nas atividades programadas, bem como o envolvimento do estagiário durante a realização destas (ANEXO 3). O orientador é responsável por avaliar o relatório do(a) estagiário(a), atribuindo duas notas: nota do relatório (NR) e nota do desempenho do aluno (ND);
- A Ficha de Avaliação do(a) Estagiário(a) pelo Supervisor Local de Estágio – Possibilitará acompanhar o desempenho do estagiário no ambiente de estágio (ANEXO 3). O supervisor também é responsável por avaliar o(a) estagiário(a), atribuindo uma nota (NS).

## **J. Avaliação do Aproveitamento Discente**

Em atendimento ao Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, o Estágio obrigatório terá três momentos de avaliação que serão apresentados a seguir: a) elaboração do Relatório de Estágio, apresentando as atividades realizadas, ressaltando êxitos e dificuldades encontradas no cumprimento do Plano de Estágio. O relatório deve atender, também, os critérios constantes na ficha de avaliação do orientador de estágio; b) Avaliação do Supervisor de estágio e c) Avaliação do desempenho do(a) estagiário(a) por parte do orientador.

A nota final do estudante (NF) será calculada de acordo com seguinte fórmula:

$$NF = \frac{(NS+ND+RE)}{3}$$

na qual:

NS = Nota do supervisor, atribuída pelo supervisor na concedente;

ND = Nota do Desempenho do aluno, atribuída pelo orientador na UFSCar;

RE = Nota do Relatório de Estágio, atribuída pelo orientador na UFSCar;

## 9 MATRIZ CURRICULAR

1º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DQ	Química Geral Experimental	Não há	60	0	60	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	Cálculo 1	Não há	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	GA	Não há	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Introdução à Engenharia Mecânica	Não há	90	30	30	30	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Desenho Técnico	Não há	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEE	Computação Científica 1	Não há	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Tecnologia Mecânica	Não há	30	15	15	0	-	Obrigatória
Total				420	195	195	30	0	

2º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DM	Álgebra Linear 1	GA	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	Cálculo 2	Cálculo 1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DF	Física Experimental A	Não há	60	0	60	0	-	Obrigatória
XXXXX	DF	Física 1	Não há	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEst	Estatística Básica	Não há	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Desenho Técnico Mecânico	DT E TecMec	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEE	Computação Científica 2	Comp1	60	30	30	0	-	Obrigatória
-	-	Optativa Grupo 1	-	30	-	-	-	-	Optativa
-	-	ACE	-	30	0	0	30	-	Extensão
Total				480	270	150	30	0	

3º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMa	Materiais para Engenharia	QTG OU QEG	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	Cálculo 3	Cálculo 2	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	Séries e Equações Diferenciais	Cálculo 1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DF	Física Experimental B	Não há	60	0	60	0	-	Obrigatória
XXXXX	DF	Física 3	FundMec OU Física 1	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Metrologia Industrial	RGSM OU DTM	60	45	15	0	-	Obrigatória

XXXXX	DEMec	Estática	(FundMec OU Física 1) E Calc1 E GA	60	60	0	0	-	Obrigatória
-	-	ACE	-	30	0	0	30	-	Extensão
-	-	Atividade complementar 1	-	30	-	-	-	-	Atividade complementar
Total				480	285	135	30	0	

4º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DM	Métodos da Matemática Aplicada	Séries	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DF	Fundamentos da Física Ondulatória	(FundMec OU Física1) E FundEletromag	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Mecânica de Meios Contínuos	AlgeLin E Estática	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Dinâmica	AlgeLin1 E Estática	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEE	Circuitos Elétricos para Eng. Mec.	FundEletromag OU Física 3	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Termodinâmica 1	Calc2	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMa	Ensaio e Caracterização dos Materiais Metálicos	Materiais para Engenharia	60	30	30	0	-	Obrigatória
-	-	Optativa Grupo 2	-	30	-	-	-	-	Optativa
-	-	ACE	-	30	0	0	30	-	Extensão
Total				480	330	90	30	0	

5º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMa	Materiais e Ambiente	Não há	30	30	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Mecânica dos Materiais	Contínuos	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DM	Cálculo Numérico	GA E Calc1 E Comp1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEE	Circuitos Eletrônicos para Engenharia Mecânica	Circuitos Elétricos para Eng. Mecânica	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	Dinâmica	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Termodinâmica 2	Termo1	60	30	15	15	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Mecânica dos Fluidos 1	Calc2	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Mecanismos	(DTM OU RGSM) E (FundMec OU Física 1)	60	30	30	0	-	Obrigatória
-	-	ACE	-	15	0	0	15	-	Extensão
-	-	Atividade complementar 2	-	30	-	-	-	-	Atividade complementar
Total				495	300	135	30	0	

6º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMec	Elementos de Máquinas 1	(DTM ou RGSM) E (Estática OU Estática Aplic às Maq) E MecMat.	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Usinagem dos Materiais	(MetroInd OU Princípios de MetroInd) E Materiais para Engenharia	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica	MASD1	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Vibrações Mecânicas	MASD1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Mecânica dos Fluidos 2	MecFlu1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Transferência de Calor e Massa 1	Calc2	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMa	Propriedades e Seleção de Materiais	Ensaio e Caracterização dos Mat Met E MecMat	60	60	0	0	-	Obrigatória
-	-	Optativa Grupo 2	-	30	-	-	-	-	Optativa
-	-	ACE	-	45	0	0	45	-	Extensão
Total				495	315	105	45	0	

7º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEP	Novos Empreendimentos	Não há	30	30	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Conformação Plástica	(Materiais para Engenharia OU Ensaio) E MecMat	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Elementos de Máquinas 2	(EleMaq1 OU Proj de EleMaq) E Mecanismos	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Instrumentação e Sistemas de Medidas	Controle E Circuitos Eletrônicos para Eng. Mecânica	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Máquinas de Fluxo	MecFlu2	30	15	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Transferência de Calor e Massa 2	TransCal1	60	45	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Projeto de Sistemas Vibratórios	Vibrações	60	30	15	15	-	Obrigatória
XXXXX	DEP	Teoria das Organizações	Não há	60	60	0	0	-	Obrigatória
-	-	ACE	-	30	0	0	30	-	Extensão
Total				450	285	120	45	0	

8º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMa	Projeto com Novo Materiais	Propriedades e Seleção de Materiais E Mecânica dos Materiais	60	60	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEP	Economia de Empresas	Não há	30	30	0	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Manufatura Integrada	Usinagem dos Materiais OU Princípios de Usinagem	90	30	30	30	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Refrigeração Industrial	Termo2 E TransCal2	30	15	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Máquinas Térmicas1	Termo2 E TransCal2	30	15	15	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Atuadores	Instrumentação	60	30	15	15	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Introdução à Mecânica Computacional	Comp2 E MecMat	60	30	30	0	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Manutenção de Máquinas e Equipamentos	Vibrações E Instrumentação E EleMaq1	60	30	0	30	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Trabalho de Conclusão de Curso 1	3450 horas	30	30	0	0	-	Obrigatória
Total				450	270	105	75	0	

9º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMec	Projeto de Máquinas	(DTM ou RGSM) E (ManufaInt OU FFM) E (EleMaq1 OU Projeto de EleMaq) E (EleMaq2 OU CompleMaq)	60	30	15	15	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Sistemas Mecatrônicos 1	Atuadores	60	30	0	30	-	Obrigatória
XXXXX	DEMec	Trabalho de Conclusão de Curso 2	TCC1	60	30	0	30	-	Obrigatória
-	-	ACE	-	30	0	0	30	-	Extensão
Total				210	90	15	105	0	

10º Período									
Código	Departamento	Atividade	Requisito	Horas					Grupo curricular
				Total	T	P	EX	E	
XXXXX	DEMec	Estágio Supervisionado	3450 horas	180	-	-	-	180	Obrigatória
Total				180	0	0	0	180	

## 9.1 Integralização Curricular

Da carga horária total de 4.140 horas proposta para o curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica; 3.780 horas, ou 91,3% do total, correspondem a disciplinas obrigatórias (entende-se como sendo a carga horária Teórica, Prática, Extensionista, de ACE tipo I, Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2 (somando 90 horas, 2,2% do total) e Estágio Obrigatório (Estágio Supervisionado, com 180 horas mínimas, 4,3% do total). As disciplinas optativas, organizadas em 2 grupos temáticos, somam 90 horas, 2,2% do total. As atividades Complementares exigem no mínimo, 60 horas, 1,4% do total, sendo lançado no SIGA como Atividades Complementares 1 e 2, sendo 30 horas cada). Por fim, as ACEs do tipo II e/ou III exigem, no mínimo, 210 horas. As disciplinas obrigatórias distribuem-se nos núcleos básico, 1.530 horas; núcleo profissionalizante, com 480 horas e núcleo de formação específica, com 1.500 horas. Para assegurar liberdade de escolha entre disciplinas optativas, estabeleceu-se um número mínimo de horas por grupo de optativas. Na tabela a seguir, encontra-se um resumo das cargas horárias a serem cumpridas para a integralização curricular.

Bacharelado em Engenharia Mecânica UFSCar							
Atividades curriculares	Horas						
	Teóricos	Práticos	Extensão	Optativas	Estágio	Atividades Complem.	Total
Disciplinas obrigatórias	2280	1050	180	-	-	-	3510
Disciplinas optativas Grupo 1	-	-	-	30	-	-	30
Disciplinas optativas Grupo 2	-	-	-	60	-	-	60
TCC1	30	-	-	-	-	-	30
TCC2	30	-	30	-	-	-	60
Estágio Supervisionado	-	-	-	-	180	-	180
Atividades complementares	-	-	-	-	-	60	60
ACEs II e/ou III	-	-	210	-	-	-	210
Total horas	2340	1050	420	90	180	60	4140
Percentual	56,5%	25,4%	10,1%	2,2%	4,3%	1,4%	100%

## 10 PROPOSTA METODOLÓGICA

A concepção metodológica que fundamenta a organização curricular pautada pelo desenvolvimento de competências e habilidades não pressupõe o abandono da transmissão de conhecimentos e tampouco prioriza somente a construção de novos conhecimentos; ao contrário, reconhece que esses processos são indissociáveis na construção dessas competências e habilidades. A diferença que se estabelece nessa proposição curricular se vincula ao reconhecimento de que a construção do conhecimento implica na construção individual e coletiva dos saberes, bem como se relaciona à aquisição de saberes construídos e acumulados historicamente e considera como fundamental a construção de competências.

Os três processos são operações distintas: o primeiro se fundamenta nas experiências vivenciadas; o segundo se pauta pela mobilização desses conhecimentos e sua significação; o terceiro se vincula à apropriação desses conhecimentos ponderada pelos objetos, situações, fenômenos e pessoas, operações mentais estruturadas em rede que, mobilizadas, permitem a incorporação de novos conhecimentos e sua integração significa a reativação de esquemas mentais e saberes em novas situações, de forma sempre diferenciada. Assim, a seleção dos conhecimentos a serem abordados, a escolha metodológica e o *feedback* enquanto reutilização de conceitos e geração de novos conhecimentos, bem como a implementação de relações interdisciplinares propicia a superação da justaposição e fragmentação das diversas disciplinas e atividades constituintes da estrutura curricular.

Nesta perspectiva, a formação do profissional em engenharia será embasada por conhecimentos pertinentes que propiciem o desenvolvimento das competências, habilidades a partir de situações-problemas e de projetos. As situações-problemas de engenharia ao figurar como um dos eixos do processo de ensino-aprendizagem implica na compreensão de que as disciplinas não são concebidas como instantes de apreciação e desenvolvimento de direções particulares, redutores da complexidade do real, mas propicia a construção de técnicas e práticas essenciais na obtenção de soluções. Essas técnicas e práticas, fundamentadas pelos conceitos e teorias, devem, a cada vez, ser

analisadas em função dos objetivos do problema em sua contextualização ética, social e humana, caso contrário, perde-se de vista a eficácia das soluções, na medida em que passam a ser "fins em si". Além disso, a discussão crítica permite exercitar a capacidade de argumentação e a expressão oral e escrita.

Por outro lado, torna-se oportuno observar que as situações-problemas envolvem a concepção de "multidisciplinar", ou seja, envolvem subproblemas de diferentes disciplinas, cada um considerando os objetivos e métodos de sua própria disciplina. A abordagem de uma situação-problema na perspectiva interdisciplinar possibilitará o desenvolvimento das competências, tais como: compreender, prever, extrapolar, agir, mudar, manter, pautando-se, portanto, pela interação das disciplinas. Esta abordagem do conhecimento pressupõe conhecer os fenômenos de modo integrado, inter-relacionado, dinâmico e também buscar a complementaridade dos métodos, conceitos e estruturas sobre as quais se fundamentam as diferentes disciplinas.

As atividades de projeto, definidas nesse Projeto Pedagógico como disciplinas integradoras, buscam desencadear a relação entre as experiências vivenciadas pelos educandos, seus interesses a partir da conexão e mobilização dos conhecimentos pertinentes e sua significação, bem como incorporação de novos conhecimentos e sua integração; portanto, a consecução da abordagem multi/interdisciplinar requer a compreensão pelos docentes de que a implementação de suas atividades deve ser pautada pela aproximação de seus discursos e práticas na direção do objetivo comum. Através desta atividade integrada voltada para objetivos comuns, principalmente entre disciplinas relacionadas às ciências básicas, da natureza, ciências humanas, sociais e tecnológicas, propiciarão aos educandos a compreensão que sua ação e formação são perpassadas pelo compromisso ético-sócio-ambiental e político.

## 11 PRINCÍPIOS GERAIS DE AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Outro aspecto relevante e vinculado à organização curricular pautada pelo desenvolvimento de competências se refere à concepção de avaliação adotada, pois o Parágrafo 1º do Artigo 8º da Resolução CNE/CES nº 11/2002 define que *“as avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.”*

Assim,

*Se a abordagem por competências não transformar os procedimentos de avaliação, o que é avaliado e como é avaliado, são poucas as suas chances de seguir adiante (...).*

*(...) A abordagem por competências remete para qual sistema de avaliação? Não se trata apenas de pensar uma avaliação formativa, mesmo que seja indispensável em uma pedagogia das situações-problemas ou em processos de projetos. Quando aprendem de acordo com esses processos, os alunos estão, forçosamente, em situação formativa, sendo levados a confrontar suas maneiras de fazer e de dar-se feedback mutuamente (...).*

*(...) É impossível avaliar competências de maneira padronizada.*

*(...) As competências são avaliadas, é verdade, mas segundo situações que fazem com que, conforme os casos, alguns estejam mais ativos do que outros, pois nem todo mundo faz a mesma coisa ao mesmo tempo. Ao contrário, cada um mostra o que sabe fazer agindo, (...) isto permite, quando necessário para fins formativos ou certificativos, estabelecer balanços individualizados de competências. (PERRENOUD, 1999:78).*

A importância dos métodos de avaliação é confirmada por vários estudos, pois as atividades de avaliação, incluindo as certificativas, ocupam uma grande parte do tempo e esforço de alunos e docentes; bem como tais atividades também influenciam a motivação, o autoconceito, os hábitos de estudo, estilos de aprendizagem dos alunos e desenvolvimento de competências e habilidades.

Nesta perspectiva, se torna oportuno observar a evolução contínua do conhecimento, consistindo algo em constante transformação, constituído e alimentado por uma constante interação do sujeito com o objeto em estudo. É essa interação que precisa ser analisada e trabalhada, pois são as relações estabelecidas neste processo que desencadearão a construção do conhecimento.

A avaliação contínua propicia o acompanhamento da evolução do aluno, bem como através desta se torna possível diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, refletir sobre os resultados obtidos e construir estratégias de ensino individuais ou coletivas de superação das dificuldades apresentadas.

Por outra parte, se torna necessário proporcionar aos(as) alunos(as) vários momentos de avaliação, multiplicando as suas oportunidades de aprendizagem e diversificando os métodos utilizados, pois, assim, se permite que os alunos apliquem os conhecimentos que vão adquirindo, exercitem e controlem eles próprios as aprendizagens e o desenvolvimento das competências, recebendo *feedback* frequente sobre as dificuldades e progressos alcançados.

A utilização de diferentes métodos e instrumentos de avaliação é disposta pelo Artigo 19 (Título II, Capítulo IV, Seção IV) do Regimento Geral dos Cursos de Graduação:

*Art. 19 A sistemática de avaliação do desempenho dos estudantes deve ser explicitada, de forma detalhada, nos Planos de Ensino das atividades curriculares com no mínimo:*

*I - Instrumentos diferenciados e adequados aos objetivos, conteúdos e metodologia previstos;*

A escolha dos métodos e instrumentos de avaliação depende de vários fatores: das finalidades e objetivos pretendidos, ou seja, do objeto de avaliação, da área disciplinar e nível de escolaridade dos alunos a que se aplicam, do tipo de atividade, do contexto, e dos próprios avaliadores. Por outra parte, o uso de testes não é desconsiderado, no entanto, a aplicação deles requer a compreensão em relação ao modo pelo qual eles são construídos, na medida em que os mesmos melhoram a capacidade de atenção do aluno, ativam o processamento dos conteúdos e ajudam a consolidar as aprendizagens. Utilizados regularmente com objetivos formativos, os testes podem funcionar como orientadores da aprendizagem, chamando a atenção do aluno para o que é considerado essencial. Devem, contudo, ser utilizados com moderação e complementados por outros métodos de avaliação.

Outro aspecto relevante do Regimento Geral dos Cursos de Graduação (Título II, Capítulo IV, Seção IV) se refere ao Processo de Avaliação Complementar (PAC) e está prevista pelos seguintes Artigos:

*Art. 22 O Processo de Avaliação Complementar (PAC) consiste em mais um recurso para a recuperação de conteúdos, concedido aos estudantes que não obtiveram o desempenho acadêmico suficiente para aprovação, desde que atendam aos seguintes requisitos:*

*I - Ter frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) nas atividades curriculares; II - Ter obtido, ao final do período letivo regular, nota ou conceito equivalente igual ou superior a:*

*a) 5 (cinco), no caso de cursos de graduação da modalidade presencial; <sup>[11]</sup><sub>[SEP]</sub>*

*b) 3 (três), no caso de cursos de graduação da modalidade à distância. <sup>[11]</sup><sub>[SEP]</sub>*

*Art. 24 O Processo de Avaliação Complementar (PAC) deve ser realizado em período subsequente ao término do período regular de oferecimento da atividade curricular.*

*Parágrafo Único. A realização do processo de que trata o caput pode prolongar-se até o 35o (trigésimo quinto) dia letivo do período subsequente para atividades curriculares de duração*

*semestral e até 70o (septuagésimo) dia letivo do período subsequente para atividades curriculares de duração anual, não devendo incluir atividades em horários coincidentes com outras atividades curriculares realizadas pelo estudante.*

*Art. 25 O resultado da avaliação complementar é utilizado na determinação da nova nota ou conceito final do estudante, segundo os critérios estabelecidos no Plano de Ensino, a qual definirá a sua aprovação ou não, conforme estabelecido no Artigo 22.*

Desta forma, os diversos instrumentos de avaliação devem ser propostos e aplicados pelos docentes, tais como: a resolução de problemas, avaliação coletiva das atividades acadêmico-científicas, elaboração de projetos, relatórios, apresentação de seminários individuais e coletivos, publicação de artigos, acompanhamento das atividades de estágio pelos supervisores etc. Assim, através destes as competências podem ser avaliadas, como a capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, de usar novas tecnologias, a capacidade de aprender continuamente, de conceber a prática profissional como uma das fontes de conhecimento, de perceber o impacto técnico-sócio-ambiental de suas ações.

## 12 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

A avaliação das atividades acadêmicas, com maior ênfase às atividades de Ensino de Graduação, é uma prática realizada na Universidade Federal de São Carlos desde 1978, quando da implantação do Conselho de Ensino e Pesquisa e suas respectivas Câmaras. Na década de 1990, a UFSCar participou do Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB) o que possibilitou a realização de avaliações em seus cursos de graduação. Já em 2007, a UFSCar participou, também, do Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA) no qual foi possível a realização de avaliações dos cursos de licenciatura da universidade.

Neste contexto, é importante ressaltar que desde a publicação da Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), a Comissão Própria de Avaliação da UFSCar coordena os processos internos de autoavaliação institucional nos moldes propostos pela atual legislação e contribui com a Pró-Reitoria de Graduação na elaboração da concepção do instrumento de avaliação, na seleção anual dos cursos a serem avaliados, na divulgação e aplicação do instrumento, bem como com a compilação dos dados e encaminhamento dos resultados às respectivas coordenações de curso. Serão estes dados compilados que possibilitarão ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) e ao Conselho de Coordenação do Curso planejar as ações futuras necessárias à melhoria do curso.

Como a preocupação com os processos avaliativos é uma constante na UFSCar, a elaboração dos Projetos Pedagógicos dos seus cursos de Graduação é realizada seguindo um processo que possibilita sua avaliação à medida que está sendo desenvolvido. Portanto, observando este processo, a elaboração do Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, em 2008, deu-se cumprindo as seguintes etapas:

- Elaboração da proposta inicial por uma comissão formada por docentes da UFSCar, vinculados às áreas básicas, várias áreas da Engenharia e com assessoria da Pró-Reitoria de Graduação. Esta

comissão baseou-se na experiência acumulada por cursos equivalentes oferecidos por Universidades no Brasil e no exterior e considerou as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC) para os cursos de Engenharia;

- Análise da primeira versão do Projeto Pedagógico do Curso por pareceristas externos a UFSCar, sendo estes especialistas na área de Engenharia Mecânica;
- Submissão da versão final do Projeto ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, subsidiado pelos pareceres externos, e aprovação conforme o Parecer CEPE nº 1312, de 25 de julho de 2008.

Para o desenvolvimento do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, iniciado no primeiro semestre de 2009, foi necessária a contratação de docentes de forma a desenvolver o Currículo do Curso. Em decorrência desta contratação, bem como da composição e estruturação do Núcleo Docente Estruturante e do Conselho de Coordenação de Curso com a participação dos docentes, com representação das áreas de conhecimento que compõe o Currículo do Curso, dos discentes, com representação por turmas de ingresso e dos técnico-administrativos, sem direito a voto, foi iniciado um processo natural de discussão relativo ao Currículo do Curso.

Nesta discussão, foram detectadas algumas sobreposições de conteúdos nas disciplinas, inadequação de alguns requisitos e necessidade de reordenação das disciplinas nos períodos. Diante disso, foi proposta uma revisão do PPC, resultando, portanto, em uma Alteração Curricular, uma vez que a carga horária total do curso não foi alterada.

É fundamental ressaltar que todas as alterações realizadas no Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica foram e são discutidas e propostas pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso e submetidas ao Conselho de Coordenação de Curso, observando os resultados dos dados de avaliação encaminhados pela Pró-Reitoria de Graduação em parceria com a Comissão Própria de Avaliação da UFSCar. Esta é, portanto, a essência da sistemática de avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.

### **13 FORMAS DE ACESSO AO CURSO**

O curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica oferece 60 (sessenta) vagas anuais autorizadas, em período integral. O acesso às vagas segue as normatizações para ingresso nos cursos presenciais da instituição.

A UFSCar, de acordo com a Resolução ConsUni nº 671, de 14 de junho de 2010, que dispõe sobre o processo seletivo para os cursos de graduação, adotou integralmente, a partir de 2011, o Sistema de Seleção Unificada – SiSU. Esse sistema, informatizado e gerenciado pelo Ministério da Educação, utiliza a nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para a seleção de novos estudantes. O ingresso a partir desse processo contempla, ainda, o sistema de reserva de vagas para estudantes oriundos de escolas públicas e para estudantes negros, conforme estabelecido na Portaria GR nº 695/07, de 6 de junho de 2007, como parte do Programa de Ações Afirmativas da UFSCar.

A Portaria GR nº 695/07 definiu que de 2011 a 2013 será destinada 40% das vagas para estudantes que cursaram o ensino médio integralmente no sistema público de ensino, sendo que 35% desse percentual serão destinados a candidatos/as negros/as. Essa Portaria deverá ser reformulada para o processo seletivo de 2013, em atendimento à Lei nº 12.711, aprovada em 29 de agosto de 2012, que "*dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências.*"

Além das vagas autorizadas, preenchidas pelo Sistema de Seleção Unificada, o curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica disponibiliza vagas adicionais para estudantes indígenas, conforme o exposto também na Portaria GR nº 695/07, e para refugiados políticos, conforme o estabelecido pela Portaria GR nº 941/08. Esses estudantes são submetidos a processos seletivos específicos.

A Portaria GR nº 695/07 prevê a reserva de uma vaga em cada um dos cursos de graduação presenciais da UFSCar aos(às) candidatos(as) das etnias indígenas do Brasil, que tenham cursado o ensino médio integralmente na rede pública (municipal, estadual, federal), e/ou em escolas indígenas reconhecidas

pela rede pública de ensino. O processo seletivo para esses(as) candidatos(as) é realizado anualmente, com base em regulamento próprio também atualizado anualmente.

A Portaria GR nº 941/08, de 09 de junho de 2008, define que as Coordenações de Curso deverão estabelecer o número de vagas destinadas a refugiados políticos e sendo garantido no mínimo uma vaga por curso, independentemente do número de vagas ociosas nos cursos. O(a) refugiado(a) somente poderá obter vaga na UFSCar, por uma única vez e em apenas um curso de graduação, cuja candidatura a essa vaga deverá ser referendada pelo Comitê Nacional de Refugiados (CONARE).

O acesso ao curso de graduação de Bacharelado em Engenharia Mecânica dar-se-á também por meio de intercâmbio e de convênios estabelecidos com outras Instituições de Ensino Superior, bem como pelos processos seletivos de transferência interna e externa para o preenchimento de vagas ociosas.

A transferência interna, processo autorizado através da Portaria GR nº 181/05, de 23 de agosto de 2005, alterado pela Portaria GR nº 906/11, de 14 de abril de 2011, permite o ingresso de estudantes procedentes de cursos da UFSCar para outro curso da própria Instituição, desde que em áreas afins. A transferência externa, autorizado através da Portaria GR nº 181/05, de 23 de agosto de 2005, alterado pela resolução CoG nº 021, de 28/09/09, permite o ingresso de estudantes de outras instituições de ensino superior.

## 14 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE), instituído pelo Regimento Geral dos Cursos de Graduação (Capítulo III) é composto por docentes do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, ou seja:

*Art. 100. O Núcleo Docente Estruturante é constituído:*

*I - Pelo Coordenador de Curso;*

*II - Por um mínimo de 5 (cinco) docentes pertencentes ao corpo docente do curso há pelo menos dois anos, salvo em caso de cursos novos.*

*§ 1º. Os docentes de que trata o Inciso II serão designados pelo Conselho de Coordenação do Curso, para um mandato de 2 (dois) anos.*

*§ 2º. A renovação do NDE será feita de forma parcial, garantindo-se a permanência de pelo menos 50% (cinquenta por cento) de seus membros em cada 02 (dois) anos.*

*§ 3º. Na composição do NDE, devem ser observadas as seguintes condições:*

*a) pelo menos 60% (sessenta por cento) dos docentes devem possuir titulação acadêmica de doutor;*

*b) todos os membros do NDE devem ser docentes integrantes do quadro permanente da UFSCar, em regime de dedicação exclusiva;*

*c) pelo menos 50% (cinquenta por cento) de todos os membros do NDE devem ter formação acadêmica na área do Curso, salvo os casos em que os cursos se proponham a formar profissionais com um novo perfil.*

Nessa instância que o Projeto Pedagógico do Curso será permanentemente avaliado, com base em análise relacionada ao desenvolvimento e consolidação do mesmo.

## 15 COMPOSIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO COLEGIADO DO CURSO

O Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, assim como todos os demais cursos da Universidade Federal de São Carlos tem sua administração acadêmica regulamentada pelo Regimento Geral dos Cursos de Graduação (Título II) que estabelece em seus Artigos 86º e 87º

*Art. 86º A Coordenação de Curso de Graduação compõe a base da estrutura acadêmica da Universidade e compreende a gestão das atividades didático-científicas, relacionadas a um curso de graduação.*

*Art. 87º A gestão do Curso de Graduação é realizada pelos seguintes órgãos: I - Conselho de Coordenação;<sup>1</sup> II - Coordenação do Curso.*

A estrutura de gestão do curso tem como principal objetivo a coordenação didático-pedagógica, visando à elaboração e à condução do projeto pedagógico do curso e da política de ensino, pesquisa e extensão da Universidade.

### 15.1 Coordenação do Curso

As Coordenações dos Cursos de graduação são compostas pela Presidência da Coordenação, na figura do Coordenador e Vice Coordenador do curso e pelo secretário do curso. O preenchimento do cargo de Coordenador e Vice Coordenador do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica será realizado a cada dois anos por meio de processo eleitoral. Podem ser candidatos aos referidos cargos os docentes vinculados ao Departamento de Engenharia Mecânica.

Destacam-se, a seguir, as principais atribuições da Presidência da Coordenação:

- 1) Participar ativamente das reuniões e decisões do Conselho de Graduação (CoG);
- 2) Orientar os(as) alunos(as) no processo de inscrição em disciplinas, principalmente nos períodos subsequentes ao ingresso na UFSCar;
- 3) Oferecer aos(às) alunos(as) todas as informações necessárias para que, durante a sua permanência na universidade, obtenham o melhor aproveitamento possível;
- 4) Providenciar a definição/atualização contínua dos objetivos do curso;
- 5) Supervisionar as atividades do curso na perspectiva de sua coerência com os objetivos formativos propostos;
- 6) Coordenar os processos de avaliação do curso;
- 7) Coordenar os processos de mudanças e adequações curriculares;
- 8) Implementar atividades complementares à formação dos alunos(as);
- 9) Acompanhar o desempenho global dos(as) alunos(as) e propor ao conselho de coordenação medidas para a solução dos problemas detectados;
- 10) Manter contatos permanentes com os Departamentos que oferecem disciplinas ao curso a fim de clarear os objetivos das disciplinas, encaminhar questões relacionadas a eventuais necessidades específicas de formação docente ou superação de problemas de desempenho discente ou correlatos;
- 11) Propor normas para a solução de eventuais problemas do curso, nos limites de sua competência, e encaminhá-las para aprovação pelas instâncias adequadas;
- 12) Participar das atividades de divulgação do curso.

## **15.2 Conselho de Coordenação**

Conforme o Regimento Geral dos Cursos de Graduação (Título III, Capítulo I) o Conselho de Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica é órgão colegiado composto por representantes da própria coordenação, docentes, discentes e secretaria de graduação. O Conselho de Coordenação se reunirá ordinariamente uma vez a cada dois meses, por convocação da Presidência e, extraordinariamente, sempre que necessário.

A composição desse Conselho é estabelecida pelos Artigos 88º e 89º, sendo:

*Art. 88º A composição do Conselho de Coordenação deve ter garantida a participação de docentes, servidores técnico-administrativos e estudantes, vinculados ao curso e seus respectivos suplentes.*

*Art. 89º Cabe ao Conselho de Coordenação do Curso, na definição de seu Regimento Interno, estabelecer os critérios para participação e procedimentos para eleição de seus membros, respeitando a legislação vigente, garantindo, no mínimo:*

*I - O Coordenador do Curso como presidente;*

*II - O Vice Coordenador do Curso como vice-presidente;*

*III - Representação docente das diversas áreas de conhecimento ou campos de atuação que compõem o currículo do curso para mandato de dois anos, permitida uma recondução;*

*IV - Representação discente para mandato de um ano, permitida uma recondução.*

*§ 1o. No impedimento do Coordenador e do Vice Coordenador, a presidência do Conselho de Coordenação de Curso de Graduação é exercida por um docente membro do Conselho de Coordenação, previamente designado pelo Coordenador.*

*§ 2o. Os representantes dos docentes e dos discentes são indicados por seus pares.*

Destacam-se, a seguir, as principais atribuições da Presidência da Coordenação:

- 1) Propor diretrizes e normas de funcionamento do curso;
- 2) Propor mudanças ou alterações curriculares;
- 3) Propor a criação, extinção, inclusão ou alteração de ementas de disciplinas aos Departamentos;
- 4) Pronunciar-se sobre os planos de ensino das disciplinas para o curso;

- 5) Avaliar a implementação dos planos de ensino das disciplinas;
- 6) Propor atividades que complementem a formação dos(as) alunos(as);
- 7) Propor, às instâncias competentes, ações que visem o aperfeiçoamento do corpo docente do curso, visando a consecução dos seus objetivos;
- 8) Analisar a adequação do horário de funcionamento do curso;
- 9) Promover a avaliação global do curso, propondo medidas que atendam ao bom andamento e qualidade do curso;
- 10) Deliberar sobre recursos de decisões do Coordenador de curso, em primeira instância;
- 11) Propor alteração do número de vagas do curso;
- 12) Aprovar a proposta do conjunto de disciplinas a serem solicitadas aos departamentos, a cada período letivo;
- 13) Deliberar sobre a proposta de orçamento da coordenação de curso;
- 14) Indicar comissão eleitoral para promover a eleição do Coordenador e Vice Coordenador do curso.

## 16 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOCENTE

A Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad), nas figuras da Divisão de Desenvolvimento Pedagógico (DiDPed) e Departamentos de Ensino de Graduação (DeEGs), possui a atribuição de desenvolver Política Institucional de Formação Continuada de Docentes, assim como planejar ações de formação pedagógica e gestão acadêmica destinadas aos docentes da instituição. Algumas ações desenvolvidas:

- Seminário de Ensino de Graduação - SeGrad: o evento possui três principais objetivos que são: oferecer oportunidades de ampliar conhecimentos; analisar, discutir e propor novas possibilidades de práticas pedagógicas no ensino de graduação; e promover maior integração do corpo docente da Instituição.
- Congresso de Ensino de Graduação – ConEGrad: o evento bianual tem como principal objetivo oferecer oportunidades para a reflexão conjunta e troca de experiências entre os envolvidos em cursos de áreas afins, com vista à proposição de melhorias para esses cursos. Envolve apresentação de trabalhos e experiências dos programas e projetos institucionais (PET, PIBID e Residência Pedagógica), assim como apresentação de relatos de experiências ou trabalhos científicos.
- Semana Pedagógica do Campus Lagoa do Sino: o evento tem como objetivo promover a formação continuada dos docentes do campus Lagoa do Sino através de discussões sobre temas emergentes que afetam o cotidiano da sala de aula, bem como o processo de ensino e aprendizagem, buscando auxiliar o professor para melhor desenvolver a docência. Nesse sentido, as atividades formativas “constituem uma contribuição essencial da instituição para a criação de espaços reflexivos, contribuindo, assim, com o aumento da qualidade do ensino” (UFSCar - PDI, 2018, p. 16).
- Diálogos com a Graduação: o projeto visa discutir temas pertinentes ao ensino superior junto aos docentes, chefes de departamento e coordenadores de curso, assim como práticas pedagógicas e atualidades.
- Formação em Gestão Acadêmica Pedagógica – FoGAP: direcionado para Coordenadores(as) de Cursos de Graduação, Chefes de Departamentos e

Assistentes administrativos (coordenação e departamento), o curso busca discutir temáticas relacionadas à gestão acadêmica pedagógica, de extrema relevância para o exercício das funções administrativas e pedagógicas realizadas por docentes e servidores técnico-administrativos no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar.

- Acolhimento para Docentes Ingressantes: além de buscar a integração dos docentes recém-contratados à comunidade acadêmica da UFSCar, a atividade busca propiciar o desenvolvimento de uma postura flexível frente aos processos de ensino e aprendizagem nos cursos de graduação e aos desafios postos à educação superior da contemporaneidade; compartilhar experiências de constituição da identidade da instituição e do compromisso social da instituição; e socializar procedimentos acadêmicos institucionalizados no ensino de graduação da UFSCar.

## 17 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAL, L., CARDINET, J.; PERRENOUD, P. **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Tradução de Bruno Charles Mange. Porto Alegre: Artes Médicas do Sul, 1986.

BARDY, L. P. Financiamento de Projetos de P&D. In: SANDRONI, F. A. R. (org.). **Cadernos de Tecnologia**. Rio de Janeiro: INSTITUTO EUVALDO LODI (FIRJAN), 2001. Vol. 1.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre Estágio de Estudantes.

\_\_\_\_\_ Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. Relatório “**Alguns aspectos da Física brasileira**”. Brasília, agosto de 2002. Disponível em:

<http://www.cbpf.br/pdf/RelatorioMCT.pdf>

[http://www.mct.gov.br/publi/fisica\\_brasil.pdf](http://www.mct.gov.br/publi/fisica_brasil.pdf)

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (LDB).

\_\_\_\_\_ **Lei nº 10.048, de 08 de novembro de 2000**. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_ **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.

\_\_\_\_\_ **Decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004**. Regulamenta as **Leis nºs 10.048, de 08 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 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_ **Decreto Casa Civil nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o **art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

\_\_\_\_\_ **Decreto Casa Civil nº 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.

\_\_\_\_\_ **Decreto Casa Civil nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007. Altera dispositivos dos Decretos nos 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 5.733, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequencial no sistema federal de ensino.**

\_\_\_\_\_ **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008.** Altera a Lei nº 9394/96, 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.

\_\_\_\_\_ **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis n 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CES nº 1362, de 12 de dezembro de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CES nº 1/2019, aprovado em 23 de janeiro de 2019 -** Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CES nº 948/2019, aprovado em 9 de outubro de 2019 -** Alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, bacharelado, e alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em virtude de decisão judicial transitada em julgado.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021 -** Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES

2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CES n° 67, de 11 de março de 2003.** Referencial para Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CP n° 1, de 17 de junho de 2004.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CES n° 2/2007, de 18 de junho de 2007.** Dispõe sobre Carga Horária Mínima e Procedimentos de Integralização e Duração de Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CP n° 8, de 06 de março de 2012.** Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CP n° 1, de 30 de maio de 2012.** Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.

\_\_\_\_\_ **Parecer CNE/CP n° 14, de 06 de junho de 2012.** Diretrizes Nacionais para a Educação em Ambiental.

\_\_\_\_\_ **Resolução CNE/CP n° 2, de 15 de junho de 2012.** Diretrizes Nacionais para a Educação em Ambiental.

BRUNO, Lúcia. Educação, qualificação e desenvolvimento econômico. In: \_\_\_\_\_(org.). **Educação e trabalho no capitalismo contemporâneo.** São Paulo: Atlas, 1996, 204 p.

CHAVES, A. (org.). **Ciência para um Brasil competitivo - o papel da Física.** Brasília: Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007. 100 p.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Resolução n° 1002, de 26 de novembro de 2002.** Adota o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia e dá outras providências.

\_\_\_\_\_ **Resolução n° 1010, de 22 de agosto de 2005.** Dispõe sobre a Regulamentação de Títulos Profissionais, Atividades, Competências e Caracterização do Âmbito de Atuação dos Profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

\_\_\_\_\_ **Resolução nº 1016, de 25 de agosto de 2006.** Altera a Redação dos Artigos 11, 15 e 19 da Resolução nº 1.007, de 5 de dezembro de 2003, do Art. 16 da Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005, inclui o Anexo III na Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005, e dá outras providências.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 6ª Edição. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC: UNESCO, 2001.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. **Inova Engenharia: Propostas para a Modernização da Educação em Engenharia no Brasil.** Brasília: IEL.C.NC, SENAI.D.N, 2006.

KRAMER, S. **Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica.** Campinas: Papyrus, 2002.

PERRENOUD, P. A transposição didática a partir da prática: dos saberes às competências. In: **Formação contínua e obrigatoriedade de competências na profissão de professor.** São Paulo: FDE, nº 30, 1998.

\_\_\_\_\_ **Construir as Competências desde a Escola.** Tradução de Bruno Charles Mange. Porto Alegre: Artes Médicas do Sul, 1999.

SILVA, M. I. P. Notas sobre o curso de Engenharia. In: **Nova visão dos cursos de Engenharia e suas implicações na Universidade Moderna: uma proposta da PUC-Rio.** Rio de Janeiro: PUC, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica,** 2005. Disponível em <http://www.wmc.ufsc.br>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).** Subsídios para discussão: aspectos acadêmicos, 2002.

\_\_\_\_\_ **PERFIL DO PROFISSIONAL A SER FORMADO NA UFSCar.** 2ª ed. 2008. Aprovado pelo Parecer CEPE nº 776/2001, de 30 de março de 2001.

\_\_\_\_\_ **Parecer nº 377/2003, de 08 de novembro de 2003.** Aprova os Princípios e Diretrizes Gerais e Específicas Relativas ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar.

\_\_\_\_\_ **Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).** Proposta de Curso do Centro de Ciências Básicas e Tecnológicas. Curso de Engenharia Mecânica. Disponível em

[http://www.comunicacao.ufscar.br/reuni/CCET\\_Engenharia\\_Mecanica\\_diurno.doc](http://www.comunicacao.ufscar.br/reuni/CCET_Engenharia_Mecanica_diurno.doc)

\_\_\_\_\_ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil.** Disponível em <http://www.prograd.ufscar.br/projetoped/pp-eciv2005.pdf>.

\_\_\_\_\_ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Física.** Disponível em [http://www.eng-fis.df.ufscar.br/Catalogo\\_de\\_ENFI.htm](http://www.eng-fis.df.ufscar.br/Catalogo_de_ENFI.htm).

\_\_\_\_\_ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção.** Disponível em [http://www.prograd.ufscar.br/projeto\\_engproducao.doc](http://www.prograd.ufscar.br/projeto_engproducao.doc).

\_\_\_\_\_ **Resolução Conjunta COG Nº 2/2023 (Prograd/Proex).** Dispõe sobre a regulamentação da inserção curricular das atividades de Extensão Universitária nos Cursos de Graduação da UFSCar.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Aeronáutica.** Disponível em <http://www.eesc.usp.br>.

\_\_\_\_\_ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica.** Disponível em <http://www.eesc.usp.br>

\_\_\_\_\_ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica.** Disponível em <http://www.eesc.usp.br>

**ANEXO 1 - EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS  
OBRIGATÓRIAS**

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) Química Experimental Geral	60	0	60	0
Requisito	Não há				
Objetivos	<p>Os estudantes serão capazes de identificar, localizar e manusear os materiais de segurança do laboratório, identificando e manuseando as vidrarias e os reagentes básicos de um laboratório de química, bem como os riscos decorrentes do manuseio dos mesmos, de forma segura e responsável. Os estudantes serão capazes de aplicar noções básicas sobre etapas da preparação de soluções de ácidos e bases determinando suas concentrações e executando análises, com clareza e precisão. Os estudantes serão capazes de identificar substâncias químicas e metais interpretando medidas de grandezas físicas e de reações químicas, através de informações experimentais e teóricas. Os estudantes serão capazes de aplicar noções básicas de química experimental, utilizando raciocínio químico dedutivo e autônomo, preparando e padronizando soluções, bem como sintetizando e caracterizando compostos orgânicos e inorgânicos e calculando o rendimento das sínteses efetuadas. Os estudantes serão capazes de demonstrar experimentos que geram resultados reais e coerentes de forma segura e assertiva, executando sistemas simples para separar e/ou purificar sólidos e/ou líquidos. Os estudantes serão capazes de comunicar eficazmente os dados e resultados das análises de purificação e caracterização de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas demonstrando-os na forma oral, escrita e gráfica. Os estudantes serão capazes de trabalhar de forma colaborativa promovendo a construção coletiva e a troca de conhecimentos entre colegas nas atividades experimentais.</p>				
Ementa	<p>Introdução ao curso de química experimental geral, segurança e equipamentos básicos de laboratório; Identificação de substâncias químicas através de medidas de grandezas físicas e de reações químicas; Preparação de compostos orgânicos e inorgânicos; Descrição e análise de métodos de purificação e caracterização de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas; Análise de dados experimentais; Elaboração de relatórios científicos; Proposição de procedimentos de descarte e tratamentos dos resíduos de laboratório de química.</p>				
Bibliografia Básica	<p>SILVA, R.; BOCCHI, N.; ROCHA-FILHO, R. C.; MACHADO, P. F. L. <b>Introdução à Química Experimental</b>. Editora EDUFSCar, 3ª edição, São Carlos, 2019. (Será adotado como Livro-Texto e Roteiro de Laboratório).</p> <p>BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. <b>Química, a ciência Central</b>, 9ª edição, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, 2008.</p> <p>KOTZ, J. C.; TREICHEIL, P. M. <b>Química Geral e Reações Químicas</b>. 5ª edição, Vol. 1 e 2, Editora Thomson, trad. FLÁVIO MARON VICHI, 2005.</p> <p>ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente</b>. Editora Bookman, 1ª edição, 2004.</p> <p>RUSSEL, J. B. <b>Química Geral</b>. São Paulo, McGraw-Hill, 1982. MAKRON BOOKS, 2004.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. <b>Cálculos Básicos da Química</b>. Editora EdUFSCar, 2ª edição, São Carlos, 2010.</p> <p>VOGEL, A. I. <b>Química Analítica Qualitativa</b>; 5ª. edição, trad. GIMENO, A., Editora Mestre Jou, São Paulo, SP; 1981.</p> <p>BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E.; GODINHO, O. E. S. Introdução à <b>Semimicroanálise Qualitativa</b>. 3ª. edição, Editora da UNICAMP, Campinas, SP, 1990.</p> <p>HARRIS, D. C. <b>Análise química quantitativa</b>. 7. edição, Rio de Janeiro: LTC, c2008. 868 p.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) <b>Geometria Analítica</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	<p>A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Geometria Analítica; dominar conhecimentos e habilidades de Geometria Analítica relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física, engenharia e estatística, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Álgebra Linear, Geometria e áreas correlatas usando a correspondência entre técnicas e conceitos destas duas áreas da Matemática; reconhecer a existência de características típicas de Álgebra Linear (combinação linear, coordenadas em uma base, etc) e Geometria (relações entre pontos, retas e planos, congruências, ordenação no espaço, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.</p>				
<b>Ementa</b>	<p>Estudo do posto de matrizes e sua relação com sistemas lineares. Desenvolvimento das técnicas de resolução de sistemas lineares através dos métodos de Eliminação Gaussiana e forma de Gauss-Jordan. Caracterização de vetores no espaço tridimensional e dos conceitos de dependência e independência linear, bases e sistemas de coordenadas. Desenvolvimento das operações com vetores: produto escalar, produto vetorial e produto misto, com aplicações em problemas geométricos. Representações de retas e planos na forma paramétrica e como solução de sistema linear, investigação da posição relativa de retas e planos. Estudo de projeções ortogonais, distâncias e ângulos entre objetos geométricos. Caracterização e análise das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) e a identificação de pontos e elementos especiais. Estabelecimento das relações entre as propriedades focais das cônicas e suas aplicações físicas. Investigação de cônicas através de mudanças de coordenadas e rotações. Introdução ao estudo de quádricas, sua classificação, visualização e análise através de seções planas.</p>				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>BOULOS, P. &amp; CAMARGO, I. <b>Geometria Analítica</b>, um tratamento vetorial. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2005.</p> <p>CAROLI, A.; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O. <b>Matrizes, Vetores, Geometria Analítica</b>. São Paulo: Nobel, 1987.</p> <p>STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. <b>Geometria Analítica</b>. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2006.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>BALDIN, Y. Y. e FURUYA, Y. K. S. <b>Geometria Analítica para todos e Atividades com Octave e GeoGebra</b>. São Carlos: EDUFSCar, 2011.</p> <p>BOLDRINI, J. L. <i>et al.</i> <b>Álgebra linear</b>. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986.</p> <p>FEITOSA, M. O. <b>Cálculo Vetorial e Geometria Analítica</b>. São Paulo: Atlas, 1983.</p> <p>LIMA, E. L. <b>Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>. IMPA, 2001.</p> <p>SANTOS, R. J. <b>Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009.</p> <p>SANTOS, N. M. <b>Vetores e Matrizes</b>: uma introdução à Álgebra Linear. 4ª. ed. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2007.</p> <p>WINTERLE, P. <b>Vetores e Geometria Analítica</b>. São Paulo: Makron Books, 2000.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) Cálculo 1	60	45	15	0
Requisito	Não há				
Objetivos	<p>A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo; dominar conhecimentos e habilidades do Cálculo de uma variável relacionando-os com áreas correlatas como física, engenharia, estatística, química, e ciências da natureza, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de cálculo (funções de uma variável, limites, derivadas, integrais, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.</p>				

<b>Ementa</b>	Motivação do conceito de derivada e limite. Investigação de limites e suas aplicações para o estudo de continuidade de funções reais, para a caracterização de descontinuidades removíveis, e para a identificação de assíntotas verticais/horizontais. Caracterização geométrica e analítica da derivada como taxa de variação instantânea e como coeficiente angular da reta tangente, com interpretação em contextos físicos e geométricos. Desenvolvimento e prática das técnicas de derivação para funções algébricas, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, incluindo regra da cadeia, derivação implícita e derivadas de funções inversas. Aplicação da regra de L'Hôpital na resolução de limites indeterminados. Análise do comportamento de funções através do estudo de extremos locais, intervalos de crescimento e decréscimo, concavidade e pontos de inflexão, com aplicação ao esboço de gráficos. Modelagem de problemas de otimização contextualizados nas áreas de engenharia e ciências exatas, técnicas de solução e interpretação dos resultados. Contextualização de primitivas e de integrais indefinidas. Introdução ao conceito de integral definida através de somas de Riemann e sua interpretação geométrica como área sob uma curva. Estabelecimento de relações entre derivadas e integrais através do Teorema Fundamental do Cálculo. Prática das técnicas de substituição/mudança de variável e de integração por partes. Aplicação de integrais para o cálculo de áreas/volumes e para grandezas físicas diversas como distâncias, velocidades, trabalho e pressão.
<b>Bibliografia Básica</b>	STEWART, J. <b>Cálculo</b> . 6ª. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2009. Vol. 1. SWOKOWSKI, E. W. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b> . São Paulo: Makron Books, 1994. Vol.1. THOMAS, G. B. <b>Cálculo</b> . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. Vol.1.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ANTON, H., BIVENS I. e DAVIS, S. <b>Cálculo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2007. Vol. 1. GUIDORIZZI, H. L. <b>Um Curso de Cálculo</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 1. _____ <b>Um Curso de Cálculo</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 2. LEITHOLD, L. <b>O Cálculo com Geometria Analítica</b> . São Paulo: Harbra, 1994. Vol. 1. SIMMONS, G. F. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Vol.1.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	<b>(XXXXX) Computação Científica 1</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Aprender os fundamentos da lógica de programação e algoritmos. Memorizar os comandos básicos da linguagem de programação MATLAB/OCTAVE. Trabalhar na implementação de algoritmos.				
<b>Ementa</b>	Linguagem de programação MATLAB. Introdução à lógica de programação e algoritmos. Estruturas de decisão e repetição. Funções. Apresentação de resultados numéricos e gráficos. Construção de relatórios técnicos.				

<b>Bibliografia Básica</b>	CHAPMAN, S. J. <b>Programação em MATLAB</b> : para engenheiros. São Paulo: Pioneira Thomson- Learning, 2003. MORAIS, V.; VIEIRA, C. <b>MATLAB 7 e 6</b> : curso completo. 3ª ed. Lisboa: FCA, 2006. VENDRAMETTO JR, C. E.; ARENALES, S. H. V. <b>MATLAB: Fundamentos e Programação</b> . São Carlos: EdUFSCar, 2004.
<b>Bibliografia Complementar</b>	GANDER, W.; HREBICEK, J. <b>Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and Matlab</b> . 2ª ed. Berlin: Springer-Verlag, 1995. GILAT, A. <b>MATLAB: an introduction with applications</b> . 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, c2008. MEDINA, M.; FERTIG, C. <b>Algoritmos e Programação: teoria e prática</b> . 2ª ed. São Paulo: Novatec, 2006. OTTO, S. R.; DENIER, J. P. <b>An Introduction to Programming and Numerical Methods in Matlab</b> . New York: Springer, 2005. QUARTERONI, A.; SALERI, F. <b>Scientific Computing with Matlab and Octave</b> . 2nd ed. New York: Springer, 2006.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) <b>Introdução à Engenharia Mecânica</b>	90	30	30	30
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Proporcionar ao ingressante no curso de Engenharia Mecânica da UFSCar a iniciação a atividades de projeto, pesquisa e desenvolvimento em engenharia através da aplicação de conceitos teóricos compatíveis com os conhecimentos de um estudante recém-admitido na graduação. O aluno deverá trabalhar em equipe desenvolvendo projetos práticos simples em temas da Engenharia Mecânica, fundamentados em modelos físicos e matemáticos simplificados e apoiados por programas de manipulação algébrica e modelagem geométrica. Os trabalhos deverão ser documentados na forma de memoriais de cálculo, relatórios e apresentações técnicas. Visitas a indústrias, palestras técnicas nas áreas de interesse e/ou exposição dos trabalhos desenvolvidos na disciplina, à comunidade, representam a carga horária extensionista.				
<b>Ementa</b>	Origens da Engenharia. Engenharia e Sociedade. Pesquisa e documentação científica e tecnológica. Métodos e técnicas necessários à formulação de problemas de engenharia. Noções de modelagem de sistemas. Ferramentas computacionais de apoio à solução de problemas de engenharia. Noções de funcionamento de mecanismos e sistemas estruturais. Pesquisa bibliográfica, elaboração de projetos de pesquisa, relatórios e artigos técnicos.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. <b>Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos</b> . Florianópolis: EdUFSC, 2006. DUPAS, M. A. <b>Pesquisando e Normalizando: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos</b> . São Carlos: EdUFSCar, 2004. (Série Apontamentos). HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. D. <b>Introdução à Engenharia</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2006.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	BROCKMAN, J. B. <b>Introdução à Engenharia</b> : modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
	GIL, A. C. <b>Como Elaborar Projetos de Pesquisa</b> . São Paulo: Atlas, 2010.
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. <b>Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica</b> , 2008.
	VENDRAMETTO JÚNIOR, C. E.; ARENALES, S. H. V. <b>MATLAB: Fundamentos e Programação</b> . São Carlos: EdUFSCar, 2004.
	WICKERT, J. <b>Introdução à Engenharia Mecânica</b> . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2007.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) <b>Desenho Técnico</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Entender a importância do desenho técnico como ferramenta de comunicação, exemplificando a sua implementação em engenharia e áreas correlatas com as devidas escalas. Aplicar projeções ortogonais e vistas em corte interpretando modelos tridimensionais. Criar um projeto de produto real produzindo desenhos definitivos.				
<b>Ementa</b>	Projeções cilíndricas. Métodos de projeção: primeiro e terceiro diedro. Perspectivas. Cortes e seções. Vistas auxiliares. Escalas e dimensionamento.				
<b>Bibliografia Básica</b>	LEAKE, J. M.; BORGERSON, J. L. <b>Manual de Desenho Técnico para Engenharia</b> : desenho, modelagem e visualização. Rio de Janeiro: LTC, 2013. RIBEIRO, A.C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. <b>Curso de Desenho Técnico e Autocad</b> . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. SILVA, A. et. al. <b>Desenho Técnico Moderno</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). <b>Normas para Desenho Técnico</b> . Porto Alegre: Globo, 1977. _____. <b>Normas para Desenho Técnico</b> . Paulo de Barros Ferlini (Org.). 3ª ed. Porto Alegre: Globo, 1983. FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b> . 8ª ed. Porto Alegre: Globo, 1995. PEIXOTO, V.P. et al. <b>Desenho Técnico Mecânico</b> . 1ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. SCHMITT, A.; SPENGLER, G.; WAINAND, E. <b>Desenho Técnico Fundamental</b> . São Paulo: EPU, 1977.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
1 / 1º	(XXXXX) <b>Tecnologia Mecânica</b>	30	15	15	0
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Entender os conceitos teóricos e práticos referentes a: fabricação metal-mecânica, máquinas operatrizes, métodos de inspeção e documentação de fabricação. Selecionar processos de fabricação considerando a geometria da peça e requisitos de projeto.				
<b>Ementa</b>	Interpretação de desenho técnico. Noções básicas sobre processos de fabricação (metalúrgico, conformação, usinagem e não-convencional). Escolha do processo baseado na geometria da peça. Processos de inspeção e instrumentos de medição.				

<b>Bibliografia Básica</b>	<p>CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia Mecânica</b> – estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 1. 266p.</p> <p>_____ <b>Tecnologia Mecânica</b> – processos de fabricação e tratamento. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 2. 316p.</p> <p>_____ <b>Tecnologia Mecânica</b> – materiais de construção mecânica. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 3. 388p.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. <b>Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 295p.</p> <p>FERRARESI, D. <b>Fundamentos de Usinagem dos Metais</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751p.</p> <p>NOVASKI, O. <b>Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica</b>. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 253P.</p> <p>SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. <b>Aços e Ligas Especiais</b>. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 664 p.</p> <p>SOUZA, S. A. <b>Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos – Fundamentos Teóricos e Práticos</b>. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 304p.</p>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Álgebra Linear 1	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Geometria Analítica				
<b>Objetivos</b>	A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Álgebra Linear; dominar conhecimentos e habilidades de Álgebra Linear relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Álgebra Linear e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de Álgebra Linear (vetores, bases, normas, sistemas lineares etc) em problemas e as utilizar adequadamente.				
<b>Ementa</b>	Estudo dos fundamentos de espaços vetoriais, bases e dimensão. Caracterização de subespaços vetoriais e sua decomposição em soma direta. Análise e interpretação geométrica de transformações lineares, casos especiais como rotações, dilatações, projeções, e suas aplicações. Desenvolvimento da representação matricial de transformações lineares e de mudança de base. Investigação de autovalores e autovetores e a diagonalização de matrizes, casos especiais como as matrizes simétricas/auto-adjuntas e suas aplicações. Fundamentos de espaços com produto interno, normas, ângulos e medidas de correlação entre vetores. Desenvolvimento do processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Aplicações do método de mínimos quadrados e das técnicas de resolução de sistemas lineares sobredeterminados. Estudo de formas bilineares, sua representação matricial, e suas aplicações, inclusive para a classificação de pontos críticos de funções de várias variáveis.				

<b>Bibliografia Básica</b>	BOLDRINI, J. L. et al. <b>Álgebra Linear</b> . 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. LIPSCHUTZ, S. <b>Álgebra Linear</b> . 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. ZANI, S. L. <b>Álgebra Linear</b> Disponível em: <a href="http://www.icmc.usp.br/~szani/alglin.pdf">http://www.icmc.usp.br/~szani/alglin.pdf</a> .
<b>Bibliografia Complementar</b>	ANTON, H. e RORRES, C. <b>Álgebra Linear com aplicações</b> . 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ANTON, H e BUSBY, R. <b>Álgebra Linear Contemporânea</b> . Porto Alegre: Bookman 2006. CALLIOLI et al. <b>Álgebra Linear e Aplicações</b> . 6ª ed. São Paulo: Atual, 2007. HOFFMANN, K. e KUNZE, R. <b>Linear Álgebra</b> . 2ª ed. Prentice-Hall, 1971. POOLE, D. <b>Álgebra Linear</b> . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2004.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Cálculo 2	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Cálculo 1				
<b>Objetivos</b>	A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo de Várias Variáveis relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e áreas correlatas sob o ponto de vista de várias variáveis; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo (funções de várias variáveis, limites, gradientes, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.				
<b>Ementa</b>	Estudo das funções de várias variáveis reais e suas propriedades de continuidade e diferenciabilidade. Introdução à representação e visualização de curvas e de superfícies através de formas paramétricas, formas implícitas e curvas de nível. Desenvolvimento dos conceitos de derivadas parciais, vetor gradiente e derivadas direcionais; suas interpretações geométricas e suas aplicações a problemas de otimização. Análise do comportamento local de funções multivariadas através do estudo de extremos locais, incluindo critérios de primeira e segunda ordem. Desenvolvimento de técnicas de derivação implícita e suas aplicações ao estudo de taxas relacionadas entre quantidades físicas e/ou geométricas. Desenvolvimento e aplicação da fórmula de Taylor para funções de várias variáveis, com ênfase na aproximação de funções e caracterização de pontos críticos. Investigação de máximos e mínimos locais e globais e suas aplicações às engenharias e à física. Estudo do método dos multiplicadores de Lagrange para otimização com restrições e suas aplicações em problemas com motivações geométricas, físicas e/ou de aplicações em engenharia.				

<b>Bibliografia Básica</b>	<p>GUIDORIZZI, H. L. <b>Um Curso de Cálculo</b>. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 3.</p> <p>STEWART, J. <b>Cálculo</b>. 5ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2006. Volume II.</p> <p>SWOKOWSKI, E. W. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b>. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. Vol. 2</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ANTON, H., BIVENS I. e DAVIS, S. <b>Cálculo</b>. Porto Alegre: Bookman, 2007. Vol. 2.</p> <p>ÁVILA, G. <b>Calculo 2: funções de várias variáveis</b>. 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1978.</p> <p>LEITHOLD, L. <b>O Cálculo com Geometria Analítica</b>. São Paulo: Harper &amp; Row do Brasil, 1977. Vol. 2.</p> <p>SIMMONS, G. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. Vol. 2.</p> <p>THOMAS, G .B. et. al. <b>Cálculo</b>. 10ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. Vol. 2.</p>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Física Experimental A	60	0	60	0
<b>Requisito</b>	Não há.				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver atividades em laboratório de física. Aprender a utilizar instrumentos de medidas de comprimento, massa, tempo e temperatura. Sistematizar dados experimentais em tabelas e gráficos. Determinar e processar de incertezas de medições. Aprender a utilizar a metodologia científica para a análise e interpretação crítica de dados experimentais. Verificar experimentalmente as leis da física.				
<b>Ementa</b>	Realização de experimentos envolvendo cinemática e dinâmica de partículas e de corpos rígidos, mecânica de meios contínuos e termometria e calorimetria. Compreender os métodos de medição, de representação de grandezas físicas e de suas incertezas no contexto da Física Experimental, através da aplicação de normas metrológicas vigentes para medições e incertezas. Representação de grandezas em gráficos, linearização de grandezas através de escalas gráficas não-lineares e aplicação de modelos matemáticos para determinação e identificação de parâmetros físicos de relevância por experimentação. Aplicação de problemas envolvendo múltiplas variáveis. Apresentação do Método Científico.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>INMETRO. <b>Avaliação de Dados de Medição</b>: guia para a expressão de incerteza de medição (GUM 2008). Traduzido de Evaluation of measurement data: guide to the expression of uncertainty in measurement? GUM 2008. 1ª ed. Duque de Caxias, RJ: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012, 141 p. Disponível em <a href="http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/gum_final.pdf">http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/gum_final.pdf</a>.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física: mecânica</b>. [Fundamentals of physics]. Tradução de Gerson Bazo Costamilan. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1993. Vols.1 e 2.</p> <p>VUOLO, J. H. <b>Fundamentos da Teoria de Erros</b>. 2ª ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1996. 249 p.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>CAMPOS, A. A., ALVES, E. S., SPEZIALI, N. L., <b>Física Experimental Básica na Universidade</b>. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008. 213 p.</p> <p>DUPAS, M. A. <b>Pesquisando e Normalizando</b>: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. 6ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 2009. 89 p. (Série Apontamentos).</p> <p>INMETRO. <b>Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia</b>: Portaria INMETRO nº 029 de 1995. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora do SENAI, 2007. 72 p.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b>. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. Vols. 1 e 2.</p> <p>WORSNOP, B. L.; FLINT, H. T. <b>Curso Superior de Física Prática</b>. Buenos Aires: EUDEBA, 1964. Tomo I. 472 p.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Física 1	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	Não há.				
<b>Objetivos</b>	Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos da mecânica clássica, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.				
<b>Ementa</b>	Introdução ao movimento de uma partícula em 1, 2 e 3 dimensões. Estudo das três Leis de Newton e suas aplicações tais como estática de fluidos. Busca da compreensão das Leis de Conservação: para energia, momento linear e angular. Desenvolvimento de modelos de muitos corpos e corpos extensos, buscando compreender conceitos como centro de massa. Estudo de colisões e a equação de Bernoulli. Aplicação dos conceitos pré-estudados em movimentos de rotação e rolamento.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos da Física</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2003. Vol. 1.</p> <p>NUSSENZVEIG. <b>Curso de Física Básica</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1997. Vol. 1.</p> <p>SERWAY, R. A. &amp; JEWETT JR, J. W. <b>Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics</b>. Tradução de Horacio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, c1996.</p> <p>TIPLER, P. A. &amp; MOSCA, G. <b>Física para Cientistas e Engenheiros</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 1</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>CHAVES, A. <b>Física: mecânica</b>. Rio de Janeiro: Reichmann &amp; Affonso, 2001.</p> <p>EISBERG, R. M. &amp; LERNER; L. S. <b>Física, Fundamentos e Aplicações</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1982SEARS; Vol. 1.</p> <p>MERIAM, J. L. <b>Dinâmica</b>. Rio de Janeiro: LTC, 1976.</p> <p>ZEMANSKY; YOUNG; FREEDMAN. <b>Física 1- Mecânica</b>. 10ª ed. Addison Wesley, 2003.</p> <p>FARINAS, P. E. F. <b>Notas de aula</b>. Disponibilizadas no link <a href="http://farinas.df.ufscar.br/">http://farinas.df.ufscar.br/</a>.</p>				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Estatística Básica	60	60	0	
Requisito	Não há				
Objetivos	Os estudantes serão capazes de entender a aplicação dos conceitos e métodos estatísticos, visando a análise de dados provenientes de diferentes fontes, interpretando criticamente os resultados obtidos de uma análise estatística realizada de forma adequada, relatando-os e utilizando-os para a tomada de decisão.				
Ementa	Estudo do método estatístico, compreendendo fenômenos aleatórios e o pensamento estatístico. Estudo de ferramentas estatísticas para a descrição e resumo de dados, utilizando tabelas, gráficos e medidas descritivas. Estudo de conceitos envolvendo probabilidade e probabilidade condicional para o cálculo de probabilidades. Estudo de modelos probabilísticos e suas propriedades. Compreensão dos princípios de inferência estatística entendendo como relacionar os modelos probabilísticos com os problemas de inferência estatística. Aprender a utilizar e interpretar estimativas pontual e intervalar para a média populacional. Aprender a estruturar problemas de tomada de decisão como um teste de hipótese, utilizando e interpretando testes de hipóteses para a média populacional e para a variância populacional. Estudo de modelo de regressão linear simples, sabendo utilizar e interpretar os resultados para predição, verificando a adequabilidade e violação de suposições a partir da análise de seus resíduos.				
Bibliografia Básica	BLACKWELL, D. <b>Estatística Básica</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1974. MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. <b>Noções de Probabilidade e Estatística</b> . 6ª ed. São Paulo: EDUSP, 2004. MORETTIN, P.A; BUSSAB, W. O. <b>Estatística Básica</b> . 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.				
Bibliografia Complementar	BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. <b>Estatística para Cursos de Engenharia e Informática</b> . São Paulo: Atlas, 2004. 410 p. MONTGOMERY, D.; RUNGER, G. <b>Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 493 p. RYAN, T. P. <b>Estatística Moderna para Engenharia</b> . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2009. 325 p. TRIOLA, M. F. <b>Introdução à Estatística</b> . 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999. 410 p. WALPOLE, R. E. et al. <b>Probabilidade &amp; Estatística para Engenharia e Ciência</b> . 8ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. 491 p.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) Computação Científica 2	60	30	30	0
Requisito	(XXXXX) Computação Científica 1				
Objetivos	Aprender a utilizar uma linguagem de programação computacional de alto nível para a resolução dos exercícios numéricos e não numéricos. memorizar comandos fundamentais da linguagem de programação. compreender e aplicar algoritmos fundamentais para a resolução de desafios propostos.				

<b>Ementa</b>	Linguagem de programação c. introdução à lógica de programação, algoritmos e fluxogramas. estruturas de decisão e repetição. funções. apresentação de resultados numéricos e gráficos. construção de relatórios técnicos.
<b>Bibliografia Básica</b>	DAMAS, L; <b>Linguagem C</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2007. DEITEL, P; DEITEL, H; C, <b>Como Programar</b> . São Paulo: Pearson, 2011. SILVA FO, A. M. <b>Introdução à Programação Orientada a Objetos com C++</b> . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2010. DEITEL, P; DEITEL, H; C++ <b>Como Programar</b> . São Paulo: Pearson 2006.
<b>Bibliografia Complementar</b>	BERRY, J. <b>Programando em C++</b> . São Paulo: Makron Books, 1991. KERNIGHAN, B. W.; RITCHIE, D. M.; <b>C A Linguagem de Programação</b> . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 1995. MAGRI, J. A.; <b>Lógica de Programação</b> . São Paulo: Érica, 2003. ROMANIK, P.; MUNTZ, A.; <b>Applied C++, Practical Techniques for Building Better Software</b> . Indianapolis: Addison-Wesley, 2003. SALIBA, W. L. C.; <b>Técnicas de Programação, Uma Abordagem Estruturada</b> . São Paulo: Makron Books, 1992. SCHILD, H. C <b>Completo e Total</b> . São Paulo: Makron Books, 1997. SOLTER, N. A.; KLEPER, S. J. <b>Professional C++</b> . Indianapolis: Wiley, 2005.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
2 / 2º	(XXXXX) <b>Desenho Técnico Mecânico</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(xxxxxx) Desenho Técnico E (xxxxxx) Tecnologia Mecânica				
<b>Objetivos</b>	Entender os conceitos de tolerâncias dimensionais e geométricas classificando os diferentes processos de fabricação em termos de desvios a serem considerados na manufatura. Analisar o emprego de elementos de ligação atribuindo também elementos de transmissão no funcionamento de mecanismos. Criar um projeto de produto planejando os desenhos de conjunto pertinentes.				
<b>Ementa</b>	Tolerâncias dimensionais e tolerâncias geométricas. Desenhos de conjuntos. Elementos de ligação. Elementos de transmissão. Desenho de elementos de máquinas. Desenho universal.				
<b>Bibliografia Básica</b>	RIBEIRO, A.C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. <b>Curso de Desenho Técnico e Autocad</b> . São Paulo: Pearson, 2013. 362 p. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b> . 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. <b>Desenho Técnico Moderno</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b>. 5ª ed. São Paulo: Globo, 1995. 1093 p.</p> <p>GIESECKE, F. E. <b>Comunicação Gráfica Moderna</b>. Porto Alegre: Bookman, 2002. 534 p.</p> <p>LEAKE, J. M.; BORGERSON, J. L. <b>Manual de Desenho Técnico para Engenharia</b>: desenho, modelagem e visualização. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 368 p.</p> <p>NORTON, R. L. <b>Projeto de Máquinas</b>: uma abordagem integrada. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1030 p.</p> <p>PROVENZA, F. <b>Desenhista de Máquinas</b>. 46ª ed. São Paulo: F. Provenza, 1991. 411 p.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	<b>(XXXXX) Materiais para Engenharia</b>	60	30	30	0
Requisito	<b>(XXXXX) Química Experimental Geral</b>				
Objetivos	Os alunos serão capazes de compreender os princípios básicos da estrutura e propriedades dos materiais, correlacionando com aplicações e finalidades tecnológicas. Os alunos serão capazes de compreender informações sobre materiais, reconhecendo a importância destes em projetos mecânicos e orientando o processo de seleção de materiais para projetos mecânicos.				
Ementa	Fundamentação sobre ligações químicas, cristalinidade e estado amorfo. Estabelecimento de propriedades mecânicas, elétricas, magnéticas e ópticas. Compreensão a respeito de materiais estruturais e resistentes ao calor. Fundamentação a respeito de materiais semicondutores, dielétricos, magnéticos, supercondutores, fotoluminescentes, fotocondutores e de funções especiais. Fundamentação sobre condução iônica, laser, memória de forma.				
Bibliografia Básica	<p>ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J. <b>Ciência e Engenharia dos Materiais</b>, 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014, 648 p.</p> <p>CALLISTER JR., W. D. <b>Ciência e Engenharia de Materiais</b>: uma introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p.</p> <p>SHACKELFORD, J. F. <b>Introdução à Ciência dos Materiais para Engenheiros</b>. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 556 p.</p>				
Bibliografia Complementar	<p>ASHBY, M. F. &amp; JONES, D. R. H. <b>Engenharia de Materiais</b>. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2007. Vols. 1 e 2.</p> <p>ASM. Mechanical Testing and Evaluation. In: <b>ASM Handbook</b>, 2000. Vol. 8.</p> <p>GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. <b>Ensaio dos Materiais</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2000.</p> <p>RODRIGUES, J. A. <b>Raios X</b>: difração e espectroscopia. São Carlos: EdUFSCar, 2006. (Série Apontamentos)</p> <p>SOUZA, S. A. <b>Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.</p>				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	<b>(XXXXX) Cálculo 3</b>	60	45	15	0
Requisito	<b>(XXXXX) Cálculo 2</b>				

<b>Objetivos</b>	A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo Vetorial; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Vetorial relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo Vetorial e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo Vetorial (funções de vetores que retornam vetores, gradientes, divergentes, rotacionais, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.
<b>Ementa</b>	Desenvolvimento das técnicas de integração dupla e tripla, incluindo mudanças de coordenadas para outros sistemas de coordenadas, polares, cilíndricos, esféricos. Caracterização e aplicação de integrais duplas e triplas para grandezas físicas diversas, volumes, massa, densidade e momentos de inércia. Estabelecimento dos conceitos de campos vetoriais e integrais de linha, com interpretação física do trabalho realizado pela forças. Análise de campos conservativos, diferenciais exatas e sua relação com integrais de linha independentes do caminho, incluindo aplicações ao conceito de energia potencial. Estudo de integrais de superfície e sua interpretação como fluxo de campos vetoriais através de superfícies. Desenvolvimento dos teoremas fundamentais do Cálculo Vetorial: Teorema de Green, Teorema da Divergência e Teorema de Stokes, com ênfase em suas interpretações físicas no contexto de campos conservativos e não conservativos. Aplicação dos conceitos em problemas relacionados à física dos fenômenos de transporte e eletromagnetismo, estabelecendo conexões entre as diferentes formas de integração e suas interpretações físicas.
<b>Bibliografia Básica</b>	GUIDORIZZI, H. L. <b>Um Curso de Cálculo</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 3, LANG, S. <b>Calculus of Several Variables</b> . 3rd Editions. New York: Springer, 1996. PINTO, D. e MORGADO, M. C. F. <b>Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis</b> . 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2006.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ÁVILA, G. S. S. <b>Cálculo</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. Vol. 3. PISKUNOV, N. <b>Cálculo Diferencial e Integral</b> . 3ª ed. Moscou: MIR, 1977. Tomo 2. SIMMONS, G. F. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Vol. 2. STEWART, J. <b>Cálculo</b> . 5ª ed. São Paulo: Pioneira/Thomson Learning, 2006. Vol. 2. SWOKOWSKI, E. W. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b> . 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995. Vol. 2.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	(XXXXX) Séries e Equações Diferenciais	60	45	15	
Requisito	(XXXXX) Cálculo 1				

<p><b>Objetivos</b></p>	<p>A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em séries e equações diferenciais; dominar conhecimentos e habilidades de séries e equações diferenciais, relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em séries e equações diferenciais e áreas correlatas; reconhecer a existência de características típicas de equações diferenciais (representação de funções por série, condições iniciais, modelagem de taxas de variação de funções, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.</p>
<p><b>Ementa</b></p>	<p>Uso de critérios de convergência, como o teste da integral entre outros, para séries numéricas determinando sua convergência. Cálculo de raios de convergência de séries de potências analisando o intervalo em que a série pode ser usada na representação de funções. Uso de séries de Fourier para representar funções periódicas calculando os coeficientes da série a partir da função e relacionando-os às partes par e ímpar da função. Estudo das equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e técnicas de solução: fator integrante, equações separáveis e equações exatas. Análise e aplicação de modelos matemáticos envolvendo equações de primeira ordem, com ênfase em crescimento populacional, decaimento radioativo e modelos logísticos, incluindo investigação de comportamento assintótico, meia-vida e estabilidade das soluções. Desenvolvimento das técnicas de resolução de equações diferenciais lineares de segunda ordem e ordem superior, contemplando o estudo do conjunto fundamental de soluções homogêneas, redução de ordem, equações com coeficientes constantes, método dos coeficientes a determinar e método da variação dos parâmetros. Aplicação das equações de segunda ordem em modelos físicos de sistemas mecânicos e/ou circuitos elétricos, com análise dos comportamentos transiente e assintótico, frequências naturais e forçadas, e taxas de decaimento ou crescimento. Desenvolvimento do método de séries de potências para resolução de equações diferenciais de segunda ordem e sua aplicação ao estudo de funções especiais, como as funções de Bessel, que surgem do método de separação de variáveis.</p>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>	<p>BOYCE, W. E. e DIPRIMA, R. C. <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b>. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.</p> <p>FIGUEIREDO, D. G. e NEVES, A. F. <b>Equações Diferenciais Aplicadas</b>. Rio de Janeiro: IMPA, 1997. (Coleção Matemática Universitária)</p> <p>SWOKOWSKI, E. W. <b>Cálculo com Geometria Analítica</b>. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1993. Vol. II.</p> <p>THOMAS, G. B. <b>Cálculo</b>. 10ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. Vol. II.</p>

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>FIGUEIREDO, D. G. <b>Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais</b>. 4ª ed. Rio de Janeiro: Projeto Euclides, IMPA, 2003.</p> <p>GUIDORIZZI, H. L. <b>Um Curso de Cálculo</b>. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. Vol. 4.</p> <p>MATOS, P. M. <b>Séries e Equações Diferenciais</b>. 1ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001.</p> <p>STEWART, J. <b>Cálculo</b>. 4ª ed. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2001. Vol. II</p> <p>ZILL, D. G. <b>Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem</b>. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2003.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	<b>(XXXXX) Física Experimental B</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver atividades em laboratório de física. Interagir, selecionar e examinar criticamente fontes diretas e indiretas de informação relativas aos fenômenos elétricos e magnéticos no contexto de circuitos elétricos em situações experimentais. Aprender a utilizar equipamentos relacionados à medidas elétricas como ohmímetro, voltímetro, amperímetro, osciloscópio e fontes contínua e alternada. Aprender a função de componentes elétricos passivos em circuitos elétricos de corrente contínua e alternada. Verificar experimentalmente leis da física.				
<b>Ementa</b>	Realização de experimentos envolvendo medições de grandezas elétricas como resistência, capacitância, indutância, diferença de potencial elétrico e corrente elétrica em circuitos de corrente contínua e alternada. Verificar a validade das leis de Kirchhoff em circuitos elétricos. Analisar a resposta ôhmica de componentes elétricos. Analisar condições de transferência de potência elétrica entre fonte e carga. Estudar o fenômeno de indução eletromagnética experimentalmente. Estudar as respostas transiente e em frequência de circuitos compostos pela associação de resistores, capacitores e indutores. Implementação e estudo do circuito retificador de tensão.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>. [Fundamentals of physics]. Tradução de Gerson Bazo Costamilan. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1993. Vol.3. 350 p. ISBN 85-216-1071-8.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. 1933. <b>Curso de Física Básica</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. Vol.3. Notas gerais: e.29-40 de 2009.</p> <p>TIPLER, P. A. 1933. <b>Física para Cientistas e Engenheiros</b>. [Physics for scientists and engineers. Tradução de Horacio Macedo. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c2000. Vol.2.</p> <p>VAN VALKENBURGH, N. &amp; Neville, I. <b>Eletrônica Básica</b>. G. N. da Silva Maia (Sup.). Tradução de J. C. C. Waeny. 4ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, s.d. Vols. 2, 3, 4, 5 e 6 [s.p.].</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>BROPHY, J. J. <b>Eletrônica Básica</b>. Tradução de Júlio Cesar Gonçalves Reis. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978. 413 p.</p> <p>CUTLER, P. <b>Análise de Circuitos CC</b>: com problemas ilustrativos. Tradução de Adalton Pereira de Toledo. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976. 397 p.</p> <p>_____ <b>Análise de Circuitos CA</b>: com problemas ilustrativos. Tradução de Adalton Pereira de Toledo. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976. 351 p.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. <b>Física III e IV</b>. [Physics]. Tradução de Denise Helena Sotero da Silva. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1996. Vol.3. 303 p. ISBN 85-216-1091-2.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1997. Vol. 3. Notas Gerais: e. 29-40 de 2009.</p> <p>SERWAY, R. A. <b>Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics</b>. Tradução de Horacio Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1996. Vol.3. 428 p. ISBN 85-216-1074-2.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	(XXXXX) Física 3	60	60	0	0
Requisito	(XXXXX) Física 1				
Objetivos	Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos eletromagnéticos, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.				
Ementa	Introdução da relação entre a Lei de Coulomb e campo elétrico, com aplicações através da Lei de Gauss. Compreensão do equilíbrio eletrostático em condutores e a definição de capacitância, energia eletrostática e estudo de materiais dielétricos. Compreensão de circuitos elétricos com a definição de corrente elétrica, Lei de Ohm e Lei de Kirchhoff com aplicações em circuitos de corrente contínua e alternada. Introdução ao conceito de campo magnético, com aplicações através da Lei de Biot-Savart e Lei de Ampere. Estudo do efeito da indução magnética e aplicações por meio das equações de Faraday e de Lenz. Entendimento do magnetismo em meios materiais.				
Bibliografia Básica	<p>EISBERG, R. M. <b>Física: Fundamentos e Aplicações</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. Vol. 3.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos da Física</b>. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 3 - Eletromagnetismo.</p> <p>YOUNG, H. D. &amp; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b> - Sears &amp; Zemansky. 10ª ed. Indianapolis: Addison Wesley. Vols. 2, 3 e 4.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	BROPHY, J. J. <b>Eletrônica Básica</b> . 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. Vol. Único.
	KNIGHT, R. D. <b>Física</b> , uma abordagem estratégica. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009. Vol. 1.
	NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b> . 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. Vol. 2. Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor.
	SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. <b>Princípios de Física</b> . 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Vol. 2.
	TIPLER, P. A. <b>Física</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2000. Vol. 2 Eletricidade, Magnetismo e Ótica.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	(XXXXX) <b>Metrologia Industrial</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Desenho Técnico Mecânico				
<b>Objetivos</b>	Aplicar os conceitos de tolerâncias dimensionais e geométricas, relacionando-os às limitações reais dos processos de fabricação e de inspeção. Selecionar ajustes compatíveis com a função esperada de peças acopladas como parte de um conjunto mecânico. Aplicar conceitos estatísticos para tratamento de dados de medição. Aplicar instrumentos e técnicas no controle dimensional e geométrico de componentes mecânicos.				
<b>Ementa</b>	Conceitos gerais. Ajustes e tolerâncias. Tolerâncias geométricas. Rugosidade superficial. Blocos-padrão. Instrumentos convencionais. Instrumentos ópticos. Projeto de calibradores. Estatística aplicada à metrologia. Medição por coordenadas.				
<b>Bibliografia Básica</b>	AGOSTINHO, O. L. et al. <b>Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. ALBERTAZZI, A.; SOUZA, A. R. <b>Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial</b> . Barueri, SP: Manole, 2008. LIRA, F. A. <b>Metrologia na Indústria</b> . São Paulo: Érica, 2009.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	BEASLEY, D. E.; FIGLIOLA, R. S. <b>Teoria e Projeto para Medições Mecânicas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2007. CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia Mecânica</b> . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. Vol. 1. 478 p. COGORNO, G. R. <b>Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design</b> . New York: McGraw-Hill, 2006. DRAKE, P. <b>Dimensioning and Tolerancing Handbook</b> . New York: McGraw-Hill, 1999. NOVASKI, O. <b>Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1994.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
3 / 1º	(XXXXX) <b>Estática</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Física 1 E (XXXXX) Física 3 E (XXXXX) Cálculo 1				
<b>Objetivos</b>	Os objetivos desta disciplina são: compreender os princípios fundamentais da estática aplicada às máquinas e estruturas através da análise de forças e momentos; aprender de forma autônoma e contínua a utilização dos conceitos de equilíbrio estático em diferentes estruturas; avaliar criticamente e produzir soluções de engenharia para problemas estáticos considerando critérios de segurança.				

<b>Ementa</b>	A disciplina Estática é base para o desenvolvimento de projetos mecânicos e ela se desenvolve fundamentalmente a partir das noções de equilíbrio do ponto material e de corpos rígidos, conceitos consagrados em etapas anteriores da formação do estudante e que são nesta disciplina novamente revisitados. Ela prevê o estudo e análise de grandezas escalares e vetoriais, forças e momentos, binários, atrito, reações e tipos de apoio de estruturas e elementos de máquinas. Também aborda a análise de estruturas e máquinas, esforços internos (diagramas), princípio dos trabalhos virtuais, noções de estabilidade, centros de massa e propriedades de inércia, buscando o estabelecimento de relações entre os conceitos estudados e a aplicação prática em problemas reais de engenharia.
<b>Bibliografia Básica</b>	BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R. <b>Mecânica Vetorial para Engenheiros</b> . 5ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009. HIBELLER, R. C. <b>Estática – Mecânica para Engenharia</b> . 12ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011. MERIAM, J. L. & KRAIGE, L. G. <b>Mecânica para Engenharia – Estática</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
<b>Bibliografia Complementar</b>	BORESI, A. P. & SCHMIDT, R. J. <b>Estática</b> . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003. BOLDRINI, J. L. et al. <b>Álgebra Linear</b> . 3ª ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1984. FRANÇA, L. N. F. & MATSUMURA, A. M. <b>Mecânica Geral</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2011. PYTEL, A.; KUISALAAS, J. <b>Engineering Mechanics: Statics</b> . Cengage Learning, 2010. SHAMES, I. H. <b>Estática - Mecânica para Engenharia</b> . São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) <b>Métodos da Matemática Aplicada</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Séries e Equações Diferenciais				
<b>Objetivos</b>	A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo; dominar conhecimentos e habilidades para resolver equações diferenciais lineares, ordinárias e parciais, através de transformadas integrais e através de séries relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo e de áreas correlatas sob o ponto de vista de séries de Fourier e equações diferenciais; reconhecer a existência de características típicas de Matemática Aplicada (superposição de soluções, funções periódicas, condições de contorno, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.				

<b>Ementa</b>	Estudo da Transformada de Laplace para a resolução de equações diferenciais com termos forçantes e suas aplicações a sistemas mecânicos e circuitos elétricos. Desenvolvimento da teoria de Séries de Fourier para representação e aproximação de funções periódicas e o reconhecimento da relação entre suavidade da função e decaimento dos coeficientes da série. Representação de soluções da equação da onda através de ondas viajantes e suas possíveis interpretações em fenômenos ondulatórios. Desenvolvimento do método de separação de variáveis para resolução de equações diferenciais parciais lineares incluindo equação do calor, equação da onda e equação de Laplace. Estabelecimento das conexões entre frequências espaciais e taxas de decaimento temporal nas soluções da equação do calor, e entre frequências naturais de sistemas físicos e o problema de autovalores. Caracterização do princípio da superposição em equações lineares e suas limitações. Estudo do método de separação de variáveis em sistemas de coordenadas não-cartesianas e a relação com funções especiais como as de Bessel.
<b>Bibliografia Básica</b>	BOYCE, W. E. & DI PRIMA, E. C. <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2006. ZILL, D. G. e CULLEN, M. R.; <b>Equações Diferenciais</b> . São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. Vol. 1. _____ <b>Equações Diferenciais</b> . São Paulo: Pearson Makron Books. 2001. Vol. 2.
<b>Bibliografia Complementar</b>	CHURCHILL, R. V. <b>Séries de Fourier e Problemas de Valores de Contorno</b> . Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978. FIGUEIREDO, D. G. <b>Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais</b> . Rio de Janeiro: IMPA, 1987. KREYSIG, E. <b>Advanced Engineering Mathematics</b> . 7th ed. New York: John Wiley & Sons, 1993. SPIEGEL, M. R. <b>Transformadas de Laplace</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1971. _____ <b>Análise de Fourier</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) Fundamentos da Física Ondulatória	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Física 1 E (XXXXX) Física 3				
<b>Objetivos</b>	Aprender a utilizar modelos físicos para a interpretação de dados experimentais, relativos a fenômenos ondulatórios, visando um entendimento primordial para aplicações mais complexas nas diversas áreas do conhecimento. Identificar problemas possíveis de serem abordados na disciplina e propor soluções a partir de modelos, objetivando aplicações em situações práticas e cotidianas e a divulgação de soluções e inovações.				

<b>Ementa</b>	Introdução ao movimento periódico com o estudo de oscilador harmônico e processos de oscilações amortecidas e forçadas. Compreensão do fenômeno ondulatório, através de ondas progressivas. Conceituação de ondas, pulsos, pacotes de ondas. Entendimento dos processos de polarização, reflexão, interferência e difração. Generalização dos conceitos aprendidos para onda em duas e três dimensões.
<b>Bibliografia Básica</b>	HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b> . 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol. 2. _____ <b>Fundamentos de Física</b> . 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, Vol. 4. TIPLER, P. A.; GENE MOSCA, G. <b>Física</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol.1.
<b>Bibliografia Complementar</b>	EISBERG, R. M.; LERNER, L. S. <b>Física Fundamentos e Aplicações</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1982. Vol. 4. FRENCH, A. P. <b>Vibrações e Ondas</b> . Brasília: Editora da UNB, 2001. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b> . 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol. 3. NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b> . 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. RANDALL, D. K. <b>Física uma Abordagem Estratégica</b> . 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009. Vol. 1.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	<b>(XXXXX) Circuitos Elétricos para Engenharia Mecânica</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Física 3				
<b>Objetivos</b>	Compreender e aplicar técnicas de análise de circuitos elétricos lineares. Memorizar os elementos básicos de circuitos elétrico e suas associações, as leis básicas que regem o funcionamento dos circuitos elétricos em corrente contínua (CC) e as diversas formas de análise.				
<b>Ementa</b>	Leis de Ohm, Leis de Kirchhoff. Elementos de circuitos. associação de elementos e de circuitos simples. Análise nodal e análise de malhas, Teorema da superposição, Teoremas de Thevenin e Norton, elementos ativos (indutor e capacitor), circuitos RC e RL, circuitos RLC (resposta natural e forçada).				
<b>Bibliografia Básica</b>	ALEXANDER, C. K. & SADIKU, M. N. O. <b>Fundamentos de Circuitos Elétricos</b> . 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 978-85-86804-97-7. BOYLESTAD, R. L. <b>Introdução à Análise de Circuitos Elétricos</b> . 10ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 828 p. ISBN 978-85-87918-18-5. HAYT JR, W. H. & KEMMERLY, J. E. <b>Análise de Circuitos em Engenharia</b> . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 619 p.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	BALBINOT, A. & BRUSAMARELLO, V. J. <b>Instrumentação e Fundamentos de Medidas</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2011. Vol. 1, 385 p. ISBN: 978-85-216-1754-9.
	_____ <b> Instrumentação e Fundamentos de Medidas</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2011, Vol. 2, 658 p. ISBN: 978-85-216-1563-7. IRWIN, J. D. <b>Análise Básica de Circuitos para Engenharia</b> . 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 558 p. ISBN 85-216-1374-1. JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. <b>Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2008. 552 p. ISBN: 978-85-216-11238-4. MARKUS, O. <b>Circuitos Elétricos</b> . São Paulo: Érica, 2011. 336p. ISBN: 978-85-7194-320-9.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) <b>Mecânica de Meios Contínuos</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Álgebra Linear 1 E (XXXXX) Estática				
<b>Objetivos</b>	Aprender de forma autônoma e contínua sobre o conceito de meio contínuo e os fundamentos matemáticos necessários para a descrição dos fenômenos físicos envolvidos. Aplicar os modelos matemáticos na solução de problemas que envolvem meios contínuos. Ser capaz de interpretar e analisar os resultados à luz da física dos problemas. Avaliar a aplicação das equações de conservação e balanço para descrever os movimentos absolutos e relativos das partículas de um meio contínuo.				
<b>Ementa</b>	De caráter teórico, a disciplina prevê o conhecimento prévio de álgebra linear e introduz a notação indicial e o estudo de grandezas tensoriais. Com essas ferramentas matemáticas permite-se o estudo do movimento absoluto e relativo de pontos materiais, configurações material e deformada, derivadas local, material e convectiva, estacionariedade. Seguem as definições das diversas medidas de deformação e equações de compatibilidade, os campos tensionais correspondentes e as relações constitutivas entre ambos. A disciplina envolve também o estudo das equações de balanço e conservação gerais e aplicadas a problemas de transferência de calor e massa. Aplicações destes tópicos são feitas a problemas de elasticidade linear geral, aos casos particulares de elasticidade linear plana, a alguns problemas da mecânica de fluídos e plasticidade.				
<b>Bibliografia Básica</b>	MASE, G. E. <b>Continuum Mechanics, Shaum's Outlines</b> . USA: McGraw Hill, 1970. SÁNCHEZ, E. <b>Elementos de Mecânica dos Sólidos</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2000. _____ <b> Tensores</b> . Rio de Janeiro: Interciência. 2007.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	ANTON, H. & RORRES, C. <b>Álgebra Linear com aplicações</b> . 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. COIMBRA, L. A. <b>Lições de Mecânica do Contínuo</b> . São Paulo: Edgar Blücher. 1978. _____ <b> Lições e Exercícios de Álgebra, Análise e Cinemática do Contínuo</b> . Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 1985. MALVERN, L. E. <b>Introduction to the Mechanics of a Continuous Media</b> . New York: Prentice-Hall, 1969. SPENCER, A. J. M. <b>Continuum Mechanics</b> . Essex: Longman. 1980				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) <b>Dinâmica</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Álgebra Linear 1 E (XXXXX) Estática				
<b>Objetivos</b>	Aprender de forma autônoma e contínua sobre o comportamento dinâmico das máquinas e de elementos de máquinas em problemas de Engenharia Mecânica.				
<b>Ementa</b>	Cinemática das partículas. Sistemas de Partículas. Forças Variáveis. Leis de Newton e aplicações. Impulso e quantidade de Movimento. Trabalho e energia. Cinemática dos Elementos de Máquinas. Graus de liberdade. Equações de Newton-Euler. Ângulos de Euler. Dinâmica dos Elementos de Máquinas. Movimentos Planos. Movimentos Espaciais.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R.; CLAUSEN, W. E. <b>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica</b> . Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006. BORESI, A. P. & SCHIMIDT, R. J. <b>Dinâmica</b> . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003. HIBBELER, R. C. <b>Dinâmica: Mecânica para Engenharia</b> . São Paulo: Prentice-Hall, 2005.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	FRANÇA, L. N. F. & MATSUMURA, A. Z. <b>Mecânica Geral</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2001. HIBBELER, R. C. <b>Estática: mecânica para engenharia</b> . São Paulo: Prentice-Hall, 2005. KAMINSKI, P. C. <b>Mecânica Geral para Engenheiros</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2000. MERIAM, James L. <b>Dinâmica</b> . Tradução de Pedro Souza da Cunha. Rio de Janeiro: LTC, 1976. 508 p. SHAMES, I. H. <b>Dinâmica: mecânica para engenharia</b> . São Paulo: Prentice-Hall, 2003.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) <b>Ensaio e Caracterização dos Materiais Metálicos</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Materiais para Engenharia				
<b>Objetivos</b>	Os estudantes serão capazes de: entender os objetivos e a execução dos principais tratamentos térmicos e interpretar curvas correlacionando propriedades em função do tempo e da temperatura, reconhecendo os efeitos de ambos os parâmetros; selecionar e executar tratamentos térmicos e/ou termoquímicos em materiais metálicos com finalidades industriais; conceber e realizar ensaios mecânicos com base em normas técnicas; analisar e interpretar resultados das caracterizações mecânicas e microestruturais, correlacionando microestrutura-propriedades-aplicações; saber analisar e compreender fenômenos mecânicos por meio de modelos matemáticos.				

<b>Ementa</b>	Introdução às transformações de fases em materiais metálicos. Diagramas tempo-temperatura-transformação e sob resfriamento contínuo. Tratamentos térmicos de ligas ferrosas e não-ferrosas. Tratamentos térmicos superficiais e tratamentos termoquímicos. Estabelecimento de relações conceituais e matemáticas dos ensaios de materiais e seus campos de aplicação. Ensaios de tração uniaxial (avaliação da variação de taxa e temperatura). Introdução aos ensaios de dureza. Estudo dos ensaios dinâmicos: impacto e fadiga. Aplicação dos métodos de metalografia em materiais ferrosos e não-ferrosos. Estudo de metodologias práticas para obtenção de propriedades mecânicas em metais e ligas e interpretação de dados experimentais.
<b>Bibliografia Básica</b>	GARCIA, A.; SPIM J.A.; SANTOS C.A. <b>Ensaio dos Materiais</b> . LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S/A., 2012 - 2a ed. SOUZA, S.A.; PERRI, E.B. <b>Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos</b> . Editora Blucher, 1982 - 5a ed. DIETER, G. <b>Metalurgia Mecânica</b> . Guanabara Dois, 1981 - 2a ed.
<b>Bibliografia Complementar</b>	DAVIS, H.E.; TROXELL, G.; HAUCK, G. <b>The Testing of Engineering Materials</b> . McGraw-Hill Book, 1982 - 4ª ed. ASM - Handbook - <b>Mechanical Testing</b> . Vol. 8, 2000 - 10a ed. SURYANARAYANA, C. <b>Experimental Techniques in Materials and Mechanics</b> . CRC Press, 2011 - 1ª ed. CALLISTER, J. R.; WILLIAM, D. <b>Ciência e engenharia de materiais: uma introdução</b> . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002. 589 p. ISBN 85-216-1288-5 VAN VLACK, L. H. <b>Princípios de ciência e tecnologia dos materiais</b> . Rio de Janeiro: Campus, 1984. 567 p. ISBN 85-7001-480-5. PADILHA, A. F. <b>Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades</b> . São Paulo: Hemus, 2007. 349p. : il. ISBN 8528904420 CANEVAROLO JÚNIOR, S. V. (Coord.). <b>Técnicas de caracterização dos polímeros</b> . São Paulo: ArtLiber, 2007. 448 p. : il., tabs. ISBN 8588098199 Coletânea completa de Normas técnicas ASTM – American Society for Testing Materials. Disponível on line via Portal de periódicos Capes em: <a href="http://www.seabd.bco.ufscar.br/bases-de-dados/bases-capes/normas-astm-como-acessar-pelo-portal-capes">http://www.seabd.bco.ufscar.br/bases-de-dados/bases-capes/normas-astm-como-acessar-pelo-portal-capes</a>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
4 / 2º	(XXXXX) Termodinâmica 1	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Cálculo 2				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver a capacidade dos alunos para analisar e aplicar os princípios fundamentais da termodinâmica clássica na resolução de problemas relacionados à engenharia mecânica, através da compreensão e aplicação de conceitos como processos reversíveis e irreversíveis, eficiência de ciclos, propriedades termodinâmicas e equações de estado, com o propósito de promover uma visão prático-analítica para aplicações reais na engenharia mecânica.				

<b>Ementa</b>	Sistema termodinâmico, volume de controle, processos e ciclos, volume específico, pressão, temperatura. Substância pura e suas propriedades. Equações de estado. Tabelas de propriedades termodinâmicas. Trabalho e calor. Primeira lei da termodinâmica, calores específicos, energia interna, entalpia, regime permanente, regime uniforme. Segunda lei da termodinâmica, processos reversíveis e irreversíveis, ciclo de Carnot. Entropia, processo politrópico, eficiência de ciclos e processos.
<b>Bibliografia Básica</b>	LEVENSPIEL, O. <b>Termodinâmica Amistosa para Engenheiros</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2002. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. J. <b>Fundamentos da Termodinâmica</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2003. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. <b>Termodinâmica</b> . 5th ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
<b>Bibliografia Complementar</b>	AZEVEDO, E.G. <b>Termodinâmica Aplicada</b> . 3ª ed. Lisboa: Escolar, 2011. CALLEN, H. C. <b>Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</b> . 2nd ed. John Wiley & Sons, 1987. INCROPERA, F. P. et al. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. MORAN, M.J., SHAPIRO, H. N. <b>Fundamental of Engineering Thermodynamics</b> . 5th ed. England: John Wiley & Sons, Inc, 2006. VAN WYLEN, C. J.; SONNTAG, R. E. <b>Fundamentos da Termodinâmica Clássica</b> . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) <b>Mecânica dos Fluidos 1</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Cálculo 2				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver a capacidade dos alunos para aplicar e analisar os conceitos básicos da mecânica dos fluidos, com foco em sistemas térmicos e processos fluidomecânicos, de forma a resolver problemas práticos e aplicar as leis da conservação de massa, segunda lei de Newton e primeira lei da termodinâmica, além de aplicar a lei de bernoulli e analisar os efeitos da perda de carga em sistemas termofluidos				
<b>Ementa</b>	Introdução e conceitos fundamentais à mecânica dos fluidos. Estática dos fluidos. Introdução a cinemática dos fluidos: Descrição Euleriana e Lagrangeana. Equação de Bernoulli: Restrições e aplicações. Análise na forma integral para um volume de controle: Conservação de massa, quantidade de movimento linear e primeira lei da termodinâmica. Análise diferencial dos escoamentos: Equações de Navier-Stokes. Práticas de análise de escoamentos em condutos fechados em laboratório.				
<b>Bibliografia Básica</b>	ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. <b>Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações</b> , 3 ed. McGraw Hill, São Paulo, 2015. WHITE, F. M. <b>Mecânica dos Fluidos</b> , 4th ed. McGraw Hill, AMGH, Porto Alegre, 2002. POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. e RAMADAN, B. H. <b>Mecânica dos Fluidos</b> , 4 ed. Ed. Cengage Learning, 2015.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>FOX, R.W. e McDONALD, A.T. <b>Introdução à Mecânica dos Fluidos</b>. 9 edição. LTC, 2018.</p> <p>WELTY, J. R.; RORRER, G. R. e FOSTER. <b>Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e Massa</b>, 6 ed. - LTC, 2017.</p> <p>BIRD, R. B., STEWART, W. E., LIGHFOOT, E. N. <b>Fenômenos de Transporte</b>, 2 ed. Ed. Reverté S.A., 2004.</p> <p>ROMA, W. N. L. <b>Fenômenos de transporte para a Engenharia</b>. Segunda edição, Rima editora, 2006.</p> <p>BENNETT, C. O. e MYERS, J. E. <b>Fenômenos de Transporte</b>, McGraw Hill do Brasil, 1978.</p> <p>SISSON, L. E. e PITTS, D. R. <b>Fenômenos de Transporte</b>, Guanabara Dois, R.de Janeiro, 1979</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	<b>(XXXXX) Termodinâmica 2</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Termodinâmica 1				
<b>Objetivos</b>	<p>Capacitar os alunos a analisar, interpretar e aplicar conceitos avançados de termodinâmica, com foco na otimização de ciclos térmicos de potência e de refrigeração, incluindo tópicos como irreversibilidade, disponibilidade, energia e cogeração. Desenvolver sua capacidade de sugerir mudanças e resolver problemas relacionados a sistemas termodinâmicos complexos, promovendo uma compreensão aprofundada para aplicações práticas na engenharia. As atividades extensionistas se resumirão no intercâmbio dos conhecimentos de Termodinâmica, por meio de apresentações e palestras para o ensino médio e, coleta de problemas e dúvidas sobre assuntos como energia, motores, dinâmica meteorológica, etc.</p>				
<b>Ementa</b>	<p>Sistema termodinâmico, volume de controle, processos e ciclos, volume específico, pressão, temperatura. Substância pura e suas propriedades. Equações de estado. Tabelas de propriedades termodinâmicas. Trabalho e calor. Primeira lei da termodinâmica, calores específicos, energia interna, entalpia, regime permanente, regime uniforme. Segunda lei da termodinâmica, processos reversíveis e irreversíveis, ciclo de Carnot. Entropia, processo politrópico, eficiência de ciclos e processos.</p>				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>LEVENSPIEL, O. <b>Termodinâmica Amistosa para Engenheiros</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.</p> <p>SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. J. <b>Fundamentos da Termodinâmica</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.</p> <p>ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. <b>Termodinâmica</b>. 5th ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>AZEVEDO, E.G. <b>Termodinâmica Aplicada</b>. 3ª ed. Lisboa: Escolar, 2011.</p> <p>CALLEN, H. C. <b>Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</b>. 2nd ed. John Wiley &amp; Sons, 1987.</p> <p>INCROPERA, F. P. et al. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>MORAN, M.J., SHAPIRO, H. N. <b>Fundamental of Engineering Thermodynamics</b>. 5th ed. England: John Wiley &amp; Sons, Inc, 2006.</p> <p>VAN WYLEN, C. J.; SONNTAG, R. E. <b>Fundamentos da Termodinâmica Clássica</b>. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.</p>				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) <b>Mecânica dos Materiais</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Mecânica dos Meios Contínuos				
<b>Objetivos</b>	Capacitar o aluno em descrever e aplicar os fundamentos do comportamento mecânico de materiais sólidos deformáveis; descrever os conceitos de tensão e deformação em estados uni, bi ou tridimensionais; descrever e aplicar modelos constitutivos de material, incluindo elasticidade, elastoplasticidade e termoelasticidade; representar esquematicamente estruturas diversas, suas vinculações e carregamentos mecânicos; compreender as limitações das hipóteses de modelagem adotadas; estruturar de maneira lógica e racional as ideias e os conceitos envolvidos na modelagem do problema; determinar tensões e deslocamentos em estruturas submetidas a ações simples ou combinadas; dimensionar componentes para evitar falhas por deformação plástica ou flambagem elástica.				
<b>Ementa</b>	O curso aborda a modelagem e análise de tensões e deformações em materiais sólidos, com foco em elementos estruturais como barras, eixos, vigas e colunas submetidos aos principais tipos de carregamentos e condições de contorno combinadas. Os principais critérios de resistência ao escoamento e/ou ruptura são apresentados para orientar o dimensionamento de elementos estruturais de forma compatível com o modelo constitutivo e tipo de mecanismo de falha do material. Introdução à teoria da plasticidade.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BEER, F. P.; JOHNSTON Jr, E. R. <b>Resistência dos Materiais</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1996. CRAIG J. R, Roy R. <b>Mecânica dos materiais</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC,2003. HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos Materiais</b> . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. KOMATSU, J. S. <b>Mecânica dos Sólidos 1</b> . São Carlos: EdUFSCar, 2005. Vols. 1 e 2. (Série Apontamentos)				
<b>Bibliografia Complementar</b>	HIBELLER, R. C. <b>Resistência dos Materiais</b> . 7ª ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010. POPOV, E.P. <b>Introdução a Mecânica dos Sólidos</b> . 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1978. PROENÇA, S. P. B <b>Curso de Resistência dos Materiais: Notas de Aula</b> . Publicações EESC-USP. Vol. I. _____ <b>Curso de Resistência dos Materiais: Notas de Aula</b> , Publicações EESC-USP. Vol. II. SÁNCHEZ, E. <b>Elementos de Mecânica dos Sólidos</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2000.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) <b>Mecanismos</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Desenho Técnico Mecânico E (99015) Física 1.				
<b>Objetivos</b>	Conhecer os tipos de juntas e suas associações com elos para formar um mecanismo. Compreender os diversos mecanismos planos e espaciais que permitem converter o tipo de movimento de entrada em um movimento de saída controlado. Aplicar os conceitos de física, matemática e desenho técnico na síntese e análise de mecanismos de barras, cames e trens de engrenagens. Desenvolver noções de projeto mecânico.				

<b>Ementa</b>	Compreender os elementos que descrevem os mecanismos: elos, juntas e graus de liberdade e exemplos de classes de mecanismos. Aprender a representação de diagramas Cinemáticos. Realizar a análise de mobilidade de mecanismos gerais. A seguir, aborda-se a aplicação a mecanismos de barras incluindo tipos e noções de síntese e a análise de posições, velocidades e acelerações, bem como alguns critérios para avaliar o desempenho teórico. O tópico seguinte aborda o mecanismo came-seguidor, apresentando os tipos, formas construtivas e suas aplicações. Estudam-se os tipos de curvas para perfil de cames analisando-se funções que podem ser utilizadas, comparando-se o desempenho através dos diagramas “svaj”. Critérios para avaliação deste tipo de mecanismo são apresentados e utilizados. Por último são estudados os mecanismos de engrenagens. Apresentam-se suas características geométricas, os principais tipos e são deduzidas as equações cinemáticas do par de engrenagens. Ainda são demonstradas e analisadas as associações de engrenagens simples e compostas, associação em planetários e como diferenciais. Trabalha-se ao longo do curso no desenvolvimento de aspectos práticos relacionados ao projeto de mecanismos, abordando o planejamento, modelagem, medição, identificação de situações críticas e desenvolvimento de projeto cinemático.
<b>Bibliografia Básica</b>	NORTON, R. L. <b>Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos</b> . 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. SCLATER, N. & CHIRONIS, N. P. <b>Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook</b> . 4ª ed. New York: McGraw-Hill, 2007. UICKER Jr., J. J.; PENNOCK, G. R.; SHIGLEY, J. E. <b>Theory of Machines and Mechanisms</b> . 4ª ed. New York: Oxford University Press, 2011.
<b>Bibliografia Complementar</b>	JUVINALL, R. C. & MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. MABIE, H. H. & REINHOLTZ, C. F. <b>Mechanisms and Dynamics of Machinery</b> . 4ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1987. NORTON, R. L. <b>Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. SHIGLEY, J. E. <b>Cinemática dos Mecanismos</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1969. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos 1	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Dinâmica				
<b>Objetivos</b>	Elaborar modelos matemáticos a partir de leis físicas analisando o comportamento de sistemas dinâmicos multifísicos. Entender as respostas de sistemas dinâmicos no domínio do tempo e da frequência correlacionando as mesmas com sistemas de engenharia reais. Elaborar estudos de sistemas físicos a partir de simulações computacionais compreendendo assim o comportamento de sistemas complexos. Aplicar métodos para extração de informações de sistemas dinâmicos experimentais relacionando os mesmos com modelos dinâmicos simplificados.				

<b>Ementa</b>	Conceitos básicos de sistemas dinâmicos. Solução de equações diferenciais a partir da Transformada de Laplace. Modelagem de sistemas mecânicos, elétricos, térmicos e fluídicos. Modelagem de sistemas multifísicos. Funções de Transferência de sistemas dinâmicos. Sistemas de 1ª e 2ª ordem. Resposta temporal de sistemas dinâmicos. Função de Resposta em Frequência de sistemas dinâmicos. Técnicas experimentais para análise e identificação de sistemas dinâmicos. Simulação numérico-computacional de sistemas dinâmicos.
<b>Bibliografia Básica</b>	DOEBELIN, E. O. <b>System Modeling and Response</b> : theoretical and experimental approaches. New York: John Wiley, c1980. 587 p. FELÍCIO, L. C. <b>Modelagem da Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta</b> . São Carlos: Rima, 2007. OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b> . 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
<b>Bibliografia Complementar</b>	CLOSE, C.M.; FREDERICK, D.K.; NEWELL, C. <b>Modeling and Analysis of Dynamic Systems</b> . 3 <sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley, 2001. DOEBELIN, E.O. <b>Dynamic Analysis and Feedback Control</b> . New York: McGraw Hill, 1962. 401 p. GARCIA, C. <b>Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos</b> . 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 2009. LJUNG, L.; GLAD, T. <b>Modeling of Dynamic Systems</b> . Eglewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. 361 p. OGATA, K. <b>System Dynamics</b> . 4th ed. Essex: Pearson, 2014.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	<b>(XXXXX) Circuitos Eletrônicos para Engenharia Mecânica</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Circuitos Elétricos para Engenharia Mecânica.				
<b>Objetivos</b>	Compreender os conceitos fundamentais de dispositivos eletrônicos de forma a torná-los aptos a analisar, projetar e construir circuitos eletrônicos básicos dotados desses componentes.				
<b>Ementa</b>	Teoria básica e aplicações dos diodos; transistores bipolares; tiristores; amplificador operacional: teoria e aplicações; aplicações utilizando amplificadores operacionais; circuitos digitais combinacionais e sequenciais; princípios de conversão analógico-digital; práticas de laboratório.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BOYLESTAD, R. L. <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos</b> . 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. RAZAVI, B. <b>Fundamentos de Microeletrônica</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2010. 728p. SEDRÁ, A. & SMITH, K. C. <b>Microeletrônica</b> . 4ª ed. São Paulo: Makron, 2009.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	BALBINOT, A. & BRUSAMARELLO, V. J. <b>Instrumentação e Fundamentos de Medidas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2011. Vol.2. BOYLESTAD, R. L. <b>Introdução à Análise de Circuitos</b> . 10ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. COMER, D. & COMER, D. <b>Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2005. MALVINO, A.; BATES, D. J. <b>Eletrônica</b> . 7ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. Vol. 1. MILLMAN, J.; HALKIAS, C. <b>Eletrônica: dispositivos e circuitos</b> . 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. Vol. 2.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) <b>Materiais e Ambiente</b>	30	30	0	0
Requisito	Não há.				
Objetivos	Desenvolver nos alunos uma visão holística, sistêmica e crítica sobre as consequências ambientais dos processos tecnológicos e da engenharia de transformação de recursos naturais, da produção, aplicação e descarte de materiais. Contribuir para a atuação ética dos futuros engenheiros na resolução de problemas relacionados ao ciclo de vida de materiais. Sensibilizar os futuros engenheiros sobre a importância do trabalho multidisciplinar em prol do desenvolvimento sustentável.				
Ementa	Estabelecimento de relações conceituais e matemáticas entre recursos renováveis e não renováveis; Elaboração do pensamento sistêmico e crítico sobre o ciclo de vida dos materiais; Comparação dos impactos ambientais do ciclo de vida de materiais e de fontes de energia. Aprofundamento dos conceitos de desenvolvimento sustentável e preservação de recursos naturais; Reflexão sobre o engajamento ético a nível local e global; Descrição crítica dos tipos de poluição; Análise dos tipos de reciclagem; Elaboração e comunicação oral e escrita de estratégias de aproveitamento de resíduos na produção de materiais e de energia; Estudos dos processos de corrosão e degradação de materiais; Discussão crítica sobre a pegada ambiental dos materiais.				
Bibliografia Básica	FELLENBERG, G. <b>Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental</b> . São Paulo: EPU, 1980. 196 p. ISBN 85-12-49040-3. BRANCO, S. M. <b>Poluição: a morte de nossos rios</b> . 2ª ed. São Paulo: ASCETESB, 1983. 155 p. LIMA, L. M. Q. <b>Tratamento de Lixo</b> . São Paulo: Hemus, s.d. 240 p.				
Bibliografia Complementar	ASHBY, M. F. <b>Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2010. FERRANTE, M. <b>Seleção de Materiais</b> . São Carlos: EDUFSCar, 1998. FIGUEIREDO, B. R. <b>Minérios e Ambiente</b> . 1ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2000. NUNES, L. P. <b>Materiais – aplicações de engenharia, seleção e integridade</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2012. RICHTER, C. A. e AZEVEDO NETO, J. M. <b>Tratamento de Água</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2003.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
5 / 1º	(XXXXX) <b>Cálculo Numérico</b>	60	45	15	0
Requisito	(XXXXX) Geometria Analítica E (XXXXX) Cálculo 1 E (XXXXX) Computação Científica 1.				

<b>Objetivos</b>	A disciplina tem por objetivo levar os alunos a: interagir com fontes diretas e indiretas, selecionando e examinando criticamente tais fontes de modo a conduzir a uma prática de aprendizado continuado e autônomo em Cálculo Numérico; dominar conhecimentos e habilidades de Cálculo Numérico relacionando esses conhecimentos e habilidades com áreas correlatas como física e engenharia, através da modelagem, resolução e análise de tais modelos; criar e demonstrar resultados simples em Cálculo, Álgebra e áreas correlatas sob o ponto de vista de aproximações; reconhecer a existência de características típicas de Cálculo Numérico (erros, aproximações polinomiais de funções, zeros de funções, etc) em problemas e as utilizar adequadamente.
<b>Ementa</b>	Estudo da aritmética de ponto flutuante e análise de erros em operações computacionais. Desenvolvimento de métodos iterativos e diretos para resolução de sistemas lineares, incluindo o método de Gauss-Jacobi e técnicas de fatoração matricial como LU e Cholesky, com análise de custo computacional. Investigação de métodos numéricos para resolução de equações não-lineares, como os métodos Newton, secante e da bisseção; suas propriedades de convergência e critérios de parada. Estabelecimento das técnicas de interpolação polinomial para pontos arbitrariamente espaçados, com análise do erro de interpolação e sua relação com a escolha dos pontos e grau do polinômio. Aplicação do método dos mínimos quadrados no ajuste de curvas a dados experimentais, incluindo transformações logarítmicas. Desenvolvimento de fórmulas de diferenças finitas para aproximação de derivadas, com análise da influência do espaçamento entre pontos nos erros de truncamento e arredondamento. Estudo de métodos de integração numérica, com foco na ordem do método e sua relação com a precisão desejada. Investigação dos métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias, incluindo os métodos de Euler e Runge-Kutta, com análise da relação entre ordem do método e eficiência computacional em simulações numéricas de problemas aplicados.
<b>Bibliografia Básica</b>	ARENALES, S. & DAREZZO, A. <b>Cálculo Numérico</b> - Aprendizagem com Apoio de Software. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2008. RUGGIERO, M. & LOPES, V. L. <b>Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1996. BURDEN, R. L. & FAIRES, J. D. <b>Numerical Analysis</b> . Belmont: Thomson, 2005.
<b>Bibliografia Complementar</b>	CONTE, S. D. <b>Elementos de Análise Numérica</b> . São Paulo: Globo, 1975. DEMIDOVICH, B. P. et al. <b>Computational Mathematics</b> . Moscou: Mir Pub, 1987. FRANCO, N. B. <b>Cálculo Numérico</b> . Pearson Prentice Hall, 2006. 2007. GOLUB, G. H. & VAN LOAN, C. F. <b>Matrix Computations</b> . 2nd. ed. The John Hopkins University Press, 1989. HUMES et al. <b>Noções de Cálculo Numérico</b> . São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	(XXXXX) Usinagem dos Materiais	60	45	15	0
Requisito	(XXXXX) Metrologia Industrial E (XXXXX) Materiais para Engenharia.				

<b>Objetivos</b>	Permitir a compreensão dos processos de usinagem, introduzindo conceitos e terminologias atualizadas. Apresentar os diferentes materiais empregados como ferramentas de usinagem, descrevendo os mecanismos de desgaste que conduzem ao seu fim de vida. Fundamentar o mecanismo de formação do cavaco, elaborando outros conceitos da técnica, como forças, potências e superfície resultante do processo. Elaborar a seleção econômica dos parâmetros de usinagem, considerando os tempos de processo e custos de fabricação. Apresentar materiais e métodos de lubrificação com foco em manufatura sustentável.
<b>Ementa</b>	Ferramentas de corte: geometria e materiais. Mecanismo de formação do cavaco. Força e potência de usinagem. Desgaste da ferramenta. Condições econômicas de usinagem. Integridade superficial. Lubrificação. Processos de usinagem com ferramenta de geometria definida e não definida.
<b>Bibliografia Básica</b>	DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. <b>Tecnologia da Usinagem dos Materiais</b> . 9ª ed. São Paulo: Artliber, 2014. 270 p. FERRARESI, D. <b>Fundamentos de Usinagem dos Metais</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751p. MACHADO, A. R. et al. <b>Teoria da Usinagem dos Materiais</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 2015. 407 p.
<b>Bibliografia Complementar</b>	AMERICAN SOCIETY FOR METALS (ASM). <b>Machining</b> . 9ª ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1989. 944 p. Vol. 16. BLACK, J. T.; KOHSE, R. A. <b>DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing</b> . 11th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. 1143 p. DOYLE, L. E. <b>Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros</b> . São Paulo: Edgard Blücher, c1962. 639 p. GROOVER, M. P. <b>Introdução aos Processos de Fabricação</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2014. 758 p. KALPAKJIAN, S.; SCHIMID, S. R. <b>Manufacturing Processes for Engineering Materials</b> . 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008. 1018 p.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	<b>(XXXXX) Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos 1.				
<b>Objetivos</b>	Entender a teoria clássica de controle automático inferindo na análise e no projeto de sistemas de controle; Analisar o comportamento dos sistemas de controle sob o aspecto quantitativo, ressaltando a importância dos requisitos de desempenho desses sistemas; Projetar sistemas de controle, aplicando softwares de engenharia e atendendo os requisitos de desempenho estabelecidos.				
<b>Ementa</b>	Modelos Entrada-saída. Modelagem de sistemas de controle; Análise da Resposta Temporal. Análise da Estabilidade. Especificações de desempenho. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes. Técnicas de Ajuste de Controladores PID. Métodos de Resposta Frequência.				

<b>Bibliografia Básica</b>	DORF, R. C.; BISHOP, R. H. <b>Sistemas de Controle Modernos</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2013. NISE, N. S. <b>Engenharia de Sistemas de Controle</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b> . São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.
<b>Bibliografia Complementar</b>	BIERNSON, G. <b>Principles of Feedback Control</b> . New York: John Wiley, c1988. v.1. 497 p. _____. <b>Principles of Feedback Control</b> . New York: John Wiley, c1988. v.2. 637 p. CASTRUCCI, P. L.; BRITTAR, A.; SALES, R. M. <b>Controle Automático</b> , Rio de Janeiro: LTC, 2011. DOEBELIN, E. O. <b>Dynamic Analysis and Feedback Control</b> . New York: McGraw Hill, 1962. 401 p. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. <b>Feedback Control of Dynamic Systems</b> . 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	(XXXXX) <b>Mecânica dos Fluidos 2</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Mecânica dos Fluidos 1.				
<b>Objetivos</b>	Capacitar os alunos a aplicar os conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos, com foco na resolução de problemas práticos em engenharia mecânica, especialmente na análise e otimização do escoamento, na avaliação de perdas de carga e no entendimento do comportamento de escoamento compressível. Promover a utilização de técnicas de medição e instrumentação em situações reais de fluidodinâmica e desenvolver a competência para aplicar esses princípios em projetos de tubulações, análises aerodinâmicas e hidrodinâmicas, bem como na avaliação de desempenho de máquinas de fluxo.				
<b>Ementa</b>	Revisão de conceitos fundamentais. Escoamento em camada limite. Análise de Perda de Carga. Escoamento compressível. Medição e instrumentação em mecânica dos Fluidos. Introdução a máquinas de fluxos. Aplicações em Engenharia (tubulações, aerodinâmica e hidrodinâmica).				
<b>Bibliografia Básica</b>	ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. <b>Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações</b> , 3 ed. McGraw Hill, São Paulo, 2015. WHITE, F. M. <b>Mecânica dos Fluidos</b> , 4th ed. McGraw Hill, AMGH, Porto Alegre, 2002. POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. e RAMADAN, B. H. <b>Mecânica dos Fluidos</b> , 4 ed. Ed. Cengage Learning, 2015.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	FOX, R.W. e McDONALD, A.T. <b>Introdução à Mecânica dos Fluidos</b> . 9 edição. LTC, 2018. WELTY, J. R.; RORRER, G. R. e FOSTER. <b>Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e Massa</b> , 6 ed. LTC, 2017.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	(XXXXX) <b>Transferência de Calor e Massa 1</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Cálculo 2.				

<b>Objetivos</b>	Desenvolver a capacidade dos alunos para aplicar os conceitos fundamentais da transferência de calor, com foco na estimação de campos de temperatura e na análise das trocas térmicas em dispositivos térmicos. Fomentar o desenvolvimento da competência para aplicar esses princípios em projetos de trocadores de calor, avaliações térmicas e otimizações de dispositivos térmicos.
<b>Ementa</b>	Introdução aos modos de transmissão de calor. Condução unidimensional e multidimensional em regime permanente. Condução em regime transiente. Introdução à convecção, camadas limites térmicas e de velocidade, conceito de coeficientes convectivos médio e local. Convecção de escoamento externo e internos.
<b>Bibliografia Básica</b>	INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e Massa</b> . 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 643 p. 2011. ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. <b>Transferência de calor e massa: uma abordagem prática</b> . 4. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012. 902 p. ISBN 978-85-8055-127-3. WELTY, J. R., WICKS, C. E. e WILSON, R. E. <b>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</b> , 3rd Ed. - John Wiley, 1984.
<b>Bibliografia Complementar</b>	KREITH, F. e BOHN, M. S. <b>Princípios de Transmissão de Calor</b> . Thomson, São Paulo, Brasil, 2003. HOLMAN, J. P. <b>Transferência de calor</b> . São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 1983. INCROPERA, F. P. e DeWITT, D. P. <b>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</b> , 4th Edition, John Wiley and Sons, New York, USA, 1996. ÖZISIK, M. N. <b>Transferência de Calor: um texto básico</b> . Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brasil, 1990. BRAGA F, W. <b>Transmissão de Calor</b> . Thomson, São Paulo, Brasil, 2004.

<b>Perfil / Sem.</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>Horas</b>	<b>Teor.</b>	<b>Prat.</b>	<b>Ext.</b>
<b>6 / 2º</b>	<b>(XXXXX) Elementos de Máquinas 1</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>Requisito Obrigatório</b>	(XXXXX) Desenho Técnico Mecânico E (XXXXX) Estática E (XXXXX) Mecânica dos Materiais.				
<b>Objetivos</b>	Os objetivos desta disciplina incluem: identificar e descrever o comportamento mecânico de elementos de máquinas sob a ação de cargas estáticas e variáveis. Além disso, pretende que o aluno aprenda de forma autônoma e contínua sobre as formas construtivas de elementos de máquinas. O curso também busca avaliar a eficácia e segurança de diferentes projetos mecânicos, considerando o comportamento dos materiais sob diversas condições de carga. Finalmente, pretende-se que os estudantes sejam capazes de produzir soluções inovadoras e sustentáveis que integram elementos de máquinas de forma eficiente e segura, considerando o comportamento dos materiais sob cargas estáticas e variáveis.				
<b>Ementa</b>	Esta disciplina abrange os seguintes temas: noções básicas sobre projetos mecânicos, princípios de resistência, propriedades dos materiais e fadiga dos materiais. Serão estudados também o dimensionamento de eixos, uniões eixo-cubo e eixo-eixo, além do cálculo e seleção de mancais e pares de rolamento. O curso visa integrar esses elementos no desenvolvimento de projetos mecânicos, enfatizando soluções que considerem eficiência, segurança e sustentabilidade.				

<b>Bibliografia Básica</b>	JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. NORTON, R. L. <b>Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
<b>Bibliografia Complementar</b>	NIEMANN, G. <b>Elementos de Máquinas</b> . São Paulo: Blücher, 1971. Vol.1. _____ <b>Elementos de Máquinas</b> . São Paulo: Blücher, 1971. Vol. 2. _____ <b>Elementos de Máquinas</b> . São Paulo: Blücher, 1971. Vol. 3. NSK. <b>NSK Rolamentos</b> - catálogo. Suzano: NSK Brasil Ltda. SKF. <b>SKF</b> . Catálogo Geral. Cajamar: SKF, 1989.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	(XXXXX) <b>Vibrações Mecânicas</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos 1				
<b>Objetivos</b>	Entender os conceitos e fenômenos vibratórios fundamentais, relacionando-os com situações e sistemas vibratórios reais. Aplicar técnicas de modelagem, medição e análise do comportamento de sistemas vibratórios discretos e contínuos, obtendo soluções analíticas e implementando ferramentas de simulação computacional. Analisar o comportamento vibratório de sistemas mecânicos, correlacionando com as fontes de vibração e as características dinâmicas dos sistemas. Avaliar os diferentes tipos de transdutores de vibração, comparando seus princípios de funcionamento, características dinâmicas e condições de aplicação. Sistematizar o estudo de sistemas dinâmicos vibratórios reais, produzindo ferramentas de projeto, análise e controle de vibrações.				
<b>Ementa</b>	Conceitos e fenômenos vibratórios de máquinas e estruturas. Vibração de sistemas com um grau de liberdade. Vibração de sistemas com dois ou vários graus de liberdade. Vibração de sistemas contínuos. Medições e controle de vibrações. Vibrações características de máquinas e estruturas.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BALACHANDRAN, B.; MAGRAG, E. B. <b>Vibrações Mecânicas</b> . São Paulo: Cengage Learning, 2011. CROCKER, M. J. <b>Handbook of Noise and Vibration Control</b> . Hoboken: John Wiley & Sons, 2007. Disponível em: <a href="http://dx.doi.org/10.1002/9780470209707">http://dx.doi.org/10.1002/9780470209707</a> . RAO, S. <b>Vibrações Mecânicas</b> . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>FRENCH, A. P. <b>Vibrações e Ondas</b>. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.</p> <p>GENTA, G. <b>Vibration Dynamics and Control</b>. New York: Springer, 2009. (Mechanical Engineering Series).</p> <p>INMAN, D. J. <b>Vibrações Mecânicas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p> <p>KELLY, S. G. <b>Vibrações mecânicas: Teoria e Aplicações</b>. São Paulo: Cengage, 2018.</p> <p>THOMSON, W. T. <b>Teoria da Vibração com Aplicações</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 1978. BEER, F. P.; JOHNSTON JR.; E. R.; THOMSON, W. T.; DAHLEH, M. D. <b>Teoria da Vibração com Aplicações</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
6 / 2º	<b>(XXXXX) Propriedades e Seleção de Materiais</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Materiais para Engenharia				
<b>Objetivos</b>	<p>Ao final da disciplina, os alunos serão capazes de analisar projetos de engenharia, especialmente nas áreas estrutural e técnica, reconhecendo a importância das propriedades mecânicas dos materiais nesses contextos. Os alunos serão capazes de aplicar ferramentas computacionais, resolvendo problemas de seleção de materiais. Os alunos serão capazes de analisar criticamente problemas de múltiplas restrições e objetivos conflitantes por diferentes metodologias, interpretando e comparando os resultados obtidos. Os alunos serão capazes de propor projetos práticos de interesse tecnológico, aplicando os conceitos abordados de propriedades e seleção de materiais. Os alunos serão capazes de comunicar-se eficazmente na forma oral e gráfica, por meio de atitude investigativa autônoma, lidando com situações e contextos complexos, por meio de trabalho em equipe.</p>				
<b>Ementa</b>	<p>Revisão sobre propriedades dos materiais (metais, polímeros, cerâmicas). Estudo de rigidez, limite elástico, plasticidade e segurança. Compreensão de mapas das propriedades dos materiais. Descrição de critérios de seleção de materiais e de processos. Integração entre a seleção de materiais e projetos de engenharia. Estabelecimento de condutas de seleção baseada nos critérios de projetos mecânicos. Compreensão sobre teorias de tomada de decisão em seleção de materiais. Discussão sobre estudos de caso.</p>				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>ASHBY, M. F. <b>Materials Selection in Mechanical Design</b>. Amsterdam: Butterworth Heinemann, 2010.</p> <p>FERRANTE, M. <b>Seleção de Materiais</b>. 2ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 286p, 2002.</p> <p>KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. <b>Manufacturing Processes for Engineering Materials</b>. 5ª ed. New York: Prentice Hall, 2007. 1018 p</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ADAMIAN, R. <b>Novos Materiais: Tecnologia e Aspectos Econômicos</b>, 1ª ed. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2009. 380 p.</p> <p>FERRANTE, M.; SANTOS, S. F.; CASTRO, J. F. R. <b>Materials Selection as an Interdisciplinary Technical Activity: basic methodology and case studies</b>. Materials Research, 2000. Vol. 3. p. 1-9.</p> <p>JAHAN, A.; ISMAIL, M.Y.; SAPUAN, S.M.; MUSTAPHA, F. <b>Material Screening and Choosing Methods: a review</b>. Materials and design. 2010. Vol. 31, p. 696-705.</p> <p>JEE, DH.; KANG, KJ. <b>A Method for Optimal Material Selection Aided with Decision Making Theory</b>. Materials and Design. 2000. Vol. 21, p. 199-206.</p> <p>SANTOS, S. F., FERRANTE, M. <b>Selection Methodologies of Materials and Manufacturing Processes</b>. Materials Research. 2003. Vol. 6, p. 487-492.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	(XXXXX) <b>Conformação Plástica</b>	60	45	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Materiais para Engenharia OU (XXXXX) Ensaio e Caracterização dos Materiais Metálicos E (XXXXX) Mecânica dos Materiais.				
<b>Objetivos</b>	Permitir a compreensão dos processos de conformação, introduzindo conceitos e terminologias atualizadas. Compreender o estado de tensões aplicado no material por diferentes processos de conformação. Aplicar modelos empíricos para cálculo das forças e potência. Conhecer equipamentos para processos de conformação. Analisar defeitos em peças produzidas por conformação.				
<b>Ementa</b>	Propriedades mecânicas dos materiais. Efeitos da deformação plástica sobre as propriedades mecânicas. Teoria da plasticidade. Processos de conformação plástica: processamento, máquinas, defeitos. Análise dos esforços e cálculo da potência.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>BLACK, J. T.; KOHSER, R. A. <b>Degarmo's Materials and Processes in Manufacturing</b>. 11th ed. Danvers: John Wiley &amp; Sons, 2012. 1143 p.</p> <p>GROOVER, M. P. <b>Fundamentals of Modern Manufacturing: materials, processes and systems</b>. 3rd ed. Hoboken: John Wiley &amp; Sons, 2007.</p> <p>KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. R. <b>Manufacturing Processes for Engineering Materials</b>. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>BRESCIANI FILHO, E. et al. <b>Conformação plástica dos metais</b>. 5ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997. 385 p.</p> <p>CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia Mecânica</b>. São Paulo: Makron, 1986. Vols. 1, 2 e 3.</p> <p>ALTAN, T.; OH, S.; GEGEL, H. <b>Conformação dos Metais: fundamentos e aplicações</b>. São Carlos: EDUSP/EESC, 1999.</p> <p>DOYLE, L. E. <b>Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros</b>. Tradução de Roberto Rocha Vieira. São Paulo: Edgard Blücher, c1962.</p> <p>KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. R. <b>Manufacturing Engineering and Technology</b>. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.</p>				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	<b>(XXXXX) Instrumentação e Sistemas de Medidas</b>	60	30	30	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica				
<b>Objetivos</b>	Fornecer aos alunos entendimento sobre princípios de medidas em processo discretos e contínuos, conceitos estatísticos e de incerteza de medidas, sistemas e dispositivos para aquisição digital, tratamento e armazenamento de sinais, e introdução dos principais sensores para aplicações industriais e em mecânica em geral.				
<b>Ementa</b>	Conceitos de Transformação entre Grandezas Físicas. Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medidas. Calibração estática e dinâmica de sensores. Circuitos e Componentes Eletroeletrônicos para conversão entre sinais elétricos analógicos e digitais. Dispositivos de processamento, aquisição e apresentação de sinais elétricos analógicos e digitais. Sensores para aplicações da Engenharia Mecânica.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. <b>Instrumentação e Fundamentos de Medidas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 1. _____ <b>Instrumentação e Fundamentos de Medidas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 2. FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. <b>Teoria e Projeto para Medições Mecânicas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2007.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	DOEBELIN, E. O. <b>Measurement systems: application and design</b> . 4ª ed. New York: MacGraw-Hill, 1990. BOLTON, W. <b>Mechatronics: a multidisciplinary approach</b> . Porto Alegre: Bookman, 2010. DALLY, J. W., RILEY, W. F., MCCONNELL, K. G. <b>Instrumentation for Engineering Measurements</b> . 2nd ed. New York: John Wiley, 1993. FISCHER-CRIPPS, A. C. <b>Newnes interfacing Companion, Computers, Transducers, Instrumentation and Signal Processing</b> . Oxford: Newnes, c2002. 295 p. LYONS, R. <b>Understanding Digital Signal Processing</b> . Boston: Pearson, 2010.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	<b>(XXXXX) Máquinas de Fluxo</b>	30	15	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Mecânica dos Fluidos 2.				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver a capacidade dos alunos para analisar e aplicar os princípios essenciais de máquinas de fluxo, incluindo a equação de euler, curvas de desempenho e classificação de bombas, com foco na sustentabilidade e eficiência energética. Capacitar os estudantes a selecionar e justificar bombas adequadas, identificar riscos de cavitação e compreender o funcionamento de compressores e ventiladores, visando otimizar o consumo de energia e reduzir o impacto ambiental. Promover a aplicação da semelhança hidrodinâmica em máquinas de fluxo para projetar sistemas eficazes.				
<b>Ementa</b>	Definição e classificação de máquinas de fluxo. Análise de Turbomáquinas. Equação de Euler para Turbomáquinas. Curvas teóricas e reais para funcionamento de máquinas de fluxo. Bombas e sua classificação. Seleção e associação de bombas. Cavitação em sistemas de bombeamento. Compressores e ventiladores. Semelhança hidrodinâmica em máquinas de fluxo.				

<b>Bibliografia Básica</b>	<p>INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e Massa</b>. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 643 p. 2011.</p> <p>ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. <b>Transferência de calor e massa: uma abordagem prática</b>. 4. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012. 902 p. ISBN 978-85-8055-127-3.</p> <p>WELTY, J. R., WICKS, C. E. e WILSON, R. E. <b>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</b>, 3rd Ed. - John Wiley, 1984.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>KREITH, F. e BOHN, M. S. <b>Princípios de Transmissão de Calor</b>. Thomson, São Paulo, Brasil, 2003.</p> <p>HOLMAN, J. P. <b>Transferência de calor</b>. São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 1983.</p> <p>INCROPERA, F. P. e DeWITT, D. P. <b>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</b>, 4th Edition, John Wiley and Sons, New York, USA, 1996.</p> <p>ÖZISIK, M. N. <b>Transferência de Calor: um texto básico</b>. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brasil, 1990.</p> <p>BRAGA F, W. <b>Transmissão de Calor</b>. Thomson, São Paulo, Brasil, 2004.</p>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	<b>(XXXXX) Transferência de Calor e Massa 2</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Transferência de Calor e Massa 1.				
<b>Objetivos</b>	Aplicar os princípios básicos e avançados e de transferência de calor em projetos de trocadores de calor, incluindo os diversos conceitos de transferência de calor para cálculo do coeficiente global de transferência de calor. Utilizar métodos de dimensionamento, como Diferença Média Logarítmica de Temperaturas (DMTL) e efetividade-NUT (e-NUT), para otimizar o desempenho de trocadores de calor em situações práticas de engenharia de forma sustentável e eficaz.				
<b>Ementa</b>	Convecção Natural. Ebulição e Condensação. Fundamentos de radiação térmica e transferência de calor por radiação. Trocadores de Calor. Classificação e tipos de trocadores de calor. Coeficiente global de transferência de calor. Método de dimensionamento de trocadores pela Diferença Média Logarítmica de Temperaturas (DMTL) e efetividade-NUT (e-NUT).				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e Massa</b>. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 643 p. 2011.</p> <p>ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. <b>Transferência de calor e massa: uma abordagem prática</b>. 4. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012. 902 p. ISBN 978-85-8055-127-3.</p> <p>WELTY, J. R., WICKS, C. E. e WILSON, R. E. <b>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</b>, 3rd Ed. - John Wiley, 1984.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>KREITH, F. e BOHN, M. S. <b>Princípios de Transmissão de Calor</b>. Thomson, São Paulo, Brasil, 2003.</p> <p>HOLMAN, J. P. <b>Transferência de calor</b>. São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 1983.</p> <p>INCROPERA, F. P. e DeWITT, D. P. <b>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</b>, 4th Edition, John Wiley and Sons, New York, USA, 1996.</p> <p>ÖZISIK, M. N. <b>Transferência de Calor: um texto básico</b>. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brasil, 1990.</p> <p>BRAGA F, W. <b>Transmissão de Calor</b>. Thomson, São Paulo, Brasil, 2004.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	<b>(XXXXX) Elementos de Máquinas 2</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Mecanismos E (XXXXX) Elementos de Máquinas 1.				
<b>Objetivos</b>	<p>Compreender, projetar e avaliar os diversos tipos de elementos de máquinas considerando suas vantagens e limitações em cada tipo de aplicação. Apresentar uma grande variedade de tipos de elementos, ensinar o dimensionamento através de normas, catálogos ou equacionamento geral. O curso também busca avaliar a eficácia e segurança de diferentes projetos mecânicos, considerando o comportamento dos componentes sob diversas condições de carga. Finalmente, pretende-se que os estudantes sejam capazes de produzir soluções inovadoras e sustentáveis que integram elementos de máquinas de forma eficiente e segura, considerando o comportamento dos materiais sob cargas estáticas e variáveis.</p>				
<b>Ementa</b>	<p>Disciplina teórico-prática que une a teoria de sólidos deformáveis com regras de engenharia para dar subsídio ao projeto/seleção/dimensionamento de elementos de máquinas. Aborda-se o projeto e dimensionamento de transmissão de potência através de engrenagens cilíndricas de dentes retos e helicoidais, engrenagens cônicas retas e espirais, parafuso sem-fim e coroa, parafusos de potência, e elementos flexíveis como correias (plana, V, dentada) e correntes. São apresentadas suas particularidades de cada elemento e construídas as formas de análise baseadas na teoria de mecânica dos materiais, dados catalogados. A seguir aborda-se o projeto e dimensionamento de fixadores rosqueados (parafusos sob tração e cisalhamento), fixadores conformados (rebites), posicionadores (pinos) e fixadores permanentes (soldas e adesivos). Novamente, as características e aplicações de cada tipo são apresentadas, os modos de análise e diretrizes para a concepção de equipamentos utilizando tais elementos são trabalhadas. Finaliza-se com a apresentação e análise de elementos de máquinas adicionais, freios (disco, tambor, cinta), embreagens e molas, analisando-se aspectos como as condições extremas de trabalho, e fornecendo diretrizes para a seleção ou projeto do componente. O curso visa integrar esses elementos no desenvolvimento de projetos mecânicos, enfatizando soluções que considerem eficiência, segurança e sustentabilidade, ressaltando sempre as recomendações de boas práticas de projeto.</p>				

<b>Bibliografia Básica</b>	JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. NORTON, R. L. <b>Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada</b> . 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
<b>Bibliografia Complementar</b>	COLLINS, J. <b>Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2006. NIEMANN, G. <b>Elementos de Máquinas</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 1. _____. <b>Elementos de máquinas</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 2. _____. <b>Elementos de Máquinas</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 3. STIPKOVIC FILHO, M. <b>Engrenagens</b> . 3ª ed. São Paulo: Princeton, 2001.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	(XXXXX) <b>Projeto de Sistemas Vibratórios</b>	60	30	15	15
<b>Requisito Recomendado</b>	(XXXXX) Vibrações Mecânicas.				
<b>Objetivos</b>	Analisar problemas vibratórios reais encontrados na indústria atribuindo procedimentos necessários para suas soluções. Solucionar problemas dinâmicos analisando situações reais efetuando simulações numérico-computacionais e análises experimentais. Projetar sistemas mecânicos dinamicamente qualificados por normas, aplicando dispositivos e estratégias de controle de vibração.				
<b>Ementa</b>	Conceitos básicos de dinâmica, vibrações e controle de sistemas. Simulação numérico-computacional e análise experimental de sistemas vibratórios. Normas relacionadas à vibrações mecânicas em máquinas. Modificação estrutural. Dispositivos passivos para mitigação de vibrações mecânicas. Controle ativo de vibrações e fenômenos dinâmicos. Projeto e análise de sistemas vibratórios em problemas industriais.				
<b>Bibliografia Básica</b>	BERANEK, L. L.; VÉR, I. L. <b>Noise and vibration control engineering: principles and applications</b> . New York: John Wiley & Sons, 1992. GENTA, G. <b>Vibration dynamics and control</b> . New York: Springer, 2009. RAO, S. <b>Vibrações Mecânicas</b> . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	BALACHANDRAN, B.; MAGRAB, E. B. <b>Vibrações Mecânicas</b> . 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. CLOSE, C. M.; FREDERICK, D. K.; NEWELL, C. <b>Modeling and Analysis of Dynamic Systems</b> . 3rd ed. New York: John Wiley, 2001. CROCKER, M. J. <b>Handbook of Noise and Vibration Control</b> . Hoboken: John Wiley & Sons, 2007. Disponível em: <a href="http://dx.doi.org/10.1002/9780470209707">http://dx.doi.org/10.1002/9780470209707</a> .				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	(XXXXX) <b>Novos Empreendimentos</b>	30	30	0	0

<b>Requisito</b>	Não há
<b>Objetivos</b>	Despertar nos alunos o espírito empreendedor, apresentando o desenvolvimento de um negócio próprio como uma opção de carreira, ponderando prós e contras da atividade e analisando-a à luz das ferramentas de apoio à criação e gestão de novos empreendimentos. Os alunos deverão ser capazes de: i) entender o conceito de empreendedorismo enquanto um comportamento, identificando suas possibilidades de aplicação em um novo negócio ou em organizações já estabelecidas; ii) analisar oportunidades de novos negócios, organizando dados e informações sobre os recursos físicos, financeiros, de mercado e de parceiros envolvidos, ponderando o contexto tecnológico, econômico, social e ambiental do empreendimento, concluindo acerca de sua viabilidade econômica; iii) empregar ferramentas de planejamento de novos empreendimentos, executando projetos de sistemas de produção de bens e serviços de forma inter/multi/transdisciplinar.
<b>Ementa</b>	Introdução ao desenvolvimento de novos empreendimentos; análise e compreensão do processo de criação de uma empresa; reflexão sobre os fatores de sucesso e fracasso de um novo negócio; caracterização dos arranjos institucionais de apoio ao desenvolvimento de novos empreendimentos; e discussão e aplicação de ferramentas de planejamento, de métodos para análise de viabilidade econômica de alternativas de investimento e de técnicas de análise de mercado.
<b>Bibliografia Básica</b>	BLANK, S. Why the lean start-up changes everything. <b>Harvard business review</b> , 2013, 91(5), 63-72. BROWN, T. Design thinking. <b>Harvard business review</b> , 2008, 86(6), 84. LOPES, R. M. A. (organizadora). <b>Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas</b> . Rio de Janeiro: Elsevier; São Paulo: SEBRAE, 2010. RIES, E. <b>The lean startup</b> . New York: Crown Business, 2011. SCHUMPETER, J. A. A destruição criativa. In: <b>Capitalismo, Socialismo e Democracia</b> . São Paulo: Zahar, 1985. (cap. VII). TORKOMIAN, A.L.V.; NOGUEIRA, E. <b>Desenvolvimento de novos empreendimentos</b> . São Carlos: EdUFSCar. 2001, 31p. Série Apontamentos.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ANDRADE, R. F. <b>Conexões empreendedoras</b> . São Paulo: Editora Gente, 2010. BYGRAVE, W. D. <b>The portable MBA in entrepreneurship</b> . John Wiley & Sons, 1995. 468 p. SIEGEL, E. S.; SCHULTZ, L. A.; FORD, B. R.; CARNEY, D. C. <b>Guia da Ernest &amp; Young para desenvolver seu plano de negócio</b> . Segunda edição. Rio de Janeiro: Record, 1993.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
7 / 1º	(XXXXX) Teoria das Organizações	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	Não há				

<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Apresentar os conceitos centrais em Teoria das Organizações de maneira a que seja possível compreender os principais fenômenos, conceitos, teorias e abordagens delas decorrentes. Os estudantes serão capazes de: i) analisar dados relevantes sobre a organização, as pessoas envolvidas e os recursos físicos, financeiros e de informação de que dispõem, bem como seu ambiente externo, identificando e diferenciando problemas e oportunidades para a gestão; ii) desenvolver a capacidade de expressão, produzindo textos/audiovisuais em linguagem escrita, imagética e gráfica, apresentando oralmente seu conteúdo; iii) analisar criticamente práticas organizacionais, examinando-as a partir de princípios éticos, da legislação vigente e dos preceitos da sustentabilidade ambiental, social e de governança; iv) coordenar ações, tomar decisões e trabalhar em equipes multi, trans e interdisciplinares, analisando o comportamento das pessoas e dos grupos nas organizações, relacionando-os aos aspectos da tecnologia e da cultura organizacional.</p>
<p><b>Ementa</b></p>	<p>Fundamentação e estudo das perspectivas teóricas em Teoria das Organizações; compreensão do conceito de burocracia e dos modelo clássico e taylorista-fordista; estudo de aspectos do comportamento organizacional; análise de elementos da cultura, da identidade, do poder e do conflito nas organizações; caracterização e análise do ambiente, da estratégia, da estrutura e do controle corporativo das organizações; discussão de temas contemporâneos em Teoria das Organizações.</p>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>	<p>BATALHA, M. O. (coordenador). <b>Gestão da Produção e Operações: abordagem integrada</b>. São Paulo: Atlas, 2019. Capítulo 7 (Teoria das Organizações).</p> <p>FLEURY, M. T. L. E FISCHER, R. M. (orgs.) <b>Cultura e poder nas organizações</b>, São Paulo, Editora Atlas, 1996.</p> <p>FLIGSTEIN, N. <b>The transformation of corporate control</b>. Harvard University Press, 1993.</p> <p>GERSICK, K. E., et al. <b>De geração para geração: ciclos de vida das empresas familiares</b>. São Paulo: Negócio, 1997.</p> <p>HAMPTON, D. R. <b>Administração contemporânea</b>. São Paulo, Editora McGrawHill, 1992. 3ª ed.</p> <p>MINTZBERG, H. <b>Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações</b>. São Paulo: Editora Atlas, 2003. Capítulos: 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12</p> <p>MORGAN, G. <b>Imagens da organização</b>. São Paulo, Editora Atlas, 1996.</p> <p>MOTTA, F. C. P.; VASCONCELLOS, I. F. G. <b>Teoria geral da administração</b>. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.</p> <p>VASCONCELOS, E.; HEMSLEY, J. R. <b>Estruturas das organizações</b>. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 4a ed., 2002.</p> <p>WEBER, M. Os três aspectos da autoridade legítima. In: Amitai Etzioni (org.) <b>Organizações Complexas: Um estudo das organizações em face dos problemas sociais</b>. São Paulo, Ed. Atlas, 1973. p. 1726.</p>

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>BRITTO, J. Redes de empresas na prática: uma tentativa de sistematização. In: David Kupfer e Lia Hasenclever (orgs.) <b>Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil</b>. Rio de Janeiro, Ed. Campus. 2002. (item 5 do cap. 15) p.365-388.</p> <p>CALDAS, M. P. Paradigmas em estudos organizacionais: uma introdução à série. <b>Revista de Administração de Empresas</b>, v. 45, n.1, p.53-57, 2005.</p> <p>DAVIS, G. F. <b>Managed by the markets: How finance re-shaped America</b>. OUP Oxford, 2009.</p> <p>DAVIS, G. F. <b>The vanishing American corporation: Navigating the hazards of a new economy</b> (Vol. 16). Berrett-Koehler Publishers, 2016.</p> <p>DE DECCA, E. <b>O nascimento das fábricas</b>. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.</p> <p>DONADONE, J. C. e SZNELWAR, L. I. Dinâmica organizacional, crescimento das consultorias e mudanças nos conteúdos gerenciais nos anos 90. In: <b>Produção</b>, vol.14, n.2, 2004. p.58-69.</p> <p>FLEURY, M. T. L. "O desvendar de uma organização - uma discussão metodológica". In: Maria Tereza L. Fleury. e Rosa M. Fischer (orgs.) <b>Cultura e poder nas organizações</b>. São Paulo, Editora Atlas, 1996. p.15-27.</p> <p>FLIGSTEIN, N. Theoretical Debates and the Scope of Organizational Theory. In: Craig Calhoun, Chris Rojek, and Bryan Turner. <b>Handbook of Sociology</b>. Sage Press, 2005.</p> <p>HALL, R. H. <b>Organizações: estruturas processos e resultados</b>. Cap. 1. São Paulo, Prentice-Hall, 2004.</p> <p>HATCH, M. J. e CUNLIFFE, A. L. <b>Organization Theory</b>. Oxford: Oxford University Press, 2006</p> <p>HUBERMAN, L. <b>A história da riqueza do homem</b>. Zahar Editores, 1981. Capítulos 1, 2 e 3.</p> <p>JONES, G. R. "Administração de conflito, poder e política". In: <b>Teoria das Organizações</b>. São Paulo, Ed. Pearson, 2010, p.321-337.</p> <p>MEYER, J. W. &amp; ROWAN, B. Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony, in: POWELL, Walter W. &amp; DiMAGGIO, Paul J. (Editors), <b>The New Institutionalism in Organizational Analysis</b>. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.</p> <p>MORGAN, G. <b>Creative Organizations Theory: a resourcebook</b>. California: SAGE Publications, casos selecionados, 1989.</p> <p>SMITH, A. <b>A Riqueza das Nações</b>. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996, Tradução Luiz João Baraúna. V. I, Capítulos 1, 2 e 3.</p> <p>SRNICEK, N. <b>Platform Capitalism</b>. Cambridge: Polity Press, 2017.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) <b>Manufatura Integrada</b>	90	30	30	30
Requisito	(XXXXX) Usinagem dos Materiais.				

<b>Objetivos</b>	Selecionar processos de fabricação a partir de requisitos de projeto. Elaborar sequência de fabricação, inspeção e montagem de componentes mecânicos. Selecionar ferramentas e parâmetros para processos de usinagem. Elaborar programas para máquinas comandadas por computador. As atividades de extensão se resumem em atender, por meio dos conhecimentos da disciplinas, as demandas da comunidade interna (UFSCar) e externa (empresas e instituições da cidade e região), no que se referem às estratégias de processo fabril, integração de etapas CAD/CAM, elaboração de folhas de processo, etc.
<b>Ementa</b>	Revisão de metrologia e processos de fabricação. Sistemas de Referência. Escolha de operações de usinagem. Princípios de DFA e DFM. Cadeia dimensional e parâmetros de inspeção. Critérios para escolha de ferramentas e parâmetros de corte. Programação CNC para torneamento e fresamento.
<b>Bibliografia Básica</b>	GROOVER, M. P. <b>Automação Industrial e Sistemas de Manufatura</b> . 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011. FITZPATRICK, M. <b>Introdução à Usinagem com CNC</b> . Porto Alegre: McGrawHill, 2013. SOUZA, A. F.; ULBRICH, C. B. L. <b>Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações</b> . São Paulo: Artliber, 2009.
<b>Bibliografia Complementar</b>	BOLTON, W. <b>Mechatronics: a multidisciplinary approach</b> . Prentice-Hall, 2008. GROOVER, M. P. <b>Industrial Robotics</b> . New York: McGrawHill, 2008. GROOVER, M. P.; ZIMMERS Jr., E. W. <b>CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing</b> . Englewood Cliffs. New York: Prentice-Hall, 1984. HOLZBOCK, W. G. <b>Robotic Technology, Principles and Practice</b> . Van Nostrand Reinhold, 1986. OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b> . São Paulo: Prentice-Hall Brasil, 2010.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) Atuadores	60	30	15	15
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Instrumentação e Sistemas de Medidas.				
<b>Objetivos</b>	Apresentar os conceitos e concepções de atuadores elétricos, hidráulicos e pneumáticos. Ao final da disciplina o estudante será capaz de identificar circuitos e componentes eletroeletrônicos de potência, chaveamento e isolamento. Exercitar princípios de funcionamento e de acionamento dos diversos tipos de motores elétricos utilizados em aplicações da engenharia mecânica. Da mesma forma, identificar e projetar circuitos hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletro-pneumáticos, que permitam o desenvolvimento de sistemas de automação industrial. Rever conceitos de modelagem aplicáveis aos tipos de circuitos correspondentes. As horas de extensão se concentram na geração de projetos e soluções de desafios trazidos por empresas da região; ou a disponibilização pública de pequenos projetos, no site do curso/departamento de Eng. Mecânica, que possam estimular pequenos negócios na automatização dos seus projetos.				

<b>Ementa</b>	Componentes básicos e Circuitos de Eletrônica de Potência, Chaveamento e Isolamento. Princípios de Funcionamento e forma de Acionamento de: motores trifásicos; motores monofásicos; motores de corrente contínua com e sem escovas; e motores de passo. Relés e Solenoides. Servomecanismos. Sistemas Pneumáticos: Produção, Preparação e Distribuição do Ar Comprimido; Componentes Básicos; Circuitos Abertos. Circuitos com Sensores. Sistemas Eletro-Pneumáticos. Sistemas Hidráulicos: Bombas; Válvula, Acessórios; Atuadores; Circuitos com Retroalimentação. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos. Atividades práticas e de projeto em laboratório.
<b>Bibliografia Básica</b>	AHMED, A. <b>Eletrônica de Potência</b> . São Paulo: Person/Prentice Hall, 2000. FRANCHI, C. M. <b>Acionamentos Elétricos</b> . 4ª ed. São Paulo: Érica, 2008. BOLTON, W. <b>Mecatrônica</b> : uma abordagem multidisciplinar. Porto Alegre: Bookman, 2010 GROOVER, M. P. <b>Automação Industrial e Sistemas de Manufatura</b> . 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011. 581 p. PRUDENTE, F. <b>Automação Industrial Pneumática</b> : teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 263 p. STENERSON, J. <b>Industrial Automation and Process Control</b> . New Jersey: Prentice Hall, c2003. 420 p.
<b>Bibliografia Complementar</b>	BARBI, I. <b>Eletrônica de Potência</b> . Florianópolis: Edição do Autor, 2002. BARTELT, T. L. M. <b>Industrial Control Electronics</b> : devices, systems, and applications. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2006. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. <b>Máquinas Elétricas</b> . 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. KOSOW, I. L. <b>Máquinas Elétricas e Transformadores</b> . São Paulo: Globo, 1998. TIPLER, P. A. <b>Física para Cientistas e Engenheiros</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. BOLTON, W. <b>Programmable Logic Controllers</b> . 4th ed. Newness, 2006. HOOPER, J.F. <b>Basic Pneumatics</b> : an introduction to industrial compressed air systems and components. Carolina Academic Press, 2013. KRIVTS, I. L.; KREJNIN, G. V. <b>Pneumatic Actuating Systems for Automatic Equipment</b> : structure and design. CRC Press, 2006. PARR, A. <b>Hydraulics and Pneumatics</b> : a technicians and engineers guide. 3 <sup>rd</sup> ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2011. WOOD, F. C. <b>Mobile Hydraulics Manual</b> . 2nd ed. Eaton, 2006.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) Refrigeração Industrial	30	15	15	0
Requisito	(XXXXX) Termodinâmica 2 E (XXXXX) Transferência de Calor e Massa 2.				

<b>Objetivos</b>	Promover a aplicação dos princípios fundamentais de climatização, com ênfase em sustentabilidade e eficiência energética, capacitando os alunos a selecionar, projetar e otimizar sistemas de refrigeração que atendam aos requisitos térmicos e ambientais, aplicando conhecimentos avançados em psicrometria, ciclos de refrigeração, escolha de fluidos refrigerantes e tecnologias de controle modernas, visando à redução do consumo de energia e impacto ambiental.
<b>Ementa</b>	Introdução à refrigeração industrial. Ciclo de Refrigeração por Compressão a Vapor. Psicrometria Aplicada à refrigeração. Estimativa de Carga Térmica em câmaras frigoríficas. Tipos de Evaporadores e Condensadores. Dispositivos de Expansão. Compressores. Fluidos Refrigerantes. PMOC. Tubulações Frigoríficas. Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração. Tendências e Inovação.
<b>Bibliografia Básica</b>	COSTA, E. C. <b>Refrigeração</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1994. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b> . São Paulo: Makron, 1985. STOECKER, W. F.; JABARDO, J. M. S. <b>Refrigeração Industrial</b> . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. <b>Termodinâmica</b> . Tradução da 5ª edição americana. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2008. INCROPERA, F. P. et al. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. MARTINELLI JÚNIOR, L. C. Refrigeração. Panambi: UNIJUÍ/UERGS/DeTEC, 2003. Apostila. MILLER, M. R. <b>Refrigeração e Ar Condicionado</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2008. MORAN, M.; SHAPIRO, H. N. <b>Princípios de Termodinâmica para Engenharia</b> . Tradução da 4ª edição americana. Rio de Janeiro: LTC, 2003. SONNTAG; R. E.; C. BORGNAKKE, C. & VAN WYLEN, G.J, <b>Fundamentos da Termodinâmica</b> . Tradução da 6ª edição americana. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) Máquinas Térmicas 1	30	15	15	0
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Termodinâmica 2 E (XXXXX) Transferência de Calor e Massa 2.				
<b>Objetivos</b>	Estimular os alunos quanto a: capacidade de analisar os motores de combustão interna e seus respectivos subsistemas por meio da aplicação dos fundamentos da termodinâmica clássica; aquisição de competência para a utilização de máquinas térmicas na geração de potência.				
<b>Ementa</b>	Introdução aos motores de combustão interna. Ciclos motores. Combustíveis. Admissão de ar e combustível. Combustão. Emissões e poluição do ar.				
<b>Bibliografia Básica</b>	FERGUSON, C. R. <b>Internal Combustion Engines</b> , Applied Thermosciences. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 2001. MARTINS, J. <b>Motores de combustão interna</b> . Editora Publindústria. 3ª edição, 2011. PULKRABEK, W. W. <b>Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine</b> . 2nd ed. New York: Prentice Hall, 2004.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. <b>Termodinâmica</b>. Tradução da 5ª edição americana. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2008.</p> <p>INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. <b>Fundamentos de transferência de calor e massa</b>. 6ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>MORAN, M.; SHAPIRO, H. N. <b>Princípios de Termodinâmica para Engenharia</b>. Tradução da 4ª edição americana. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</p> <p>TAYLOR, C. F. <b>Análise dos motores de combustão interna</b>. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. v1.</p> <p>TAYLOR, C. F. <b>Análise dos motores de combustão interna</b>. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. v2.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	<b>(XXXXX) Introdução à Mecânica Computacional</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Computação Científica 2 E (XXXXX) Mecânica dos materiais.				
<b>Objetivos</b>	Os objetivos desta disciplina incluem: identificar e descrever os conceitos e formulações matemáticas fundamentais que sustentam os algoritmos numéricos para a resolução de problemas de campo escalar e vetorial. Além disso, visa desenvolver a formulação matricial para sistemas discretos. Também visa desenvolver a forma forte e a geração da forma fraca de problemas da mecânica dos meios contínuos. O curso também busca capacitar os alunos a utilizar estas formulações para desenvolver algoritmos numéricos que solucionem problemas específicos de campos escalares e vetoriais. Finalmente, pretende-se que os estudantes sejam capazes de desenvolver e implementar códigos computacionais baseados no método dos elementos finitos para resolver problemas práticos.				
<b>Ementa</b>	Esta disciplina, de caráter teórico-prático, aborda o desenvolvimento da forma forte e da forma fraca que descrevem os problemas em meios contínuos. Também aborda os fundamentos das formulações matemáticas, métodos de resíduos ponderados ou variacionais, para produção de algoritmos numéricos para solução de problemas de campo escalar e vetorial. Apresenta a correspondente formulação matricial de sistemas discretos diversos. Prevê também o desenvolvimento e implementação de códigos computacionais baseados no método dos elementos finitos para a solução de problemas de campo escalar e vetorial utilizando softwares especializados.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>ALVES FILHO, A. <b>Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE</b>. Érica, 2007.</p> <p>CASTRO SOBRINHO, A. S. <b>Introdução ao Método dos Elementos Finitos</b>. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.</p> <p>FISH, J.; BELYTSCHKO, T. <b>Um Primeiro Curso de Elementos Finitos</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ALVES FILHO, A. <b>Elementos Finitos</b>: a base da tecnologia CAE – análise dinâmica. São Paulo: Érica, 2009.</p> <p>ASSAN, A. E. <b>Método dos Elementos Finitos</b>. 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.</p> <p>COOK, R. D. <b>Finite Element Modeling for Stress Analysis</b>. New York: John Wiley, 1995.</p> <p>REDDY, J. <b>An introduction to the Finite Element Method</b>. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 2005.</p> <p>SORIANO, H. L. <b>Elementos Finitos</b>: formulação e aplicação na estática e dinâmica de estruturas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	<b>(XXXXX) Manutenção de Máquinas e Equipamentos</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Vibrações Mecânicas E (XXXXX) Instrumentação e Sistemas de Medidas E (XXXXX) Elementos de Máquinas 1.				
<b>Objetivos</b>	Entender os conceitos fundamentais da manutenção e suas diferentes abordagens, classificando, comparando e definindo as diferentes estratégias de manutenção e suas técnicas associadas. Reconhecer os mecanismos de deterioração de componentes mecânicos, identificando os tipos de falha por meio de ensaios não destrutivos e relacionando com as causas prováveis. Avaliar as estratégias de inspeção bem como a instrumentação adequada para as diferentes aplicações de equipamentos mecânicos, visando a organização de planos de monitoramento e manutenção. As atividades de extensão serão desenvolvidas junto com empresas da cidade e região, por meio de visitação e intercâmbio de experiências e também, prestando serviços na forma de pequenos projetos que possam promover a manutenção dentro da(s) instituição(ões) parceira(s).				
<b>Ementa</b>	Fundamentos de manutenção. Manutenção Corretiva. Manutenção Preventiva. Manutenção Preditiva ou Condicionada. Mecanismos de deterioração de componentes mecânicos. Lubrificantes e lubrificação. Ensaios não destrutivos. Estratégias de inspeção, monitoramento e análise de falhas. Instrumentação e técnicas de inspeção na manutenção.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>KELLY, A.; HARRIS, M. J. <b>Administração da manutenção industrial</b>. Rio de Janeiro: Instituto de Petróleo, 1980. 258 p.</p> <p>MOURA, C. R. S.; CARRETEIRO, R. P. <b>Lubrificantes e lubrificação</b>. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1998. 493 p.</p> <p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METAIS. <b>Curso de ensaios não-destrutivos dos metais</b>. 5. ed. São Paulo: ABM, 1975.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ALMEIDA, P. S. <b>Manutenção mecânica industrial: Princípios técnicos e operações</b>. Érica, 2015.</p> <p>ARATO JÚNIOR, A. <b>Manutenção preditiva usando análise de vibrações</b>. Manole, 1994.</p> <p>GREGÓRIO, G. F.; SANTOS, D. F. PRATA, A. B. <b>Engenharia de Manutenção</b>. Porto Alegre: Grupo A, 2018.</p>				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	<b>(XXXXX) Trabalho de Conclusão de Curso 1</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Requisito</b>	3.450 horas.
<b>Objetivos</b>	Memorizar, compreender, aplicar e analisar elementos de metodologia de pesquisa para o desenvolvimento da monografia final de curso.
<b>Ementa</b>	Metodologia de Pesquisa. Elaboração do Projeto de Monografia de Graduação. Seminários.
<b>Bibliografia Básica</b>	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). <b>Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico</b> : de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academicos_2013">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academicos_2013</a> . Acesso em: 06/05/2013. <b>Biblioteca Comunitária</b> . Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012</a> . Acesso em: 04/04/2013. <b>Biblioteca Comunitária</b> . Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012</a> . Acesso em: 04/04/2013.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 1472. <b>Informação e documentação- Trabalhos acadêmicos- Apresentação</b> , 2011. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. <b>Metodologia Científica</b> . 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. DUPAS, M. A. <b>Pesquisando e Normalizando</b> . Noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. São Carlos: EdUFSCar, 2004. (Série Aparentamentos). ISBN: 85-85173-76-9 GIL, A. C. <b>Como Elaborar Projetos de Pesquisa</b> . 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. THIOLLENT, M. J. M. <b>Metodologia da Pesquisa-ação</b> . 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108 p.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) <b>Projeto com Novos Materiais</b>	60	60	0	0
<b>Requisito</b>	(1003003) Mecânica dos Materiais.				
<b>Objetivos</b>	Preparar os estudantes para saber utilizar ferramentas computacionais para estudo do comportamento mecânico dos materiais. Os alunos deverão ser capazes de: compreender os conceitos fundamentais e saber analisar tópicos relacionados ao comportamento mecânico dos materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e de alguns tipos de materiais compósitos; saber utilizar ferramentas computacionais e de simulação para elaboração de projeto mecânico com novos materiais para fins industriais.				
<b>Ementa</b>	Introdução à mecânica da fratura. Modelos reológicos de comportamento mecânico dos sólidos. Introdução ao estudo da fadiga dos materiais. Comportamento mecânico dos materiais anisotrópicos. Modelos fenomenológicos de comportamento mecânico para simulação numérica.				

<b>Bibliografia Básica</b>	ASHBY, M.; SHERCLIFF, H.; CEBON, D. <b>Materials: engineering, science, processing and design.</b> 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007. CALLISTER, W. D. <b>Ciência de Engenharia de Materiais: uma introdução.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2008. JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas.</b> 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
<b>Bibliografia Complementar</b>	ANDERSON, T. L. <b>Fracture Mechanics: fundamentals and applications.</b> 2nd ed. Boca Raton: CRC, 2005. BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. <b>Resistência dos Materiais.</b> São Paulo: McGraw-Hill, 2001. ASHBY, M. <b>Materials Selection in Mechanical Design.</b> 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2005. BUDYNAS, R. G. & NISBETT J. K. <b>SHIGLEY'S Mechanical Engineering Design.</b> 8th ed. London: McGraw-Hill, 2008. HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos Materiais.</b> São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2001. ROESLER, J.; HARDERS, H.; BAEKER, M. <b>Mechanical Behaviour of Engineering Materials: metals, ceramics, polymers, and composites.</b> 1ª ed. Springer: Berlin Heidelberg, 2007.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
8 / 2º	(XXXXX) Economia de Empresas	30	30	0	0
<b>Requisito</b>	Não há				
<b>Objetivos</b>	Capacitar os alunos a analisar o funcionamento dos mercados e os condicionantes que a estruturação destes impõe às estratégias competitivas das empresas, a partir de instrumental analítico presente na economia industrial. Os alunos serão capazes de: i) empreender atuações profissionais variadas com base nos conhecimentos técnicos específicos de diversas áreas do conhecimento, identificando as restrições às estratégias das empresas impostas pelos mercados em que elas atuam; ii) analisar as características técnicas e econômicas próprias do seu setor de atuação profissional, combinando conhecimentos de microeconomia com os específicos de sua área principal de formação, com coerência e assertividade; iii) aprender continuamente e desenvolver competências e habilidades de forma autônoma e crítica, aplicando os recursos da linguagem verbal e gráfica para expressar consistentemente situações e problemas que emergem da interação competitiva das empresas nos mercados.				
<b>Ementa</b>	Introdução a teoria da oferta e da demanda; fundamentação da teoria do consumidor; fundamentação da teoria da produção e dos custos; compreensão da concorrência perfeita; compreensão da otimização marginalista; caracterização das barreiras à entrada; análise da formação de preços em oligopólio.				
<b>Bibliografia Básica</b>	AZEVEDO, P. F. De. <b>Estrutura de Mercado.</b> In: GREMAUD, A. P. et al. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 2007. KUPFER, D.; L. HASENCLEVER (2013). <b>Economia Industrial.</b> Rio de Janeiro: Elsevier, 2ª edição, pp. 25-40, 79-89. MONTORO FILHO, A. F. (1998.) "Teoria Elementar do Funcionamento do Mercado". In: MONTORO FILHO, A. F. et al. <b>Manual de Economia.</b> São Paulo: Saraiva, 3a. edição, Cap. 5, pp. 107-141.				

<b>Bibliografia Complementar</b>	AZEVEDO, P. F. De. Como as Empresas Agem: estratégias de cooperação e rivalidade. In: GREMAUD, A. P. et al. <b>Introdução à Economia</b> . São Paulo: Atlas, 2007. EATON, B. C. & EATON, D. F. <b>Microeconomia</b> . São Paulo: Saraiva, 1995. LABINI, P. S. <b>Oligopólio e Progresso Técnico</b> . São Paulo: abril, 1956. (Coleção Os Economistas)
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
9 / 1º	<b>(XXXXX) Sistemas Mecatrônicos</b>	60	30	0	30
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Atuadores.				
<b>Objetivos</b>	Desenvolver a competência em atuar em pequenos projetos mecatrônicos, onde haja a necessidade de dimensionamento mecânico, escolhas de componentes elétricos/eletrônicos e programação. As atividades de extensão estarão relacionadas à prestação de serviço para pequenas empresas da cidade, região e também à comunidade interna (UFSCar). Existe também a possibilidade de levar à comunidade, soluções mecatrônicas para problemas simples, por meio de exposição, workshop e visitação à escolas da cidade e região. Disponibilização de material didático e desenvolvimento de projetos no site do curso/departamento de Engenharia Mecânica.				
<b>Ementa</b>	Desenvolvimento de um projeto de conjunto Mecatrônico de baixa complexidade com a consideração de condições iniciais e de contorno impostas por limitações mecânicas, funcionalidade, movimentos, resistência e durabilidade. Aspectos Eletroeletrônicos das interfaces: velocidade de resposta, alimentação, acionamento, sensores, consumo de energia. Aspectos Computacionais: capacidade de processamento, tipos de hardware, tipo de software.				
<b>Bibliografia Básica</b>	CORKE, P. <b>Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB</b> . New York: Springer Science & Business Media, 2011. BOLTON, W. <b>Mechatronics: a Multidisciplinary Approach</b> . São Paulo: Bookman, 2010. CETINKUNT, S. <b>Mecatrônica</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2007.				
<b>Bibliografia Complementar</b>	BRAUNL, T. <b>Embedded robotics: mobile robot design and applications with embedded systems</b> . 2nd ed. Berlin: Springer- Verlag, 2006. CRAIG, J. <b>Introduction to Robotics: Mechanics and control</b> . 3rd Edition. New York: Prentice Hall, 2011. OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b> . São Paulo: Prentice-Hall Brasil, 2010. SIEGWART, R.; ILLAH, R. N. <b>Introduction to Autonomous Mobile Robots</b> . MA, USA: MIT Press, 2004. WINFIELD, A. <b>Robotics: A Very Short Introduction</b> . Oxford: OUP, 2012.				

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
9 / 1º	<b>(XXXXX) Projeto de Máquinas</b>	60	30	15	15
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Mecânica dos Materiais E (XXXXX) Elementos de Máquinas 1 E (XXXXX) Elementos de Máquinas 2 E (XXXXX) Manufatura Integrada.				

<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Os objetivos desta disciplina embasam técnicas sobre como se deve preparar documentos de projetos mecânicos para máquinas gerais, por meio de memoriais de cálculo, esquemas conceituais, esboços e desenhos técnicos mecânicos normalizados para peças e conjuntos mecânicos. Nisto, busca-se enfatizar o trabalho de idealização e concepção de máquinas na etapa inicial de abstração do problema dado, sendo uma etapa lógico-intuitiva, construindo a integração com conteúdos discutidos ao longo do curso de graduação. Busca-se capacitar estudantes para o emprego destas técnicas, habilitando-os para uma forma de pensamento que integre conceitos multidisciplinares do curso, de forma que eles sejam capazes de desenvolver novas soluções e apresentar diretrizes diante de situações práticas propostas em termos de novas máquinas ou em termos de solução de conflitos detectados em máquinas pré-existentes. As atividades de extensão estarão relacionadas à prestação de serviço para pequenas empresas da cidade, região e também à comunidade interna (UFSCar). Existe também a possibilidade de levar à comunidade, soluções em projetos de máquinas para problemas simples, por meio de exposição, workshop e visitação às escolas da cidade e região. Disponibilização de material didático e desenvolvimento de projetos no site do curso/departamento de Engenharia Mecânica.</p>
<p><b>Ementa</b></p>	<p>Esta disciplina, de caráter teórico-prático, integra fundamentos sobre os vários tipos de elementos de máquinas, sobre os materiais de construção empregados em sua fabricação, sobre os processos de fabricação que os viabilizem, sobre os aspectos de natureza metrológica, sobre os aspectos relacionados aos fenômenos físicos tais como os cinemáticos e os dinâmicos de forma a descrever e compreender o funcionamento de máquinas gerais e seus conflitos técnicos para propor novas máquinas. Também aborda os procedimentos para viabilizar esta proposição por meio de documentos de projeto mecânico de máquinas. Prevê o desenvolvimento por etapas de documentos de projetos mecânicos para máquinas propostas a partir de orientações sobre projeto mecânico em geral e sobre a utilização de normas técnicas relacionadas. Prevê também a realização de seleção e análise crítica de um projeto mecânico a partir da definição de funções axiomáticas e características técnicas do sistema mecânico, além de condições de instalação física e dos seus recursos de fabricação, montagem, testes, transporte e manutenção. Contempla-se o desenvolvimento do projeto mecânico selecionado incluindo-se a integração de conceitos adquiridos em outras disciplinas já cursadas, a concepção da máquina e dimensionamento de seus elementos e a preparação de desenhos de conjunto e de relatórios de projeto.</p>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>	<p>NORTON, R. L. <b>Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada</b>. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.  SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b>. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.  JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto De Componentes de Máquinas</b>. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p>

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>COLLINS, J. <b>Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>NIEMANN, G. <b>Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 1.</p> <p>_____. <b>Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 2.</p> <p>_____. <b>Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 3.</p> <p>PAHL, G. et. al. <b>Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos - métodos e aplicações</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.</p> <p>SHIGLEY, J. E., MINSCHKE, C. R. <b>Standard Handbook of Machine Design</b>. 2ª edição. New York: McGraw-Hill, 1996. 1716p.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
9 / 1º	(XXXXX) Trabalho de Conclusão de Curso 2	60	30	0	30
<b>Requisito</b>	(XXXXX) Trabalho de Conclusão de Curso 1.				
<b>Objetivos</b>	Fazer com o que o estudante desenvolva as competências de Atuar, Pautar, Gerenciar e Buscar resultados de um projeto de engenharia, desenvolvido sob orientação de um professor, aplicando a maior parte dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Mecânica. A carga horária extensionista se reflete na produção técnica do trabalho, haja vista que o projeto pode ser desenvolvido em parceria com instituições da comunidade interna e externa. Além disso, seus resultados estarão disponibilizados para acesso público pelo site de Repositórios da UFSCar.				
<b>Ementa</b>	Minuta da Monografia de Graduação. Redigir Trabalho Final. Apresentar e defender a Monografia redigida.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). <b>Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico</b>: de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academicos_2013">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academicos_2013</a>. Acesso em: 06/05/2013.</p> <p>_____. <b>Biblioteca Comunitária</b>. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012</a>. Acesso em: 04/04/2013.</p> <p>_____. <b>Biblioteca Comunitária</b>. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos:UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012</a> . Acesso em: 04/04/2013.</p>				

<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). <b>NBR 6023</b>: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.</p> <p>_____. <b>NBR 10520</b>: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.</p> <p>_____. <b>NBR 14724</b>: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.</p> <p>MEDEIROS, N. L. de. <b>Fórum de Normalização, Padronização, Estilo e Revisão do Texto Científico</b>. 2ª ed. Belo Horizonte: Fórum, c2008. 216 p.</p> <p>THIOLLENT, M. J. M. <b>Metodologia da Pesquisa-Ação</b>. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108p.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Horas	Teor.	Prat.	Ext.
10 / 2º	<b>(XXXXX) Estágio Supervisionado</b>	<b>180</b>	---	---	---
<b>Requisito</b>	3.450 horas.				
<b>Objetivos</b>	Oferecer oportunidades de interação dos alunos com institutos de pesquisa, laboratórios e empresas que atuam nas diversas áreas da Engenharia Mecânica. Gerar um relatório sobre as atividades desenvolvidas no estágio, de forma que possa ser avaliada por um docente orientador da Engenharia Mecânica.				
<b>Ementa</b>	O Estágio poderá ser realizado em uma ou mais empresas com atuação em alguma área da Engenharia Mecânica e deverá ter carga horária de no mínimo 180 horas.				
<b>Bibliografia Básica</b>	<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). <b>NBR 1472</b>. <b>Informação e documentação</b>- Trabalhos acadêmicos- Apresentação, 2011.</p> <p>BRASIL, Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. <b>Lei nº 11.788</b>, de 25 de setembro de 2008.</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. <b>Portaria GR 282/09, de 14 de setembro de 2009</b>, que dispõe sobre a realização de estágios de estudantes dos Cursos de Graduação da UFSCar.</p>				
<b>Bibliografia Complementar</b>	<p>BARRASS, R. <b>Os Cientistas Precisam Escrever</b>: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes. São Paulo: T.A. Queiroz, 1979. 218 p.</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). <b>Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico</b>: de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academico_s_2013">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academico_s_2013</a>. Acesso em: 06/05/2013.</p> <p>_____. <b>Biblioteca Comunitária</b>. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012</a>. Acesso em: 04/04/2013.</p> <p>_____. <b>Biblioteca Comunitária</b>. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos:UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: <a href="http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012">http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012</a> . Acesso em: 04/04/2013</p> <p>Material técnico fornecido pela empresa.</p>				

## **ANEXO 2 - EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS**

## GRUPO 1: HUMANIDADES, CIÊNCIAS SOCIAIS E MEIO AMBIENTE

### Disciplinas do Módulo de Humanidades e Ciências Sociais

#### **(62014) Comunicação e Expressão**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Fazer com que o aluno seja capaz de aplicar os princípios gerais da Linguística e ler criticamente textos de várias procedências, utilizar a expressão oral com clareza e coerência e produzir textos diversos.

**Ementa:** Ciência da linguagem. Desenvolvimento da expressão oral. Leitura e análise. Produção de textos.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ABREU, A. S. **O Design da Escrita**. Cotia: Ateliê Editorial, 2008. p. 29-34.

\_\_\_\_\_. **Curso de Redação**. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2014. p. 54-55.

BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: \_\_\_\_\_. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 261-306.

##### **Complementar:**

BRUNI, José Carlos et al. **Introdução às técnicas do trabalho intelectual**. Folheto publicado pelo Laboratório Editorial da UNESP/Araraquara.

FIORIN, J. L. Os gêneros do discurso. In: \_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento de Bakhtin**. São Paulo: Ática, 2008. p. 60-76.

FIORIN, J. L.; PLATÃO, F. S. **Para Entender o Texto**. São Paulo: Ática, 2000. p. 308-317.

GOLDSTEIN, N.; LOUZADA, M. S.; IVANOMOTO, R. **O texto sem Mistério**. Lei e escrita na universidade. São Paulo: Ática, 2009. p. 97-142.

MACHADO, A. R. (Coord.). **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004. p. 25-39; 49-54.

#### **(320501) Conceitos e Métodos em Ecologia**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Levar os alunos à compreensão de que a ecologia é uma disciplina interativa com o propósito de desenvolver uma visão particular do mundo, a chamada consciência ecológica. Por meio de abordagens ambas, teórica e também aplicada sobre o mundo em que vivemos procura-se desenvolver ferramentas para a compreensão de como a natureza funciona e fornece uma base prática de ação do cidadão comum que visa a sustentabilidade da vida como ela é hoje. Aprendizagem dos principais conceitos e metodologias atualmente empregadas em estudos ecológicos. Desenvolver o espírito crítico do aluno por meio da apresentação e discussão das principais controvérsias e contradições atualmente existentes em ecologia. Introduzir o aluno das ciências biológicas aos principais métodos de abordagem dos problemas ecológicos.

**Ementa:** Introdução à ecologia área de estudo; histórico; problemas básicos; abordagens. Porque e como estudar ecologia: aplicação do método científico à ecologia; questões ecológicas; experimentação; efeitos de escala. Introdução à ecologia área de estudo; histórico; problemas básicos; abordagens. Energia o paradigma do fluxo de

energia; opções bioenergéticas e filogenia; eficiência ecológica, estrutura e formas de vida; metodologias para estudos em ecologia energética. Sistemas de estabilidade, resistência, resiliência: produção primária; produção secundária; ciclos de nutrientes; sucessão. Ecologia de populações: crescimento populacional, equilíbrio, determinação de tamanho. Tabelas de vida. Dispersão. Diversidade origem e manutenção; padrões de diversidade; medidas de diversidade. Conservação dos ecossistemas impactos antropogênicos; mudanças globais; capacidade suporte; serviços de sistemas ecológicos; saúde dos ecossistemas; ecotoxicologia.

### **Bibliografia**

#### **Básica:**

ACADEMIA DE CIÊNCIAS DE SÃO PAULO. **Glossário de Ecologia**. 1ª ed. São Paulo: Editora da Acad. do Estado de São Paulo, 1987. 271 pp.

CARSON, W. H. **Manual Global de Ecologia**. 2ª ed. São Paulo: Augustus, 1996. 413 pp.

COLINVAUX, P. **Ecology 2**. New York: John Wiley & Sons Inc., 1993. 688 pp.

#### **Complementar:**

BREWER, R. **The Science of Ecology**. Saunders College Publishing. NY, 1988. 921 pp.

KREBS, C. J. **Ecology**. 5th ed. Addison Wesley Longman Inc, San Francisco. 2001. 695pp.

ODUM, E. P. **Ecologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 pp.

\_\_\_\_\_. **Ecology and our endangered life Support Systems**. 2nd. Sinauer Associates INC. NY, 1993. 301 pp.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252 pp.

RICKLEFS, R. E. **Ecology**. 3rd ed. W. H. Freeman and Company. NY, 1990. 896 pp.

STILING, P. D. **Ecology Theories and Applications**. 2nd. ed. Prentice Hall. Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 1996. 539 pp.

### **(180025) Filosofia da Ciência**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Capacitar o aluno através da apresentação da história da Filosofia da Ciência e dos seus problemas atuais, a compreensão da ciência desenvolvendo uma abordagem crítica e sua inserção social.

**Ementa:** O modelo grego da teoria: Platão, Aristóteles e Euclides: a ideia de demonstração. Galileu e Descartes: Física e Matemática Universal. A Crise da Razão Clássica: Filosofia Crítica e Epistemologia. Questões da Filosofia da Ciência nos dias de hoje.

### **Bibliografia**

#### **Básica:**

ALLINSON, H. **Custom and Reason in Hume: A Kantian Reading of the First Book of the Treatise**. Oxford: Oxford Univ. Press, 2008.

HUME, D. **Tratado da Natureza Humana**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

\_\_\_\_\_. **Investigação Sobre o Entendimento Humano**. São Paula: Hedra, 2011

KANT, I. A crítica da razão pura. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

\_\_\_\_\_. Carta a Marcus Herz In: \_\_\_\_\_ **Dissertação de 1770 seguida de Carta a Marcus Herz**. Lisboa: Imprensa Nacional / Casa da Moeda, 1985.

POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix. 2013.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento Objetivo**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1999.

#### **Complementar:**

KUHN, T. **A revolução copernicana**. Lisboa: Edições 70, 1979.

\_\_\_\_\_. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

\_\_\_\_\_. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa. In: LAKATOS (org.). **A crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.

\_\_\_\_\_. Reflexões sobre meus críticos. In: LAKATOS (org.) **A crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.

LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. et al. A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1979.

MUSGRAVE, A. How Popper (might have) solved the problem of induction. In: \_\_\_\_\_ **Karl Popper Critical Appraisals**. New York: Routledge, 2004. (online)

### **(180270) Filosofia e Lógica**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O curso de filosofia e lógica tem por objetivo geral a apresentação de algumas técnicas para avaliar inferências.

**Ementa:** Argumento, inferência e explicação. Evidência e relevância: validade e contra validade. Cálculo proposicional. Cálculo de predicados.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

CASS, M. Apostilas sobre todos os Tópicos do Curso. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

COPI, I. M. **Introdução à Lógica**. São Paulo: Mestre Jou, 1974.

SALMON, W. **Lógica**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1993.

##### **Complementar:**

ANGIONI, L. **Introdução à Teoria da Predicação em Aristóteles**. Campinas: UNICAMP, 2006.

BOCHENSKI, I. M. **História de la Lógica Formal**. Madri: Gredos, 1966.

CASS, M. J. R. **Lógica para Principiantes**. São Carlos: EDUFSCAR, 2006 (Série Apontamentos).

KNEALE, W.; KNEALE, M. **O Desenvolvimento da Lógica**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1980.

LOPES DOS SANTOS, L. H. A Harmonia Essencial. In: NOVAES, A. (org.). **A crise da Razão**. São Paulo: Cia das Letras, 1996.

\_\_\_\_\_. A Essência da Proposição e a Essência do Mundo. In: WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. São Paulo: EDUSP, 1994.

### **(201006) Introdução à Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS I)**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Propiciar a aproximação dos falantes do Português de uma língua viso-gestual usada pelas comunidades surdas (LIBRAS) e uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes em todos os âmbitos da sociedade, e especialmente nos espaços educacionais, favorecendo ações de inclusão social oferecendo possibilidades para a quebra de barreiras linguísticas.

**Ementa:** Surdez e linguagem. Papel social da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). LIBRAS no contexto da Educação Inclusiva Bilíngue. Parâmetros formacionais dos sinais, uso do espaço, relações pronominais, verbos direcionais e de negação, classificadores e expressões faciais em LIBRAS. Ensino prático da LIBRAS.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO- MEC. **Decreto nº 5626 de 22/12/2005**. Regulamenta a Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e o art.18 da Lei nº 10098 de 19/12/2000.

GESSER, A. **LIBRAS: Que língua é Essa: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

LACERDA, C. B .F. de; SANTOS, L. F. S. dos; CAETANO, J. F. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. In: LACERDA, C .B. F. de; SANTOS, L. F. S. dos (org.). **Tenho um Aluno Surdo, e agora?** Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EDUFSCar, 2013. P. 185-200.

**Complementar:**

BERGAMASCHI, R.I e MARTINS, R. V.(Org.) **Discursos Atuais sobre a surdez.** La Salle, 1999.

BOTELHO, P. **Segredos e Silêncios na Educação de Surdos.** São Paulo: Autentica, 1998.

BRITO, L. F. **Por uma gramática de Língua de Sinais.** Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 1995.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua Brasileira de Sinais.** Volume I: Sinais de A a L (Vol1, PP. 1-834). São Paulo: EDUSP, FABESP, Fundação Vitae, FENEIS, BRASIL TELECOM, 2001a.

\_\_\_\_\_ **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua Brasileira de Sinais.** Volume II: Sinais de M a Z (Vol2, PP. 835-1620). São Paulo: EDUSP, FABESP, Fundação Vitae, FENEIS, BRASIL TELECOM, 2001b.

**(200077) Introdução a Psicologia**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 5º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Identificar e descrever a função orientadora da história dos principais sistemas de Psicologia na caracterização do objeto e método desta área de conhecimento. Identificar possibilidades de aplicação no esclarecimento e solução de problemas relacionados ao comportamento humano.

**Ementa:** Questões relativas ao objeto da psicologia contemporânea e aos seus pressupostos. Como se procede ao estudo em Psicologia: suas tendências atuais. As aplicações do conhecimento psicológico. Detalhamento da Ementa: História da Psicologia Definição da Ciência Psicológica 1. Teorias e sistemas. Objeto de estudo. Âmbito da Psicologia. Pontos críticos em Psicologia Metodologia Científica em Psicologia. Problemas Científicos abordados em Psicologia. Personalidade. Frustrações e Conflito. Contribuições da Psicologia 1. Escolar. Clínicas. Organizacional.

**Bibliografia**

**Básica:**

BOCCK, A. M. B.; FURTADO, O. & TEIXEIRA, M. L. **Psicologias:** uma introdução ao estudo de psicologia. 13ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

GAZZANIGA, M.; S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica:** Mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2005. BCO.

RENNER, T.; MORRISSEY, J.; MAE, L.; FELDMAN, R. S.; MAJORS, M. Psico. Tradução Marcelo de Abreu Almeida. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012.

**Complementar:**

CARRARA, K. **Introdução à Psicologia da Educação:** seis abordagens. São Paulo: AVERCAMP, 2004.

CARTER, B., MCGOLDRICK, M. **As Mudanças no Ciclo de Vida Familiar:** uma estrutura para a terapia familiar. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 1995.

DAVIDOFF, L. L. **Introdução à Psicologia.** Tradução Lenke Peres. 3ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. A. P. **Psicologia das Relações Interpessoais:** Vivências para o trabalho em grupo. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

DEL PRETTE, Z. A. P. **Psicologia Escolar e Educacional:** saúde e qualidade de vida. Campinas: Alínea, 2003.

KELLER, F. S. **A Definição da Psicologia:** Uma introdução aos sistemas psicológicos. São Paulo: EPU, 1974.

### **(370126) Sociedade e Meio Ambiente**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Permitir ao aluno a compreensão teórico-histórica dos problemas ambientais contemporâneos. Tendo como referência as especificidades da sociedade brasileira - onde se interpenetram o caráter tardio da economia, o forte intervencionismo, a pressão pelo ajuste neoliberal e o alto grau de miséria social- analisar-se-á a gênese e o desenvolvimento dos problemas ambientais, a solução proposta e sua efetividade. Outrossim, pretender-se-á integrar o trato da questão ambiental brasileira ao processo de globalização, analisando a adequação das estruturas políticas ambientais específicas à reestruturação do mercado e das demandas sociais ecologicamente comprometidos no quadro da economia mundial.

**Ementa:** O corpo conceitual predominante na análise socioeconômica do meio ambiente e sua adequação às suas injunções da história nacional. O papel dos movimentos sociais na incorporação institucional da "questão ecológica". A nova racionalidade econômica: a emergência dos mercados verdes e a ISO 14.000. Políticas públicas e desafios ambientais: da degradação ambiental à miséria social. Problemas ambientais e estratégias de enfrentamento decorrentes do processo de globalização.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ACSELRAD, H.; MELLO, C.; BEZERRA, G. **O Que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009, p. 121-142.

BERMANN, C. Os projetos das Mega-obras Hidrelétricas na Amazônia: sociedade e ambiente frente à ação governamental. In: Zhouri, A. (org.). **Desenvolvimento, Reconhecimento de Direitos e Conflitos Territoriais**. Brasília-DF; ABA, 2012, p. 66-97.

CARMO, R.C.; SILVA, C. A.M. **População Em Zonas Costeiras E Mudanças Climáticas**: redistribuição espacial e riscos. Campinas e Brasília: Nepo-UNICAMP/UNPA, 2009.

##### **Complementar:**

HELLER, P. G. B. et al. **Desempenho Dos Diferentes Modelos Institucionais De Prestação Dos Serviços Públicos De Abastecimento De Água**: uma avaliação comparativa no conjunto dos municípios brasileiros. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2012, vol.17, n.3 [citado 2015-02-16], pp. 333-342. Disponível em: ISSN 1413-4152. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522012000300010>.

HERCULANO, S. e PACHECO, T. Racismo ambiental, o que é isso? In: \_\_\_\_\_ (org.) **Racismo Ambiental**. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático, FASE, 2006. pp 21-28.

LEROY, J.P. **Flexibilização de Direitos e Justiça Ambiental**. In: \_\_\_\_\_ ZHOURI, A. e VALENCIO, N. (org.). **Formas de matar, de morrer e de resistir**: limites da resolução negociada de conflitos ambientais. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2014. P. 23-50

MALAQUIAS, M. A. V. **Ocupações em Áreas de Risco**: opção ou falta de opção da população sem moradia. In: \_\_\_\_\_ Zhouri, A. e VALENCIO, N. (org.). **Formas de Matar, de Morrer e de Resistir**: limites da resolução negociada de conflitos ambientais. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2014. p 33-344.

VALENCIO, N. **Governança das Águas**: a participação social como quimera. In: RIBEIRO, W. C. (Org.). **Governança da água no Brasil**: uma visão interdisciplinar. 1ª ed. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009, v. 1, p. 61-90.

### **(370088) Sociologia Industrial e do Trabalho**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: não há

Período: 2º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Oferecer aos alunos de graduação do campus da universidade, uma visão panorâmica dos principais temas abordados pela sociologia do trabalho. Instrumentalizar os alunos para que eles sejam capazes de fazer reflexões, críticas sobre a conjuntura social do mundo do trabalho.

**Ementa:** Trabalho e Força de Trabalho. Divisão Social e Divisão Técnica do Trabalho: Cooperação e Exploração no Sistema Capitalista. Processo de Trabalho e Controle sobre o Processo de Trabalho: A Questão da Gerência. Tecnologia e Organização do Trabalho: do Taylorismo à Produção Flexível. Reestruturação produtiva e Mercado de Trabalho.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez, 1995.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e Capital Monopolista.** A degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

CACCIAMALLI, M. C. **Globalização e Processo de Informalidade.** Economia e Sociedade, Campinas, 2000.

##### **Complementar:**

DEJOURS, C. **A banalização da injustiça social.** Rio de Janeiro: FGV, 2003.

GOUNET, T. **Fordismo e Toyotismo na Civilização do Automóvel.** São Paulo: Boitempo, 1999.

HARVEY, D. **Condição Pós-moderna.** São Paulo: Loyola, 1993.

HIRATA, H. e KERGOAT, D. A divisão sexual do trabalho revisitada. In MARUANI, Margaret e HIRATA, Helena (org.). **As Novas Fronteiras da Desigualdade:** homens e mulheres no mercado de trabalho. São Paulo: SENAC, 2003.

LIMA, J. C. **O Trabalho Autogestionário em Cooperativas de Produção:** o paradigma revisitado. RBCS, 56, 2004.

MACHADO DA SILVA, L. A. e CHINELLI, F. **Velhas e Novas questões sobre a Informalização do Trabalho no Brasil atual.** Contemporaneidade e Educação 2(1), 1997.

#### **(370223) Tecnologia e Sociedade**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 5º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O objetivo central da disciplina é oferecer instrumentos teóricos e analíticos que permitam a compreensão do processo de transformação econômica e social a partir da inovação tecnológica. A disciplina tem como objetivo, também, discutir a partir de estudos de caso, o comportamento e a dinâmica de empresas, setores produtivos e economias nacionais, visando exemplificar e avaliar os aspectos teóricos desenvolvidos no curso.

**Ementa:** Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social. Tecnologia e organização do trabalho. O desenvolvimento da alta tecnologia (robotização e microeletrônico) e seu impacto sobre a composição da força de trabalho. Novas tecnologias de comunicação e informação e seu impacto sobre a cultura.

#### **Bibliografia:**

##### **Básica:**

BAUMAN, Z. **Modernidade e Holocausto.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

ELIAS, N. **O Processo Civilizador.** Rio de Janeiro: Zahar, 1988.

GIDDENS, A. **Sociologia.** São Paulo: Artmed, 2009.

##### **Complementar:**

ACSERLALD, H. **Justiça Ambiental e Construção Social do Risco.** Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewArticle/22116>. Acesso em 03 de março de 2015.

SANDEL, M. J. **Contra a Perfeição**: ética na era da engenharia genética. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

TURNER, J. H. **Sociologia**: conceitos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.

TUAN, Yi-Fu. **Paisagens do Medo**. São Paulo: Editora UNESP.

VALENCIO, N. **Sociologia do Desastre**. São Carlos: Rima, 2009.

## GRUPO 2: ENGENHARIA MECÂNICA, MATERIAIS, FÍSICA E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

### **(110248) Custos Gerenciais**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: (110175) Contabilidade Básica ou (112127) Contabilidade e Finanças

Período: 7º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** apresentar aos alunos os principais conceitos, sistemas de custeio e sistemas de rateios de custos, enfatizando os de natureza industrial, capacitando os futuros profissionais a participarem efetivamente nas fases de concepção e elaboração de sistemas de custeio gerencial.

**Ementa:** Sistemas de custeio gerencial; sistemas de avaliação de estoques; análise do ponto de equilíbrio; fixação do preço de venda para tomada de decisão.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MARTINS, E., **Contabilidade de Custos**. S.P., Atlas, 9ª edição, 2003.

BORNIA, A.C., **Análise Gerencial de Custos**. Porto Alegre, Bookman, 2002.

BRUNI, A.L.; FAMÁ, R. **Gestão de Custos e Formação de Preços**. S.P., Atlas, 5ª edição, 2008.

BRUNSTEIN, I., **Economia de Empresas: Gestão Econômica de Negócios**. São Paulo: Atlas, 2005.

#### **Complementar:**

BORNIA, A.C. **Análise Gerencial de Custos: aplicação em empresas modernas**. São Paulo: Atlas, 2010.

CHING, H.Y. **Gestão Baseada em Custeio por Atividades**. São Paulo: Atlas, 3ª edição, 2000.

IUDÍCIBUS, S. et al. **Contabilidade Introdutória**. São Paulo: Atlas, 10ª edição, 2010.

SOUZA, M.A.; DIEHL, C.A. **Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M.M. **Gestão de Custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2001.

### **(110345) Ergonomia**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (11.220-8) Organização do Trabalho

Período: 7º, 8º ou 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Capacitar o aluno para compreender a relação tarefa e atividade, visando à concepção de situações de trabalho que equacionem critérios de saúde do trabalhador e de produtividade do sistema produtivo.

**Ementa:** Conceitos de Trabalho, tarefa, atividade, variabilidade, carga de trabalho e regulação. Metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho. Métodos e técnicas e de Análise de Variáveis em Ergonomia. Métodos e Técnicas para a Análise da Atividade. Ergonomia e Projeto. Programa de Ergonomia nas Empresas.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blücher, 2009. 240 p. ISBN 978-85-212-0485-5.

GUERIN, F. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, c2001. 200 p. ISBN 85-212-0297-0.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614 p. ISBN 85-212-0354-3

**Complementar:**

BRASIL. MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº17**. 2ª ed. Brasília: Ministério do Trabalho, 2002. 101 p.

DANIELLOU, F. (Coord.). **A Ergonomia em Busca de seus Princípios**: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 244p. il. ISBN 8521203500.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. 327 p : il. ISBN 9788536304373.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, c1976. 101 p.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho**: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: FUNDACENTRO, 2003. 190 p.

**(110167) Estratégia de Produção**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: não há

Período: 7º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Fornecer condições para que os alunos discutam os papéis da função produção/operações e as abordagens de administração estratégica da produção. Fornecer condições também para que eles discutam os conceitos, elementos e técnicas necessários à formulação de estratégias de produção e à especificação dos conteúdos dos planos/programas.

**Ementa:** Papéis da função produção. Abordagens para a gestão estratégica da produção. Prioridades competitivas. Áreas de decisão e planos de ações. Processos de negócios. Formulação e implementação de estratégias de produção.

**Bibliografia**

**Básica:**

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção E Operações**: manufatura e serviço: uma abordagem estratégica. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2004. 690 p.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, Estratégia e Tecnologia**: em busca da vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008.

HILL, T. **Operations Management**: strategic context and managerial analysis. London: Macmillan Business, 2000.

**Complementar:**

NAHMIA, S. **Production and Operations Analysis**. 4th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico**: conceitos, metodologia, práticas. São Paulo: Atlas, 2002.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 1986. 362 p.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N. **Operations Strategy**. New York: Prentice Hall, 2001.

SLACK, N, LEWIS, M. **Estratégia de Operações**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

**(110230) Gerenciamento de Projetos**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: não há

Período: 7º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar conceitos teóricos e metodologia de apoio ao desenvolvimento de projetos, preparando o aluno para entender e trabalhar problemas complexos como projetos. O aluno deverá ficar apto a solucionar problemas de forma

estruturada, trabalhando em equipe e utilizando ferramentas computacionais modernas no planejamento e controle de projetos.

**Ementa:** Metodologia de desenvolvimento de projetos. Fases e componentes de um projeto. Planejamento e controle de projetos. Programação temporal de projetos. Ferramentas computacionais de apoio ao projeto.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

GAISNER, D. G. **Guia Prático para Gerenciamento de Projetos**. São Paulo: IMAM, 2000.

HIRSCHFIELD, A. **Gerenciamento e Controle de Projetos**. São Paulo: Atlas, 1985.

MEREDITH, J. R.; MANTEL, S. J. **Administração de Projetos: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC. 2003.

##### **Complementar:**

CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR., R. **Construindo Competências para Gerenciar Projetos**. São Paulo: Atlas, 2011.

PMBOK. **Project Management Body of Knowledge**. PMI (Project Management Institute), 2007.

PRADO, D. **Usando o MS Project em Gerenciamento de Projetos**. Belo Horizonte: DG, 2002.

ROLDÃO, V. S. **Gestão de Projetos**. São Carlos: EdUFSCAR, 2004.

SHTUB, A.; BARD, J.; GLOBERSON, S. **Project Management**. New Jersey: Prentice-Hall, 1994.

#### **(110388) Gestão da Qualidade 1**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (110167) Estratégia de Produção

Período: 8º ou 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** A disciplina tem como objetivo capacitar os alunos nos conceitos de qualidade do produto, modelos de sistemas de gestão da qualidade e abordagens para medição do desempenho e melhoria da qualidade.

**Ementa:** Qualidade do produto. Evolução da gestão da qualidade. Enfoques dos principais autores da gestão da qualidade. Modelos de referência para a gestão da qualidade. Medidas de desempenho e custos da qualidade. Melhoria da qualidade.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E., P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2005.

DEMING, W. E. **Saia da Crise: as 14 lições definitivas para controle de qualidade**. São Paulo: Futura, 2003.

TOLEDO, J. C. et al. **Qualidade - Gestão e Métodos**. Gen/LTC, Rio de Janeiro, 2013;

##### **Complementar:**

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total**. São Paulo: Makron Books, v.1, 1994.

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE (FPNQ). **Critérios de Excelência**. São Paulo: FPNQ, 2001.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro, Qualimark, 1992.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) **ISO 9000, ISO 9001**. Geneva: 2000.

JURAN, J. M. A função Qualidade. In: JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da Qualidade: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, v.1, p.10-31, 1991.

### **(111120) Modelos Probabilísticos Aplicados à Engenharia de Produção**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (089109) Cálculo 1.

Período: 8º semestre

**Objetivo:** Capacitar os alunos a adotarem conceitos probabilísticos para a construção de modelos e para a tomada de decisão.

**Ementa:** Conceitos Básicos de Modelos Probabilísticos. Teoria de dos Conjuntos e Métodos de Enumeração. Introdução à Probabilidade. Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas. Valor Esperado e Variância. Distribuições de Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuições de Variáveis Aleatórias Contínuas. Aplicações de Modelos Probabilísticos na Engenharia de Produção.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. [Applied statistics and probability for engineers]. Tradução de Verônica Calado. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. 493 p. [Código BCo: B 519.5 M787e.4]

MORABITO NETO, R. **Modelos Probabilísticos Aplicados a Engenharia de Produção**. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 121 p. (Serie Apontamentos) [Código BCo: B 519 M827m]

ROSS, S. **Probabilidade:** um curso moderno com aplicações. [A first course in probability]. Tradução de Alberto Resende De Conti. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 606 p. [Código BCo: G 519.2 R826p.8].

##### **Complementar:**

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações Arena**. 2ª ed. São Paulo: Visual Books, 2008.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7ª ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

MEYER, P. L. **Probabilidade:** aplicações à estatística. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

MURRAY, R. S. **Probabilidade e Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1999. (Coleção Schaum)

### **(112208) Organização do Trabalho**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar aos alunos conceitos fundamentais e os desenvolvimentos mais recentes concernentes à área de organização do trabalho.

**Ementa:** Divisão do Trabalho. Principais formas de organização do trabalho. Produtividade. Elementos para estrutura da empresa.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

CHIAVENATO, I. Teoria das Relações Humanas. In: \_\_\_\_\_ **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo: McGraw Hill, 1983, p. 96-110.

FLEURY, A. C. C. e VARGAS, N. (org.) **Organização do Trabalho**, São Paulo, Ed. Atlas, 1983, p.17-28.

ZARIFIAN, P. Das mutações do trabalho à competência. In: \_\_\_\_\_ **Objetivo Competência** - por uma nova lógica. São Paulo: Atlas, 2001. p.36-65.

##### **Complementar:**

COSTA, M. da S. **O Sistema de Relações de Trabalho no Brasil:** alguns traços históricos e sua precarização atual. Revista Brasileira de Ciências Sociais, out. 2005, vol.20, n.59, p.111-131.

GOUNET, T. O fordismo. In: \_\_\_\_\_ **Fordismo e Toyotismo na Civilização do Automóvel**. São Paulo: Boitempo, 1999. p.18-23.

HIRATA, H. et al. **Alternativas Sueca, Italiana e Japonesa ao Paradigma Fordista: Elementos para uma discussão sobre o caso Brasileiro.** Seminário ABET, São Paulo, 1991.

MARX, K. **O Capital - crítica da economia política.** (1867), São Paulo: Abril, 1996. (capítulos 11, 12 e 13).

TOLEDO, J. C., TRUZZI, O. M. S. e FERRO, J. R. Algumas características básicas da indústria de processo contínuo: conceituação, tecnologia, economia e mão de obra. In: \_\_\_\_\_ **Cadernos DEP**, 1989, p.4-31

### **(110183) Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 1**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (081116) Geometria Analítica

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** A Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 1 é a primeira de um conjunto de 2 disciplinas cujo objetivo é a compreensão e treinamento do processo de tomada de decisões envolvidas no projeto e operação de sistemas produtivos sob a ótica da metodologia da Pesquisa Operacional. A Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 1 visa a aquisição de conhecimento das técnicas clássicas de resolução de modelos matemáticos de problemas de natureza tanto determinística como probabilística. A partir desses resultados, análises de sensibilidade permitem que os alunos respondam a perguntas relevantes na gestão de sistemas tais como ganhos econômicos decorrentes do aumento da quantidade de recursos disponíveis e impactos que variações nos parâmetros do modelo trariam às soluções obtidas.

**Ementa:** Metodologia da Pesquisa Operacional. Programação Linear. Programação Linear Inteira. Programação Não Linear. Programação Dinâmica. Teoria das Filas. Softwares. Análise de sensibilidade.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ARENALES, M. et al. **Pesquisa Operacional.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007.

KWONG, W. H. **Programação linear: uma abordagem prática.** São Carlos: EdUFSCar, 2013. 208 p. (Série Apontamentos)

TAHA, H. A. **Operations Research: an introduction.** 8th ed. New York: Pearson Prentice Hall, 2007. 813 p.

##### **Complementar:**

BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. **Pesquisa Operacional - para cursos de engenharia.** Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2013.

CAIXETA FILHO, J. V. **Pesquisa Operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais.** 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional.** 8ª ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões.** 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

WINSTON, W. L. **Operations research: applications and algorithms.** 4th ed. Ottawa: Thomson Learning, 2004.

### **(110213) Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 2**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (110183) Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 1

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 2 é a segunda de um conjunto de 2 disciplinas cujo objetivo é a compreensão e o

treinamento do processo de tomada de decisões envolvidas no projeto e operação de sistemas produtivos sob a ótica da metodologia da Pesquisa Operacional. Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 2 visa a discussão da aplicação de técnicas de Pesquisa Operacional em Engenharia de Produção, o treinamento em técnicas de modelagem de programação matemática em problemas de relevância prática e o uso de softwares especializados para resolução, assim como a compreensão e análise de modelos reportados em estudos de caso.

**Ementa:** Aplicações de Pesquisa Operacional em Engenharia de Produção. Classificação de modelos de Pesquisa Operacional e programação matemática. Técnicas de modelagem de programação matemática (linear e linear inteira). Modelos de programação matemática em estudos de caso.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

ARENALES, M. et al. **Pesquisa Operacional**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier- Campus, 2008.

WILLIAMS, H. P. **Model Building in Mathematical Programming**. 3rd ed. John Wiley & Sons, 1993.

WINSTON, W. L. **Operations research: applications and algorithms**. 4th ed. Ottawa: Thomson Learning, 2004.

##### **Complementar:**

CAIXETA-FILHO, J. V. **Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 8ª ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007.

SCHRAGE, L. **Linear, Integer and Quadratic Programming with LINDO**. 3rd. ed. San Francisco: The Scientific Press, 1986.

WAGNER, H. M. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, Brasil, 1986.

### **(115053) Planejamento e Controle da Produção 1**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (111120) Modelos Probabilísticos Aplicados à Engenharia de Produção.

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Planejamento e Controle da Produção 1 é a primeira de um conjunto de 3 disciplinas que pretendem prover ao aluno conhecimentos sobre sistemas de produção e técnicas de planejamento, controle e integração. Essas técnicas são essenciais para o trato eficiente tanto de sistemas de manufatura como serviço. A disciplina PCP1 tem como objetivo prover uma visão da evolução de sistemas produtivos e apresentar técnicas voltadas para decisões estratégicas/táticas, ou seja, de longo a médio prazo.

**Ementa:** Evolução do sistema produtivo e tecnologias de gestão da produção. Sistemas de produção dirigidos pelo mercado. Previsão quantitativa e qualitativa. Planejamento agregado. Planejamento, programação e controle de projetos.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

FERNANDES, F. C. F; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010

SIPPER, D.; BULFIN, R.L. **Production: Planning, Control and Integration**. New York: Mc Graw Hill, 1997.

VOLLMANN, T. E. et al. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

**Complementar:**

BUFFA, E. S.; MILLER, J. G. **Production-Inventory Systems**. INC. Richard D. Irwin, 1979.

BURBIDGE J. L. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas; 1988.

CORREA, H. L.; GIANESI, I.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 5ª ed. Atlas, 2007

NAHMIAS, S. **Production and Operations Analysis**. 4th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

**(110400) Planejamento e Controle da Produção 2**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: não há

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar conceitos e problemas relativos à Programação Mestre da Produção, Coordenação de Ordens de Compras e de Produção, Controle de Estoques. Avaliação da capacidade e da Carga, controle do Chão de Fábrica e Programação de operações com vistas a instrumentalizar e capacitar futuros engenheiros de produção que vierem a trabalhar na área de PCP.

**Ementa:** Controle de estoques de itens de demanda independente. Programação mestre da produção. Emissão de ordens. MRP- programação das necessidades de material. CRP- programação das necessidades de capacidade. Programação de operações.

**Bibliografia****Básica:**

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Sistemas de coordenação de ordens: revisão, classificação, funcionamento e aplicabilidade**. Gestão e Produção, v. 14, n. 2, p. 337-352, 2007.

\_\_\_\_\_. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

**Complementar:**

HOPP, W.; SPEARMAN, M. **Factory Physics**. New York: McGraw Hill, 2001.

LAGE JÚNIOR, M. **Sistema KANBAN e Adaptações: teoria e prática**. 1ª ed. Goiânia: Gráfica UFG, 2014.

LIDDELL, M. **O Pequeno Livro Azul da Programação da Produção**. Vitória: Tecmaran Consultoria e Planejamento, 2009.

PINEDO, M. **Planning and Scheduling in Manufacturing and Services**. New York: Springer, 2005.

SILVER, E. A.; PYKE, D. F.; PETERSON, R. **Inventory Management and Production Planning and Scheduling**. New York: John Wiley & Sons, 1998.

**(110191) Projeto e Desenvolvimento de Produto**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (120057) Desenho Técnico para Engenharia OU (590029) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos.

Período: 7º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Capacitar os alunos para conceber uma estrutura de organização e gestão do desenvolvimento de produto; gerenciar atividades do processo de desenvolvimento de produto; participar de atividades de desenvolvimento e projeto de produtos; elaborar a documentação de formalização de projetos de produtos.

**Ementa:** Gestão do processo de desenvolvimento do produto: estruturas organizacionais para o projeto, métodos e técnicas de gestão de projeto. Atividades do processo do desenvolvimento do produto: estrutura, produtos, processos e operações. Métodos e técnicas independentes da tecnologia. Formalização e documentação do processo de projeto e de desenvolvimento do produto.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

NANTES, J. F. D. Projeto e Desenvolvimento de Produtos. In: BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PUGH, S. Total Design. **Integrated Methods For Successful Product Engineering**. New York: Addison Wesley., 1990, 278p.

\_\_\_\_\_. **Creating Innovative Products Using Total Design**. New York: Addison-Wesley, 1996, 544p.

##### **Complementar:**

BAXTER, M. **Projeto do Produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1995, 261p.

CLAUSING, D. **Total Quality Development**. New York: The American Society of Mechanical Engineers, 1994, 5006p.

MACHADO, M. C., TOLEDO, N. N. **Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos**: uma abordagem baseada na criação de valor. São Paulo: Atlas, 2008, 147p.

ROSENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROTONDARO, G.R; MIGUEL, P. A. C; GOMES, L. A. V. **Projeto do Produto e do Processo**. São Paulo: Atlas, 2010, 193p.

#### **(110337) Simulação de Sistemas**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (11.112-0) Modelos Probabilísticos Aplicados a Engenharia de Produção

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Fazer o aluno entender o que é um processo de desenvolvimento de simulações, como e onde pode ser aplicado e as vantagens e desvantagens desse processo. O aluno deverá aprender, também, a modelar situações/problemas associadas a todos os níveis decisórios da empresa, utilizando simuladores modernos.

**Ementa:** Conceitos teóricos de Simulação de Sistemas. Metodologia de Desenvolvimento de Simulações. Geradores de Números Aleatórios e Distribuições de Probabilidade. Análise de dados de Entrada/Saída. Estudos de caso utilizando ferramentas computacionais.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BEAVERSOTCK, M. et.al. **Applied Simulation Modeling and Analysis Using Flexsim**. FlexSim Software Products, Orem, 2012.

KELTON, W. D., SADOWSKI, R. P.; STURROCK, D. T. **Simulation with ARENA**. 4d ed. New York: McGraw Hill, 2007.

KELTON, W. D.; SADOWSKI, R. P.; SADOWSKI, D. A. **Simulation with ARENA**. McGraw Hill, 1998.

##### **Complementar:**

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos**: teoria e aplicações. Campinas: Ed. dos Autores, 2006.

HARREL, C.; TURNAY, K. **Simulation Made Easy**: a manager's guide. New York: Emp books, 1995.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation Modeling & Analysis**. New York: McGraw Hill, 1991.

PEGDEN, T. C.; SHANNON, R. E.; SADOWSKI, R. P. **Introduction to Simulation Using SIMAN**. New York: McGraw Hill, 1991.  
SHANNON, R.E. **System Simulation: the art and the science**. New York: Prentice-Hall, 1978.

### **(xxxxxx) Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos 2**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: (xxxxxx) Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos 1

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Aprimoramento das técnicas de modelagem matemática e das características da resposta de sistemas dinâmicos, visando à utilização de métodos computacionais aplicados a sistemas e problemas reais comumente encontrados na engenharia mecânica.

**Ementa:** Modelagem Matemática de Sistemas Complexos. Análise de sinais dinâmicos. Métodos computacionais de simulação de sistemas dinâmicos. Técnicas de análise de resultados de simulações e de experimentos. Aplicações práticas abordando dinâmica de um automóvel e análise de vibrações mecânicas voltada à manutenção de máquinas.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

FELÍCIO, L. C. **Modelagem da Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta**. São Carlos: Rima, 2007.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003.

OPPENHEIN, A. V.; WILLSKY, A. S.; HAMID, S. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2010.

##### **Complementar:**

CLOSE, C. M.; FREDERICK, D.K.; NEWELL, C. **Modeling and Analysis of Dynamic Systems**. 3ª ed. New York: John Wiley, 2001.

GARCIA, C. **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos**. 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

JACKSON, L. B. **Signals, Systems and Transforms**. New York: Addison-Wesley, c1991. 482 p. ISBN 0-201-09589-0.

OGATA, K. **System Dynamics**. 4th ed. New York: Prentice Hall.

RAO, S. **Vibrações Mecânicas**. 4ª ed. São Paulo: Pearson, 2009.

### **(1000846) Desempenho Energético em Edificações**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (10.205-9) Fenômenos de Transporte 5

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Capacitar o aluno modelar e simular o gasto energético para manutenção do conforto térmico e luminoso de edificações com a utilização de software de simulações. Desenvolver a habilidade para propor melhorias no projeto do edifício e do sistema de climatização visando a melhoria de eficiência energética de edificação.

**Ementa:** Criação do modelo do edifício para simulação energética. Simulação do comportamento térmico da edificação e a determinação das cargas térmicas para dimensionamento de sistemas de climatização. Simulação de edifícios com ventilação e iluminação naturais. Simulação de sistemas artificiais de climatização aplicados ao edifício e cálculo do consumo de energia para manutenção do conforto térmico e luminoso.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**.

São Paulo: PW Editores, 1997. 188 p.

CREDER, H. **Instalações de ar condicionado**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1981. 252 p.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2010. 305 p.

**Complementar:**

INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 643 p. ISBN 978-85-216-1584-2.

FROTA, A.B.; **Manual de Conforto Térmico**. 8ª edição. Editora Studio Nobel, 2007.

COSTA, E.C. da. **Ventilação**. São Paulo: Blücher, 2013. 256 p.

THRELKELD, J. L. **Thermal environmental engineering**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, c1970. 495 p.

NICOL, F. et all. **Standards for thermal comfort: indoor air temperature standards for the 21st century**. London: Chapman & Hall, c1995. 247 p.

**(590452) Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: (590037) Princípios de Metrologia Industrial OU (xxxxxx) Metrologia Industrial

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar a linguagem gráfica de dimensionamento e tolerâncias geométricas como ferramenta para o projeto, fabricação e montagem de componentes mecânicos, bem como produzir meios para a avaliação de tolerâncias dimensionais e geométricas.

**Ementa:** Fundamentos do dimensionamento geométrico. Símbolos, termos e regras. Condições de máximo e de mínimo material. Referências. Tolerâncias de forma. Tolerâncias de orientação. Tolerâncias de localização. Tolerâncias de batida. Tolerâncias de perfil. Inspeção de tolerâncias geométricas.

**Bibliografia**

**Básica:**

AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. **Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo: Edgard Blücher, c1977. 295 p. Vol. 1 Princípios de Engenharia de Fabricação Mecânica.

ASME, Y. **Dimensioning and Tolerancing-Engineering Drawing and Related Documentation Practices**. 2009.

DRAKE, P. **Dimensioning and Tolerancing Handbook**. New York: McGraw-Hill, 1999.

**Complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6409-Tolerâncias Geométricas-Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento**. 1997.

COGORNO, G. R. **Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design**. New York: McGraw-Hill, 2006.

MEADOWS, J. D. **Geometric Dimensioning and Tolerancing- applications, analysis & measurement**. New York: Meadows & Associates, Inc., 2009.

NOVASKI, O. **Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. **Desenho Técnico Moderno**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**(590657) Dinâmica de Mecanismos**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (xxxxxx) Mecanismos E (xxxxxx) Dinâmica.

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Aplicar os conhecimentos de cinemática e dinâmica a mecanismos de movimento alternado, permitindo o cálculo de esforços solicitantes nos

componentes de modo a permitir realizar seu dimensionamento. Busca-se estudar principalmente os mecanismos pistão-biela-manivela e came-seguidor.

**Ementa:** Revisão de análise de carregamentos estáticos, dinâmicos e vibrações. Dinâmica de equipamentos de movimento alternado. Dinâmica de cames. Balanceamento. Volantes. Desenvolvimento de projeto focando algum dos tópicos da disciplina.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MABIE, H.H.; REINHOLTZ, C. F. **Mechanisms and Dynamics of Machinery**. 4<sup>th</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, 1987.

NORTON, R. L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. Porto Alegre: AMGH, 2010.

UICKER JR. J. J.; PENNOCK, G. R.; SHIGLEY, J. E. **Theory of Machines and Mechanisms**. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2010.

##### **Complementar:**

BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R.; CORNWELL, P. J. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: dinâmica**. 9<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

CLOSE, C. M.; FREDERICK, D.K.; NEWELL, J. C. **Modeling and Analysis of Dynamic Systems**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.

FELICIO, L. C **Modelagem da Resposta Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta**. 2<sup>a</sup> ed. São Carlos: Rima, 2010.

HIBBELER, R. C. **Dinâmica: mecânica para engenharia**. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SCLATER, N.; CHIRONIS, N. **Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook**. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

#### **(1000847) Eletrônica Automotiva**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito obrigatório: (590015) Computação Científica 1 E (580023) Computação Científica 2

Requisito recomendado: (59.009-6) Instrumentação e Sistemas de Medidas

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Os veículos, em geral, usam cada vez mais recursos de automação, para aumentar o conforto, segurança dos passageiros, bem como reduzir as emissões de poluentes e gasto de combustível. O objetivo desta atividade é apresentar os conceitos teóricos e práticos utilizados nos sistemas eletrônicos presentes em veículos automotores, incluindo aspectos já estabelecidos, como injeção eletrônica, sistemas de diagnóstico até temas mais recentes, como veículos elétricos, veículos híbridos e veículos autônomos.

**Ementa:** Controle de motores à combustão interna. Sensores e atuadores usados em motores à combustão interna. Injeção eletrônica de combustível. Redes de comunicação veiculares e seus protocolos. Equipamentos de diagnóstico. Unidades de controle (ECUs). Painel de instrumentos. Sistemas de segurança dos passageiros. Sistemas de alarme e localizadores. Veículos elétricos. Rodas elétricas. Veículos autônomos. Acesso remoto e questões de segurança digital. Sistemas digitais de identificação veiculares. Normas técnicas para eletrônica automotiva. Legislação e resoluções do CONTRAN e DENATRAN. Prática: monitoramento de sensores e experimentos em veículos reais, através de circuitos de baixo custo conectados à porta de diagnóstico destes veículos.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

STALLINGS, W. **Redes e sistemas de comunicação de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 449 p.

**AUTOMOTIVE embedded systems handbook**. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2009. p.irreg.(Industrial Information Technology Series; 5).

**SAE Glossary of automotive terms**. 2. ed. Warrendale: Society of Automotive

Engineers, 1992. 438 p.

**Complementar:**

BOSCH, R. Bosch. **Automotive Electrics and Automotive Electronics**. Wiesbaden: Springer Fachmedien 3, 2014.

BOSCH, R. Bosch. **Manual de Tecnologia Automotiva**. 25a. Edição. Editora Blücher. 2005.

CAPELLI, A. **Eletroeletrônica Automotiva - Injeção Eletrônica, Arquitetura do Motor e Sistema Embarcados**. São Paulo: Editora Érica. 2010.

GUIMARÃES, A. A. **Eletrônica Embarcada Automotiva**. São Paulo: Editora Érica. 2007.

DIAS SANTOS, M. M. **Redes de Comunicação Automotiva**. São Paulo: Editora Érica. 2010.

**(1000848) Engenharia, Inovação e Gestão na Indústria Automobilística**

Horas: 60 h teóricas

Requisito obrigatório: 2.250 horas

Requisito recomendado: (59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Mostrar aos alunos todo o processo da criação de um produto, desde a invenção e/ou inovação tecnológica, passando pelo desenvolvimento do produto e do processo até as atividades do pós-venda. São apresentados o funcionamento e a importância da Cadeia de Suprimentos, os Sistemas de Qualidade e o relacionamento com os clientes. O ambiente da disciplina, assim como os casos práticos apresentados, é o da Indústria Automobilística.

**Ementa:** Conceito de Invenção e de Inovação Tecnológica. Influência da Inovação no Mercado. Critérios de Seleção de projetos. Portfólio de projetos. Desenvolvimento de produtos, processos e serviços. Prospecção tecnológica. Processos internos de manufatura e processos “externos” (Gestão da Cadeia de Suprimentos). Desenvolvimento e Avaliação de Fornecedores. Sistemas de Qualidade: o sistema da ISO 9001 e o sistema da indústria automotiva (ISO TS-16949). Atividades de pós-venda e Satisfação dos clientes.

**Bibliografia**

**Básica:**

ANDREASSI, T. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007. 72 p. (Coleção Debates em Administração).

ASM HANDBOOK. **Metals Handbook Desk Edition**, 2nd Ed. USA: ASM International Handbook Committee, 1998.

GARVIN, D.A. **Gerenciando a Qualidade**, 3ª. Ed. São Paulo, Qualitymark, 2002.

**Complementar:**

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa:** como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

ROZENFELD, H et al. **Gestão do Desenvolvimento de Produtos:** Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SHINGO, S. **Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint**. Tokyo: Japan Management Association, 1991.

BAXTER M. **Projeto de produto**. Guia prático para o design de novos produtos. 2ª. Ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

FEIGENBAUM, A.V. **Total Quality Control**. 3rd. Ed. New York: McGraw-Hill, 1961.

**(1001183) Filosofia do Projeto de Engenharia Mecânica**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisitos: ((590029) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos OU (xxxxxx) Desenho Técnico Mecânico) E ((590037) Princípios de Metrologia Industrial OU (xxxxxx))

Metrologia Industrial) E (590053) Mecânica de Meios Contínuos E (38610) Propriedade e Seleção dos Materiais.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Este curso é voltado à compreensão do ato ou processo de projetar, no enfoque de Engenharia Mecânica. Ele tem por objetivo prover ao(à) aluno(a) uma visão integrada sobre práticas tais como técnicas e métodos de trabalho vivenciados em disciplinas diversas do curso e na profissão de Engenheiro e/ou Pesquisador que se voltam ao modo com que são realizados os projetos mecânicos gerais. Com isto, serão estimuladas discussões e trabalhos sobre o processo, bem como reflexões sobre o aprendizado obtido, como forma de apresentar e caracterizar a filosofia do projeto geral empregada em Engenharia Mecânica. Como objetivo secundário, busca-se estimular no aluno uma compreensão das relações entre o projeto conceitual, feito de forma sistemática, e os princípios do processo de inovação, como meio de se identificar e disseminar alguns aspectos tangíveis do material estudado e que podem contribuir com o desenvolvimento de ações empreendedoras.

**Ementa:** Metodologias de projeto sistemático/axiomático; projeto conceitual, árvore de funções, matriz topológica e matriz de decisão; sistematização do escopo, restrições e premissas; dimensionamento e modularização; modelos de análise e de prova; projeto orientado a requisitos como custos, manufatura, montagem, impressão, prototipagem rápida, ambientais e outros; fatores gerais tais como probabilísticos, propriedades físicas, humanos, metrológicos, ambiente físico, organizacionais e outros; documentação de projeto; pesquisa e desenvolvimento; patentes, modelos de utilidade e inovação; metodologia TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas ou TIPS) para a Inovação: solução de problemas informações gerais.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos: métodos e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 412 p. ISBN 85-212-0363-2.

KALEVI, R.; DOMB, E.. **Simplified TRIZ: new problem-solving applications for engineers and manufacturing professionals**. Boca Raton, Fla.: St. Lucie, 2002. 262 p. ISBN 1-57444-323-2.

VIEIRA, A.V. Modelo de referência para o desenvolvimento de produtos mecânicos. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Sorocaba, 2016.

##### **Complementar:**

JAIN, R.; TRIANDIS, H.C.; WEICK, C.W. **Managing research, development and innovation: managing the unmanageable**. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, ©2010. 1 online resource (396 p (Wiley series in engineering and technology management). ISBN 9780470917275. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470917275>>

TOSETTO, T. Ergonomia e projeto: **Contribuições da Teoria de Solução de Problemas Inventivos (TRIZ)**. São Carlos, SP, 2013. 152 p. (Online BCO)

FEY, V. Innovation on demand. 1 online resource (xi, 242 p ISBN 9780511584237 (ebook). Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511584237>>

KOURDI, J. **100 idéias que podem revolucionar seus negócios: soluções originais a partir de cases da Shell, GE, Amazon, Nestlé e outras empresas de sucesso**. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010. 244 p. ISBN 978-85-220-1015-8.

ULLMAN, D. G. **The Mechanical Design Process**, 4th edition, Mcgraw Hill Higher Education, 2009, 480p. ISBN-13: 978-0071267960

### **(590584) Fundamentos de Ciências Aeronáuticas**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: ((098108) Fundamentos de Mecânica OU (99015) Física 1) E ((102040) Fenômenos de Transporte 4 OU (xxxxxx) Mecânica dos Fluidos 1

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar fundamentos básicos de ciências aeronáuticas e como eles se inserem dentro da engenharia.

**Ementa:** Atmosfera padrão. Altimetria e Anemometria. Fundamentos de Aerodinâmica: sustentação, arrasto, número de Reynolds, asas finitas, estol, aerodinâmica de alta velocidade. Dinâmica de Voo: estabilidade estática, estabilidade dinâmica, controlabilidade, manobrabilidade, resposta a comandos. Desempenho: desempenho em subida, desempenho em curvas, desempenho em decolagem, desempenho em pouso, diagrama de manobras. Cargas: diagrama de cargas, envelope de voo. Estruturas aeronáuticas. Sistemas de propulsão.

#### **Básica:**

HOUGHTON, E. L.; CARPENTER, P. W. **Aerodynamics for Engineering Students**. 5th ed. Amsterdam: Butterworth Heinemann, 2003.

RAYMER, D. P. **Aircraft Design: a conceptual approach**. 3rd ed. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1999.

RODRIGUES, L. E. M. J. **Fundamentos da Engenharia Aeronáutica**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

#### **Complementar:**

ABBOTT, I. H.; VON DOENHOFF, A. E. **Theory of Wing Sections, Including a Summary of Airfoil Data**. Courier Dover Publications, 1959.

ACHESON D. J., **Elementary Fluid Dynamics**. Oxford University Press, 1990.

ETKIN, B. ; REID, L. D. **Dynamics of Flight: stability and control**. 3rd ed. Wiley, 1995.

FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SCHLICHTING, H.; GERSTEN, K., **Boundary Layer Theory**, 8a ed. Springer, 1999.

### **(590460) Fundamentos de Lubrificação e Mancais de Deslizamento**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: não há

Requisito recomendado: ((590100) Projeto de Elementos de Máquinas OU (xxxxxx) Elementos de Máquinas 1) E ((10.204-0) Fenômenos de Transporte 4 OU (xxxxxx) Mecânica dos Fluidos 1).

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar conhecimentos básicos sobre tribologia, lubrificantes e lubrificação, com aplicações ao projeto de mancais de deslizamento.

**Ementa:** Tribologia: atrito, tipos de desgastes, lubrificantes e regimes de lubrificação. Mancais de deslizamento. Mancais hidrodinâmicos, hidrostáticos, aerostáticos e secos.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. **Elementos de Máquinas de Shigley**. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 1084 p.

DUARTE JR., D. **Tribologia, Lubrificação e Mancais de Deslizamento**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005. 239 p.

NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 931 p.

##### **Complementar:**

HAMROCK, B. J. **Fundamentals of Fluid Film Lubrication**. New York: McGraw-Hill, 1994.

HARNOY, A. **Bearing Design Machinery: engineering tribology and lubrication**. New York: Marcel Dekker, 2003.

HORI, Y. **Hydrodynamic Lubrication**. New York: Springer, 2006.  
MOURA, C. R. S.; CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e Lubrificação**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1998. 493 p.  
ROWE, W. B. **Hydrostatic, Aerostatic, and Hybrid Bearing Design**. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2012.

### **(590592) Fundamentos em Combustíveis Automotivos**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (070068) Química Tecnológica Geral OU (70181) Química Experimental Geral.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Propiciar o conhecimento básico sobre os principais combustíveis de origem fóssil e renováveis utilizados em motores Ciclo Otto, Diesel e motores aeronáuticos.

**Ementa:** Matriz energética mundial. Aspectos gerais sobre derivados de petróleo. Características dos derivados de petróleo. Definição e uso dos principais derivados. Características e especificações da gasolina automotiva, óleo diesel e querosene de aviação. Requisitos de qualidade da gasolina automotiva, óleo diesel e querosene de aviação. Aspectos gerais sobre biocombustíveis. Características do etanol e biodiesel. Características, especificações e requisitos de qualidade do etanol e biodiesel. Realização de testes laboratoriais para avaliação de parâmetros da qualidade de produto (gasolina, etanol, diesel, biodiesel e suas misturas).

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

FARAH, M. A. **Petróleo e seus Derivados**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

QUELHAS, A. D. et al. **Processamento de Petróleo e Gás**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

KNOTHE, G. et al. **Manual de Biodiesel**. São Paulo: Blücher, 2006.

##### **Complementar:**

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS (ANP). **Resoluções, Regulamentos Técnicos e Publicações**. Disponível no site: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br).

DUALIBE, A. K. (org.). **Combustíveis no Brasil: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Synergia: CEED, 2012.

PATNI, N. **Biodiesel and Ethanol: environmentally viable alternates to conventional fuel**. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2010. 52 p.

SILVA, E. R. da et al. **Álcool e Gasolina: combustíveis do Brasil**. São Paulo: Scipione, 1992.

TÁVORA, F. L. **História e Economia dos Biocombustíveis no Brasil**. Centro de Estudos da Consultoria do Senado. Disponível em: <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/>.

### **(1000857) Geradores e Distribuição de Vapor**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito obrigatório: (102059) Fenômenos de Transporte 5 OU (xxxxxx) Transferência de Calor e Massa 1.

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Desenvolver no aluno competência para aplicar os conhecimentos de termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor na solução de problemas de engenharia na área de geração e utilização de vapor. Em âmbito mais específico, pretende-se desenvolver no aluno a capacidade de identificar, projetar e analisar sistemas térmicos geradores de vapor.

**Ementa:** Ciclo de Rankine; geradores de vapor e componentes básicos; combustíveis e combustão; turbinas a vapor; segurança e tratamento de água; utilização e distribuição de vapor.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MORAN, M. J. et al. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 819 p.

ARAUJO, E. C. da C. **Trocadores de calor**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2002. 108 p.

NOGUEIRA, L. A. H. et al. **Eficiência energética no uso de vapor**: livro técnico. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. 196p.

##### **Complementar:**

BAZZO, E. **Geração de vapor**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 1995. 216 p.

PERA, H. **Geradores de vapor de água**: (caldeiras). São Paulo: EPUSP, 1966. 288 p.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 1017 p.

CARVALHO JR, J. A. De; MCQUAY, M. Q. **Princípios de combustão aplicada**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007. 176 p.

PERA, H. **Gerados de vapor** – Um compêndio sobre conversão de Energia com vistas à preservação da Ecologia. São Paulo: Fama, 1990.

#### **(1000849) Hidrogeradores e Usinas Hidrelétricas**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito obrigatório: (102040) Fenômenos de Transporte 4 OU (xxxxxx) Mecânica dos Fluidos 1.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Proporcionar o conhecimento do setor de energia explicando o papel dos componentes que fazem parte do mesmo; conceituar eletricidade estritamente relacionada aos hidrogeradores; princípios de funcionamento de usinas hidroelétricas; detalhes construtivos de um hidrogerador enfatizando os aspectos mecânicos e de todos os componentes que fazem parte do mesmo, ressaltando a função, conceitos de projeto e processos de fabricação envolvidos descrevendo as premissas dos cálculos, desenhos, listas de materiais, planos de testes de materiais, controle de documentos e fornecer dados históricos e curiosidades de grandes projetos recentes no Brasil e no mundo.

**Ementa:** Setor de energia; Conceitos de Eletricidade (restritos ao gerador); Usinas hidroelétricas; Aspectos construtivos de um hidrogerador; Cálculos analíticos para projeto de hidrogeradores; Históricos de grandes projetos de usinas hidroelétricas no Brasil e no mundo.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

SOUZA, Z. **Projeto de Máquinas de Fluxo** - Tomo I - Base Teórica e Experimental. 1ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Máquinas de Fluxo** - Tomo III - Turbinas Hidráulicas com Rotores tipo Francis. 1ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Máquinas de Fluxo** - Tomo IV - Turbinas Hidráulicas com Rotores Axiais. 1ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

##### **Complementar:**

ROMA, W. N. L. **Introdução às máquinas hidráulicas**. São Carlos: EESC-USP, 2003.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FOX, R. W.; McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 5ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

ELETROBRAS: **Diagnóstico hidro energético em sistemas de bombeamento: relatórios técnicos de 6 (seis) estudo de caso**. 1ª Ed. Espaço, 2016.

ROMA, W. N. L. **Fenômenos de Transporte Para Engenharia** - 2ª Ed. Editora Rima 2006.

### **(1001181) Instrumentação Assistida por Computador**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (590096) Instrumentação e Sistemas de Medidas ou (430196) Instrumentação e Sistemas de Medidas

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Fornecer aos alunos entendimento e aplicação prática de sistemas de medidas e controle, destacando-se a interface entre experimentos práticos e sistemas computadorizados de aquisição de dados e controle. Desta forma, serão revisados conceitos fundamentais de instrumentação para aplicações industriais, com foco em engenharia mecânica.

**Ementa:** Revisão nos conceitos básicos de instrumentação para aplicação prática: (incertezas de medição, erros de medida, histerese, conversão analógico-digital e outros). Práticas em experimentos utilizando placas de aquisição de dados e controle; softwares supervisórios para controle de experimentos e processos; práticas com sensores comumente aplicados em Engenharia Mecânica; armazenamento e pós-processamento de dados; práticas com protocolos analógico e digital de comunicação.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BALBINOT, A., BRUSSAMARELO, V.J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas** - Volume 1. 2ª Edição, Editora LTC, 2010.

BALBINOT, A., BRUSSAMARELO, V.J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas** - Volume 2. 2ª Edição, Editora LTC, 2010.

FIGLIOLA, R.S., BEASLEY, D.E. **Teoria e Projeto para Medidas Mecânicas**. 4ª Edição, Editora LTC, 2007.

##### **Complementar:**

LYONS, R. **Understanding Digital Signal Processing**. 2010. Pearson.

BOLTON, W. **Mechatronics: a Multidisciplinary Approach**. Bookman, 2010;

DOEBELIN, E. O. **Measurement systems: application and design**. 4ª Edição, Editora MacGraw-Hill, 1990.

FISCHER-CRIPPS, A.C. Newnes interfacing companion. **Computers, transducers, instrumentation and signal processing**. Oxford: Newnes, c2002. 295 p.

DALLY, J.W.; RILEY, W.F.; MCCONNELL, K.G. **Instrumentation for engineering measurements**. 2 ed. New York: John Wiley, c1993. 584 p.

NATIONAL INSTRUMENTS. **Introdução ao Labview**. Disponível online em: [www.ni.com](http://www.ni.com)

### **(1000515) Manipuladores Robóticos**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: (080136) Álgebra Linear 1 E (081116) Geometria Analítica E (089109) Cálculo 1.

Período: 9º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O objetivo da disciplina é capacitar os estudantes para entender e desenvolver modelos e simulação de sistemas robóticos utilizando conceitos que representam o estado da arte. Mesmo que o material se aplique a uma variedade de sistemas robóticos, a aplicação mais natural deste conteúdo se destina a robôs manipuladores operando em ambientes reais. A disciplina se concentra principalmente na mecânica da manipulação, no controle e planejamento de movimentos de sistemas robóticos isolados ou conjuntos. A disciplina serve como base teórica e prática permitindo que os estudantes participem ativamente em projetos voltados para a área de robótica, automação e sistemas inteligentes. O curso foi projetado para balancear o conteúdo teórico com as suas respectivas aplicações.

Competências:

Produzir: Produzir e divulgar novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos.

Empreender: Empreender formas diversificadas de atuação profissional.

Atuar: Atuar inter, multi e transdisciplinarmente.

**Ementa:** Introdução. Descrições Espaciais e transformações. Cinemática de Manipuladores. Cinemática Inversa de Manipuladores. Cinemática Espacial – Jacobiana. Modelagem Dinâmica. Planejamento de Trajetórias. Projeto e programação de manipuladores.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

MURRAY, Richard M.; LI, Zexiang; SASTRY, S. Shankar. **A mathematical introduction to robotic manipulation**. Boca Raton, Fla.: CRC Press, c1994. 456 p. ISBN 0-8493-7981-4.

CRAIG, J.J.; **Introduction to Robotics: Mechanics and Control** - Addison-Wesley Pub. Co. pp464 3ª edição (ISBN 0201095289) (2005);

NIKU, Saeed B. **Introdução à robótica: análise, controle, aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 382 p. ISBN 9788521622376.

YOUNG, John F. **Robotics**. London: Butterworths, 1973. 303 p.

##### **Complementar:**

MATTHEW T. MASON, **Mechanics of Robotic Manipulation**, MIT Press August 2001, ISBN10: 0-262-13396-2 ISBN-13: 978-0-262-13396-8

LAVALLE, S., **Planning Algorithms**. Cambridge University Press, 2006.

THRUN, S., BURGARD, W., e FOX, D., **Probabilistic Robotics**., The MIT Press (ISBN-10: 0-262-20162-3), 2005.

#### **(1000515) Introdução à Estatística Experimental**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: não há.

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Os estudantes serão capazes de entender a aplicação dos conceitos e métodos estatísticos para a análise de experimentos adequadamente planejados, interpretando criticamente seus resultados, relatando-os e utilizando-os para a tomada de decisão.

**Ementa:** Estudo do método estatístico, compreendendo fenômenos aleatórios, o pensamento estatístico e a experimentação estatística visando a compreensão e uso crítico de métodos estatísticos para a análise de dados provenientes de experimentos planejados. Estudo de ferramentas estatísticas para a descrição e resumo de dados, utilizando tabelas, gráficos e medidas descritivas. Estudo dos conceitos básicos de probabilidade para o cálculo de probabilidades. Estudo da distribuição normal e suas propriedades, conectando-a com a variável a ser modelada e os dados disponíveis. Compreensão dos princípios de inferência estatística. Aprender a utilizar e interpretar estimações pontual e intervalar para a média populacional. Aprender a utilizar e interpretar testes de hipóteses para a média populacional. Compreender os princípios do planejamento de experimentos. Aprender a utilizar e interpretar os resultados de experimentos com um único fator. Aprender a utilizar e interpretar os resultados de experimentos fatoriais. Aprender a utilizar e interpretar os resultados de experimentos fatoriais  $2^k$ .

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BLACKWELL, D. **Estatística Básica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1974.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6ª ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

MORETTIN, P.A; BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

##### **Complementar:**

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**. São Paulo: Atlas, 2004. 410 p.  
MONTGOMERY, D.; RUNGER, G. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 493 p.  
RYAN, T. P. **Estatística Moderna para Engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2009. 325 p.  
TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999. 410 p.  
WALPOLE, R. E. et al. **Probabilidade & Estatística para Engenharia e Ciência**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. 491 p.

### **(1000515) Introdução à Manufatura Aditiva**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: (590029) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos OU (xxxxxx) Desenho Técnico Mecânico.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O curso tem como objetivo proporcionar conhecimentos básicos sobre manufatura aditiva, de maneira que o estudante esteja apto a avaliar, para diferentes aplicações, as variações de processo, os tipos de material possíveis de serem trabalhados e o projeto da peça, sendo que neste último item devem ser discutidos aspectos relacionados a ferramentas de preparação, de impressão e de análise.

**Ementa:** Revisão de processos de fabricação convencionais. Princípios básicos e tipos de processo na manufatura aditiva. Materiais possíveis de serem aplicados. Acabamento da peça. Tipos de máquinas/impresoras. Ferramentas computacionais. Aplicações de peças fabricadas por manufatura aditiva. Projeto de peças para manufatura aditiva.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

GEBHARDT, A. **3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM)**. München: Carl Hanser Verlag, 2014. 186S.

SMITH, Clifford. **Functional Design for 3D Printing**. 2nd ed. 2015.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida - tecnologias e aplicações**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

##### **Complementar:**

BERGER, U.; HARTMANN, A.; SCHMID, D. **Additive Fertigungsverfahren: rapid prototyping, rapid tooling, rapid manufacturing**. Europa-Lehrmittel, 2013. 224 p.

CANESSA, E.; FONDA, C.; ZENNARO, M. **Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development**. ICTP. 2013. Disponível em: <http://sdu.ictp.it/3D/book.html>.

GIBSON, I.; ROSEN, D. W.; STUCKER, B. **Additive Manufacturing Technologies - rapid prototyping to direct digital manufacturing**. New York: Springer, 2010. 459p.

RIVERS, C. **3D. Printing**, 2014.

ROGERS, J. **The 3D Printing Bible**. New Zealand: BMS Publishing. 2014.

### **(1000850) Lubrificação e Lubrificantes**

Horas: 30 hrs teóricas

Requisito obrigatório: (102040) Fenômenos de Transporte 4 Ou (xxxxxx) Mecânica dos Fluidos 1.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Transmitir conhecimentos acerca das propriedades químicas e físicas dos diferentes tipos de lubrificantes, bem como da sua correta aplicação nos mais variados equipamentos mecânicos.

**Ementa:** Petróleo: refinação, ensaios, especificações, terminologia. Propriedades dos óleos lubrificantes. Sistemas de Classificação SAE e API. Graxas Lubrificantes. Fundamentos em Lubrificação: tipos de atrito, óleos para motores de combustão interna,

engrenagens e sistemas hidráulicos. Lubrificação de compressores. Filtros de limpeza dos sistemas e períodos de troca de óleo. Manipulação e armazenagem dos lubrificantes. Planos de lubrificação para equipamentos diversos.

### **Bibliografia**

#### **Básica:**

CARRETEIRO, R. P.; BELMIRO, P. N. A. **Lubrificantes & lubrificação industrial**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

CARRETEIRO, R. P.; MOURA, C. R. S. **Lubrificantes e lubrificação**. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1975.

DUARTE JÚNIOR, D. **Lubrificação e mancais de deslizamento**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2005.

#### **Complementar:**

BRASIL, N. I.; ARAÚJO, M. A. S.; SOUSA, E. C. M. **Processamento de petróleo e gás**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TÉCNICO. **Lubrificantes e lubrificação**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAG6wAJ/apostila-lubrificantes-lubrificacao>>. Acesso em mar. 2016.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA. Lubrificação básica. Disponível em: <[http://www.lacarolamentos.com.br/catalogos/\\_SAIBA\\_MAIS/lubrificantes/lubri\\_basica.pdf](http://www.lacarolamentos.com.br/catalogos/_SAIBA_MAIS/lubrificantes/lubri_basica.pdf)>. Acesso em mar. 2016.

FARAH, M. A. **Petróleo e seus derivados**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

FERNANDES, O. C. **O petróleo**. São Carlos: LAMAFE-EESC-USP, 1983.

### **(590495) Mecânica de Materiais em Engenharia**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (038610) Propriedades e Seleção de Materiais

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Familiarizar o aluno com o comportamento mecânico dos materiais, apresentado uma introdução dos micro mecanismos de deformação e fortalecimento dos materiais, os conceitos básicos de ensaios mecânicos e sua aplicação em projetos de estruturas e componentes. Apresentar também uma breve introdução das técnicas de análise de falhas de componentes mecânicos.

**Ementa:** Ensaios mecânicos de materiais metálicos: tração convencional, tração verdadeira, tração a quente, fluência e torção. Ensaios de dureza: Brinell, Vickers e Rockwell. Ensaios de impacto e fadiga. Tratamentos térmicos: têmpera e revenimento, recozimento, normalização, solubilização e envelhecimento. Tratamentos termoquímicos: cementação e nitretação. Microscopia óptica, microscopia eletrônica e análise de falhas. Atividades práticas em laboratório.

### **Bibliografia**

#### **Básica:**

ANDERSON, T. L. **Fracture Mechanics: fundamentals and applications**. Boca Raton: CRC Press, 2004. 640 p.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 664 p.

SOUZA, S. A.; PERRI, E. B. **Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos**. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 304 p.

#### **Complementar:**

AMERICAN SOCIETY FOR METALS (ASM). **Mechanical Testing and Evaluation**. 10 ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 2000. Vol. 8. 998 p.

\_\_\_\_\_. **Heat Treating**. 10th ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1991. Vol. 4. 1012 p.

\_\_\_\_\_. **Failure Analysis And Prevention**. 10th ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 2002. Vol. 11. 1164 p.

\_\_\_\_\_ **Fractography**. 9th ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1987. Vol. 12. 517 p.  
SANTOS, R. G. **Transformações de Fases em Materiais Metálicos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 432 p.

**(590509) Método dos Elementos Finitos Aplicado a Problemas de Engenharia**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito obrigatório: (590169) Métodos Numéricos em Engenharia OU (xxxxxx) Introdução à Mecânica Computacional.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Capacitar o estudante em tarefas de modelagem e simulação de problemas de engenharia utilizando como ferramenta de solução o Método dos Elementos Finitos (MEF).

**Ementa:** Conceitos fundamentais de análise por elementos finitos. Discretização do domínio em elementos finitos. Principais tipos de elementos 1D, 2D e 3D. Seleção de modelos de materiais. Definição de condições de contorno representativas de problemas típicos. Definição de carregamentos. Tipos de análise. Desenvolvimento de projeto(s) de análise de componentes mecânicos. Práticas em software comercial.

**Bibliografia**

**Básica:**

ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE**. São Paulo: Érica, 2007.

CASTRO SOBRINHO, A. S. **Introdução ao Método dos Elementos Finitos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

FISH, J.; BELYTSCHKO, T. **Um Primeiro Curso de Elementos Finitos**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

**Complementar:**

ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE/análise dinâmica**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

ASSAN, A. E. **Método Dos Elementos Finitos: primeiros passos**. 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

COOK, R.D. **Finite Element Modeling for Stress Analysis**. New York: John Wiley, 1995.

REDDY, J. **An Introduction to the Finite Element Method**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

SORIANO, H. L. **Elementos Finitos: formulação e aplicação na estática e dinâmica de estruturas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

**(590517) Métodos Numéricos em Tecnologia Mecânica**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito: (590169) Métodos Numéricos em Engenharia OU (xxxxxx) Introdução à Mecânica Computacional.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar aplicações de métodos numéricos na solução de problemas típicos dos processos de fabricação mecânica.

**Ementa:** Análise dinâmica dos corpos deformáveis. Modelos hiper elásticos e hipoplásticos usuais na simulação de processos com grandes deformações e grandes deslocamentos. Equações constitutivas para materiais frágeis, consideração de anisotropia e plasticidade. Implementações e aplicações computacionais.

**Bibliografia**

**Básica:**

FILHO, E. B et al. **Conformação Plástica dos Metais**. 5ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos a Base da Tecnologia CAE: Análise não linear**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2012.

HELMAN, H., CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. Artliber, 2005.

**Complementar:**

ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos a Base da Tecnologia Cae: Análise não linear**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2005.

\_\_\_\_\_. **Elementos Finitos a Base da Tecnologia CAE: Análise matricial**. 5ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

CALLISTER JR, W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

LUBLINER, J. **Plasticity Theory**. 1th ed. Cidade: Dover, 2005.

NETO, E. A. S, PERIC, D., OWEN, D.R.J. **Computational Methods For Plasticity: theory and practice**. 1th ed. New york John Wiley & Sons, 2008.

**(096822) Metrologia e a Avaliação da Conformidade**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (91103) Física Experimental A

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Esta disciplina pretende promover o conhecimento de aspectos básicos e desenvolver a Cultura Metrológica e de Avaliação de Conformidade aos estudantes de Engenharia/Física e possibilitar um caráter diferencial ao perfil profissional do Engenheiro/Físico, para atuarem em tarefas de alto nível nas áreas científicas, industrial e de gestão. O objetivo desta disciplina é de proporcionar ao aluno os conceitos fundamentais empregados em setores relacionados à Ciência da Medição, tais como noções gerais de metrologia, sua infraestrutura mundial e o seu campo de atuação, ressaltando ainda a importância da Metrologia para o cidadão, para as Indústrias e para a sociedade como um todo, utilizando-se de exemplos práticos da aplicação de Metrologia no dia-a-dia.

**Ementa:** A importância da Metrologia. Normalização e Qualidade no Desenvolvimento da humanidade. História da Metrologia. Conceitos fundamentais de metrologia. Metrologia e padronização. Processos de normalização e regulamentação: seus fundamentos, características, níveis de aplicação e agentes numa visão contextualizada, no âmbito da atividade de avaliação da conformidade. A qualidade e a produção globalizada: suas dimensões, evolução histórica e características. Inovação e Empreendedorismo. Disciplina oferecida à distância, em conjunto com o INMETRO.

**Bibliografia**

**Básica:**

ALBERTAZZI, A.; DE SOUSA, A. R. **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**. Barueri: Manole, 2008. 407 p.

INMETRO. **Informação**. Brasília/DF: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

SANTOS JR, M. J. dos.; IRIGOYEN, E. R. C. **Metrologia Dimensional: teoria e pratica**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1985. 190 p.

**Complementar:**

DIAS, J. L. de M. **Medida, Normalização e Qualidade: aspectos da história da metrologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Inmetro, 1998.

GONÇALVES, E. B.; ALVES, A. P. G.; MARTINS, P. A. **Questões Críticas em Validação de Métodos Analíticos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 69 p.

LIRA, F. A. de. **Metrologia na indústria**. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2009. 248 p.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE METROLOGIE LEGALE. **International Vocabulary of Terms in Legal Metrology**. 2000. Disponível em:< <http://www.oiml.org>>.

SILVA, I da. **História dos Pesos e Medidas**. São Carlos: EdUFSCar, 2004. 192 p.

VOCABULÁRIO INTERNACIONAL DE METROLOGIA (VIM) Apostilas próprias (1 por módulo) preparadas pelo INMETRO

### **(590487) Motores de Combustão Interna 1**

Horas: 30 h teóricas

Requisito: (105902) Termodinâmica para Engenharia Mecânica OU (xxxxxx) Termodinâmica 1.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Ensinar os fundamentos da análise termodinâmica dos motores de combustão interna, assim como os subsistemas que os compõem. São vistas também as aplicações dessas máquinas térmicas para geração de potência.

**Ementa:** Introdução ao estudo de motores de combustão interna. Análise termodinâmica de motores de combustão interna. Combustíveis para motores. Preparação da mistura ar/combustível.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

FERGUSON, C. R. **Internal Combustion Engines, Applied Thermosciences**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2001.

MARTINS, J. **Motores de Combustão Interna**. 3ª ed. São Paulo: Publindústria, 2011.

PULKRABEK, W. W. **Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine**. 2nd ed. New York: Prentice Hall, 2004.

##### **Complementar:**

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008 .

MORAN, M.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. Tradução da 4ª edição americana. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

TAYLOR, C. F. **Análise Dos Motores De Combustão Interna** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 1.

\_\_\_\_\_. **Análise Dos Motores De Combustão Interna**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 2.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. Tradução da 5ª edição americana. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2008.

### **(1000851) Motores de Combustão Interna 2**

Horas: 30 h teóricas

Requisito obrigatório: (590487) Motores de Combustão Interna 1

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O objetivo desta disciplina é ensinar os fundamentos da análise termodinâmica dos motores de combustão interna, assim como os subsistemas que os compõem. São vistas também as aplicações dessas máquinas térmicas para geração de potência.

**Ementa:** Fluxo em motores de combustão interna. Combustão. Exaustão. Emissões e poluição do ar. Transferência de calor em motores. Atrito e lubrificação.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

PULKRABEK, W. W. **Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine**. 2nd ed. New York: Prentice Hall, 2004.

FERGUSON, C. R. **Internal Combustion Engines, Applied Thermosciences**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2001.

MARTINS, J. **Motores de combustão interna**. 3ª ed. Porto: Editora Publindústria, 2011.

##### **Complementar:**

TAYLOR, C. F. **Análise dos motores de combustão interna**. [The internal combustion engine in theory and practice]. Mauro Ormeu Cardoso Amorelli (Trad.). 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. V. 1.

\_\_\_\_\_. **Análise dos motores de combustão interna**. [The internal combustion engine in theory and practice]. Mauro Ormeu Cardoso Amorelli (Trad.). 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. V. 2.

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. Tradução da 5ª edição americana. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2008.

MORAN, M.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. Tradução da 4ª edição americana. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

### **(590614) Práticas de Instrumentação e Medidas em Sistemas Fluidodinâmicos**

Horas: 15 h teóricas e 45 h práticas

Requisito: ((590193) Máquinas de Acionamento Hidráulico OU (xxxxxx) Máquinas de Fluxo) E (590096) Instrumentação e Sistemas de Medidas

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Prover ao aluno aplicações práticas dos conceitos adquiridos em disciplinas básicas de instrumentação de sistemas e de sistemas térmicos e mecânica dos fluidos (incluindo máquinas de acionamento hidráulico). Visa apresentar práticas de medição, aquisição, transmissão, análise e controle de grandezas físicas relativas à área de sistemas térmicos e de fluxo.

**Ementa:** Revisão de conceitos fundamentais de sistemas térmicos e de fluxo. Revisão dos conceitos de instrumentação e sistemas de medidas. Sistemas de aquisição de dados (softwares e hardwares). Medidas de propriedades físicas dos fluidos. Medidas de perda de pressão (perda de carga localizada e distribuída). Medidas de vazão (levantamento de curvas características de bombas centrífugas). Medidas em escoamento laminar e turbulento. Medidas de temperatura. Sistemas de controle aplicados a sistemas térmicos e de fluxo. Normas técnicas aplicáveis.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BALBINOT, A. BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vols. 1 e 2.

FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. **Teoria e Projeto Para Medições Mecânicas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SOUZA, Z. **Projeto de Máquinas de Fluxo**. São Paulo: Interciência, 2012. Vols. 1, 2, 3, 4 e 5.

##### **Complementar:**

DOEBELIN, E. O. **Measurement Systems: application and design**. 4ª ed. New York: MacGraw-Hill, 1990.

MATTOS, E. E.; FALCO, R. **Bombas industriais**. São Paulo: Interciência, 2009.

OGATA, M. **Engenharia de Controle Moderno**. São Paulo: Pearson, 2001.

ROMA, W. N. L. **Introdução às Máquinas Hidráulicas**. São Carlos: EESC-USP, 2001.

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

### **(590622) Processos Abrasivos**

Horas: 60 h teóricas

Requisito: (590118) Princípios de Usinagem OU (xxxxxx) Usinagem dos Materiais.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** proporcionar conhecimentos sobre diversos processos abrasivos, de forma que o estudante seja capaz de escolher de maneira independente o

processo e as condições de corte adequadas em função do material e dos requisitos da peça a ser fabricada.

**Ementa:** Mecanismos de remoção de material. Parâmetros característicos (espessura do cavaco, taxa de remoção de material, energia específica) e sua influência sobre a qualidade da peça (rugosidade e geometria). Força e potência. Escolha da ferramenta e avaliação do desgaste: tipos de abrasivo e ligante; refrigeração e lubrificação. Processos: retificação, brunimento, lapidação e polimento.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

DAVIM, J.P. **Surface Integrity in Machining**. London: Springer-Verlag, 2010. 215 p.

KLOCKE, F. **Manufacturing Processes 2: grinding, honing, lapping**. Berlin: Springer-Verlag, 2009. 433 p.

ROWE, W.B. **Principles of Modern Grinding Technology**. 1th ed. Burlington: William Andrew, 2009. 416 p.

##### **Complementar:**

BLACK, J.T.; KOHSER, R.A. **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**. 10th ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2012. 1010 p.

JACKSON, M. J.; DAVIM, J. P. **Machining with Abrasives**. London: Springer-Verlag, 2011. 423 p.

MACHADO, A. R. et al. **Teoria da Usinagem dos Materiais**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2015. 408 p.

MALKIN, S.; GUO, C. **Grinding Technology: theory and applications of machining with abrasives**. 2nd ed. New York: Industrial Press, 2008. 372 p.

MARINESCU, I. et al. **Handbook of Machining with Grinding Wheels**. Boca Raton: CRC Press, 2007. 596 p.

#### **(590525) Processos de Fabricação Metalúrgica**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: (590150) Processos de Fabricação Mecânica OU (xxxxxx) Conformação Plástica.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Fornecer noções sobre os processos de fundição, soldagem e metalurgia do pó com as respectivas aplicações.

**Ementa:** Processos de moldagem, tecnologia de fundição. Segregação e defeitos de peças fundidas. Controle de peças fundidas. Propriedades, classificação e defeitos típicos dos principais processos de soldagem. Processos de soldagem não-convencionais. Alterações metalúrgicas e consequências. Especificações de soldagem. Aspectos metalúrgicos de soldas. Materiais metálicos. Solda de manutenção. Soldabilidade. Pós Metálicos: obtenção, caracterização, compactação e sinterização, produtos sinterizados.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

AMERICAN SOCIETY FOR METALS (ASM). **Casting**. 9. ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1988. Vol. 1. 5937 p.

\_\_\_\_\_. **Welding, Brazing and Soldering**. 10. ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1993. Vol. 6. 1299 p.

\_\_\_\_\_. **Powder Metal Technologies and Applications**. 2nd ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1998. Vol. 7. 1147 p.

##### **Complementar:**

BLACK, J.T.; KOHSER, R.A. **DeGarmo's Materials & Process in Manufacturing**. 11th ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2012. 1143 p.

DOYLE, L. E. **Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros**. São Paulo: Edgard Blucher, 1962. 639 p.

GROOVER, M.P. **Fundamentals of Modern Manufacturing**: materials, processes and systems. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007. 1020 p.

KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. R. **Manufacturing Processes for Engineering Materials**. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008. 1018 p.

MODENESI, P. J.; MARQUES, P. V.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2007. 363 p.

### **(590550) Projeto de Produtos Mecatrônicos**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar metodologias para desenvolvimento de produtos mecatrônicos e sua proteção de propriedade industrial através de aulas teóricas e práticas de laboratório.

**Ementa:** Metodologia de projeto de sistemas mecatrônicos pela norma VDI2206. Definição de projetos, planejamento, implementação e validação. Projeto baseado em modelos. Certificação. Normas MISRA. Propriedade industrial. Desenho industrial. Patentes e marcas. Fonte de informações. Qualidade e garantia de qualidade. Estudos de caso. Parte prática: projeto e construção de um produto mecatrônico e redação de sua patente ou outro documento de proteção de propriedade industrial.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

BLANK, G. S. **The Four Steps to the Epiphany**: successful strategies for products that win. 3rd. ed. Cafepress.com, 2007.

OSTERWALDER, A. **Business Model Generation** - Inovação em Modelos de Negócios. 1a. edição. 2011. Alta Books.

RIES, E. **A Startup Enxuta (The Lean Startup)**. 1ª ed. Lua de papel, 2012.

##### **Complementar:**

NORMA MISRA. **Development Guidelines for Vehicle Based Software**. 1994

\_\_\_\_\_. **C: Guidelines for the Use of the C Language in Critical Systems**. 2004.

NORMA VDI-2206. **Design Methodology for Mechatronic Systems**. 2004.

GROOVER, M. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 1ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.

FERRAZ, M. C. C. **PATENTES**: conceitos e princípios básicos para recuperação da informação. São Carlos: EdUFSCar, 2006. (Série Aportamentos)

FERRAZ, M. C. C.; BASSO, H. C. **Propriedade Intelectual e Conhecimento Tradicional**. São Carlos: EdUFSCar, 2011. (Série Aportamentos).

### **(590630) Redes de Comunicação Industrial**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisitos obrigatórios: (580015) Computação Científica 1 E (590096)

Instrumentação e Sistemas de Medidas

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar conceitos básicos de redes industriais para interconexão de sistemas e máquinas em chão de fábrica e comunicação destes com sistemas de monitoramento e supervisão. Discutir aspectos de redes de sensores sem fio, capacitando o aluno para projetar e implantar redes industriais.

**Ementa:** Introdução a redes de computadores. Arquiteturas de rede OSI, TCP/IP e suas camadas. Redes de comunicação RS-232, RS-485 e RS-422. Sistemas Modbus, HART, DeviceNet e Profibus. Ethernet, Ethernet de tempo real, EtherCat e Ethernet industrial. Comunicação industrial sem fio. Comunicação ZigBee. Redes de sensores sem fio. Softwares supervisórios e SCADA. Práticas com redes RS-485, Modbus, redes Ethernet e redes sem fio.

#### **Bibliografia**

**Básica:**

BOGDAN, M.; WILAMOWSKI, J.; IRWIN, D. **Industrial Communication Systems**. Cidade: CRC Press, 2016. 962p.

LOPES, G. N. **Segurança em Redes Industriais**. Digital Books, 2013. 67p.

OZKUL, T. **Real-time Industrial Networks: fieldbus network design. H1 design. Cookbook**. 2010. 282p.

**Complementar:**

FALUDI, R. **Building Wireless Sensor Networks: with ZigBee, XBee, Arduino, and processing**. O'Reilly Media, 2010. 322p.

OXER, J. BLEMINGS, H. **Practical Arduino: cool projects for open source hardware**. Apress, 2011. 456p.

SMITH, C. **The Car Hacker's Handbook: a guide for the penetration tester**. No Starch Press, 2016. 304p.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier- Campus, 2003. 945p.

VOSS, W. **Controller Area Network Prototyping with Arduino**. Lulu Press, Inc, 2015.

**(590649) Sistemas Microcontrolados**

Horas: 15 h teóricas e 45 h práticas

Requisito obrigatório: (580015) Computação Científica 1

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Apresentar conceitos básicos de sistemas microcontrolados para o desenvolvimento e implementação de projetos utilizando tais dispositivos.

**Ementa:** Introdução à microcontroladores e seus elementos para controle de interfaces eletromecânicas (unidade central de processamento, memória, ULA, multiplexadores, sistemas de entrada e saída). Programação de microcontroladores: algoritmos, fluxogramas, linguagem de máquina. Aplicações de sub-rotinas utilizando as linguagens assembly e C. Conexão e calibração de sensores e atuadores a microcontroladores. Comunicação de microcontroladores com outros dispositivos. Servo-motores inteligentes. Padrão industrial 4-20mA. Controle em malha fechada de posição, velocidade e torque. Sistemas Operacionais de Tempo Real (RTOS). Linux embarcado. Práticas de laboratório com microcontroladores. Implementação de sistemas de controle em malha fechada como o PID.

**Bibliografia****Básica:**

BALL, S. **Analog Interfacing to Embedded Microprocessor System**. Newnes, 2003.

IBRAHIM, D. **Advanced PIC Microcontroller Projects in C**. Butterworth-Heinemann, 2008.

WILMSHURST, T. **Designing Embedded Systems with PIC Microcontroller**. Butterworth-Heinemann, 2009.

**Complementar:**

MIYADAIRA, A. N. **Microcontroladores PIC18, Aprenda e Programe em Linguagem C**. São Paulo: Érica, 2012.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: programação em C**. São Paulo: Érica, 2009.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia ARM: microcontroladores de 32 bits**. São Paulo: Érica, 2007.

SOUZA, D. J. **Desbravando o Microcontrolador PIC**. São Paulo: Érica, 2008.

ZANCO, W. S. **Microcontroladores PIC: técnicas de software a hardware**. São Paulo: Érica, 2008.

### **(1000852) Tecnologia e Fabricação Aeronáutica**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito obrigatório: (590150) Processo de Fabricação Mecânica OU (xxxxxx) Conformação Plástica.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Proporcionar conhecimentos básicos sobre os processos de fabricação aeronáutica, de maneira que o estudante esteja apto a discutir e avaliar os principais conceitos, processos e terminologias da manufatura aeronáutica. Pretende-se também formar engenheiros com visão sistêmica de área produtiva de aeronaves, nas diferentes aplicações de fabricação e montagem, variações de processos e tipos de materiais empregados na construção, bem como na integração dos sistemas produtivos e melhoria dos processos.

**Ementa:** Processos de fabricação convencionais para peças primárias, materiais compósitos, processos não-convencionais aplicados na fabricação, princípios básicos de montagem de estruturas, tipos de ferramentas, gabaritos, dispositivos, máquinas e equipamentos usados na fabricação e montagem, selagem de componentes, metalização elétrica, pintura de aeronaves e conceitos empregados na montagem final, além de uma abordagem dos tipos de sistemas produtivos e arranjos físicos aplicados na fabricação aeronáutica.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

GROOVER, M. P. **Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

\_\_\_\_\_. **Automation, production systems, and computer integrated manufacturing.** Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2007.

SLACK, N.; BRANDON JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2015.

##### **Complementar:**

SUZANO, M. A. **Conhecimentos Gerais de Aeronaves.** Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

**Aviation Maintenance Technician Handbook General** - FAA-H-8083-30. U.S. Department of Transportation.

**Aviation Maintenance Technician Handbook** - FAA-H-8083-31, volume 1. U.S. Department of Transportation.

**Aviation Maintenance Technician Handbook** - FAA-H-8083-31, volume 2. U.S. Department of Transportation.

MCA 58-13 – **Manual do curso Mecânico de Manutenção Aeronáutica, CÉLULA.**

### **(590568) Tecnologia Mecânica 1**

Horas: 15 h teóricas e 15 h práticas

Requisito: não há

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Proporcionar ao estudante noções básicas sobre assuntos de uso cotidiano na indústria, alinhando os conhecimentos entre os alunos de ensino médio convencional e aqueles provenientes de cursos técnicos.

**Ementa:** Noções sobre desenho técnico (execução de desenhos, tolerâncias, interferências e afins). Noções básicas sobre processos de fabricação (escolha do processo baseado na geometria da peça, sobremetal para usinagem). Instrumentos de medição (teoria sobre erros, escolha do instrumento de acordo com a peça e precisão da medida); teoria sobre ensaios mecânicos. Atividades práticas em laboratório.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica** – estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 1. 266p.

\_\_\_\_\_ **Tecnologia Mecânica** – processos de fabricação e tratamento. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 2. 316p.

\_\_\_\_\_ **Tecnologia Mecânica** – materiais de construção mecânica. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 3. 388p.

**Complementar:**

AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. **Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 295p.

FERRARESI, D. **Fundamentos de Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751p.

NOVASKI, O. **Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 253P.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 664 p.

SOUZA, S. A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos** – Fundamentos Teóricos e Práticos. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 304p.

**(590576) Tecnologia Mecânica 2**

Horas: 30 h práticas

Requisito: (590568) Tecnologia Mecânica 1 OU (xxxxxx) Tecnologia Mecânica.

Período: 10º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Aprofundar os conhecimentos adquiridos na disciplina Tecnologia Mecânica 1, fazendo com que o estudante tenha contato com equipamentos e instrumentos de medição de uso comum na indústria de forma aplicada.

**Ementa:** Leitura de desenho técnico e utilização de tornos, furadeiras e fresadoras mecânicas para fabricação de peças simples; utilização de diferentes instrumentos de medição; ensaios de tração e levantamento da curva tensão x deformação.

**Bibliografia**

**Básica:**

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica** – estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 1. 266p.

\_\_\_\_\_ **Tecnologia Mecânica** – processos de fabricação e tratamento. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 2. 316p.

\_\_\_\_\_ **Tecnologia Mecânica** – materiais de construção mecânica. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. Vol. 3. 388p.

**Complementar:**

AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. **Tolerâncias, Ajustes, Desvios E Análise De Dimensões**. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 295p.

FERRARESI, D. **Fundamentos de Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751p.

NOVASKI, O. **Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. 253P.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 664 p.

SOUZA, S. A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos** – Fundamentos Teóricos e Práticos. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 304p.

**(590533) Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisitos: ((102059) Fenômenos de Transporte 5 OU (xxxxxx) Transferência de Calor e Massa 1) E ((590169) Métodos Numéricos em Engenharia OU (xxxxxx) Introdução à Mecânica Computacional).

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Introduzir as técnicas de solução numérica de problemas em mecânica dos fluidos e transferência de calor.

**Ementa:** Equações de transferência de calor e mecânica dos fluidos. Métodos numéricos para solução: elementos finitos, diferenças finitas, volumes finitos. Transferência de calor por condução. Transferência de calor por convecção. Fluxo viscoso incompressível. Problemas acoplados.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

FOX, R. W.; McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 5ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MALISKA, C. R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

##### **Complementar:**

ANDERSON JR, John D. **Computational Fluid Dynamics: the basics with applications**. New York: McGraw-Hill, c1995. 547 p.

PATANKAR, S. V. **Numerical Heat Transfer and Fluid Flow**. New York: Routledge, 1980. 197 p.

ROACHE, P. J. **Computational Fluid Dynamics**. Albuquerque: Hermosa, c1982. 446 p.

TANNEHILL, J. C.; ANDERSON, D. A.; PLETCHER, R. H. **Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer**. 2nd ed. Philadelphia: Taylor & Francis, c1997. 792 p.

VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An Introduction to Computational Fluid Dynamics: the finite volume method**. 2nd ed. Harlow: Pearson Education, c2007. 503 p.

#### **(1000829) Ventilação Industrial**

Horas: 45 h teóricas e 15 h práticas

Requisito obrigatório: (102040) Fenômenos de Transporte 4 OU (xxxxxx) Mecânica dos Fluidos 1.

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** O curso objetiva na formação de um profissional habilitado para responder as necessidades relativas ao uso de ventilação mecânica à segurança, saúde ocupacional e conforto

térmico. O aluno estará habilitado a atuar na identificação, manutenção e projetar sistemas de ventilação mecânica diluidora e exaustora.

**Ementa:** Conceitos fundamentais. Composição do ar e principais poluentes. Conforto térmico por circulação do ar. Sistema de ventilação geral diluidora e local exaustora. Dimensionamento de dutos para condução do ar. Especificação de ventiladores e componentes. Balanceamento de sistemas de ventilação local exaustora. Especificação de ciclones, filtros e lavadores de gases.

#### **Bibliografia**

##### **Básica:**

CREDER, H. **Instalações de ar condicionado**. Rio de Janeiro: LTC, 1981. 252 p

COSTA, E C. da. **Ventilação**. São Paulo: Blucher, 2013. 256 p.

COOPER, C. D.; ALLEY, F. C. **Air pollution control: a design approach**. 3. ed. Long Grove: Waveland, c2002. 738 p.

##### **Complementar:**

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução a mecânica dos fluidos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 710 p.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação Industrial e Controle da Poluição**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

HEUMANN, W. L. **Industrial air pollution control systems**. New York: McGraw-Hill, c1997. 620 p.

HEINSOHN, R. J.; CIMBALA, J. M. **Indoor Air Quality Engineering**. 1ª ed. New York, Editora CRC Press, 1999.  
CLEZAR, C.A; NOGUEIRA, A.C.R. **Ventilação Industrial**. 2ª ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

**(1001182) Visão Computacional para Robótica Industrial**

Horas: 30 h teóricas e 30 h práticas

Requisito obrigatório: (580023) OU (430064) Computação Científica 2

Período: 8º semestre

**Objetivos Gerais da Disciplina:** Introduzir ao aluno as teorias e métodos de processamento de imagens em visão computacional e suas aplicações em processos e robótica industrial.

**Ementa:** Introdução à robótica industrial. Formação de imagens digitais. Ruídos, filtros e pré-processamento. Segmentação e extração de características. Reconhecimento e classificação de padrões. Visão tridimensional: conceitos básicos; dispositivos; aplicações.

**Bibliografia**

**Básica:**

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: Blucher, 2007.

GONZALEZ, R.; WOODS, R. E.; EDDINS, S. L. **Digital image processing using MATLAB**. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall, 2004.

CRAIG, J. J. **Robótica**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

**Complementar:**

MARQUES FILHO, O.; VIEIRA NETO, H. **Processamento digital de imagens**. Rio de Janeiro: Brasport, c1999.

SOLOMON, C.; BRECKON, T. **Fundamentos de processamento digital de imagens: uma abordagem prática com exemplos em Matlab**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PARKER, J. R. **Algorithms for image processing and computer vision**. New York: John Wiley, c1997.

MBAUGH, S. E. **Computer vision and image processing: a practical approach using CVIPtools**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

SOUZA, Marco Antonio Furlan de et al. **Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 234 p. ISBN 9788522111299.

**ANEXO 3 - NORMAS PARA A  
ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE  
ESTÁGIO**

O Relatório deverá ser impresso na seguinte formatação:

- Papel de formato A4;
- Capa conforme o modelo mostrado a seguir;
- Margem direita com 2 cm, demais margens com 3cm;
- Letras do tipo Times New Roman ou Arial, tamanho 11;
- Espaçamento entre linhas de um espaço e meio ou simples;
- Parágrafos começando na margem esquerda do texto e separados entre si por uma linha em branco;
- Quadros e figuras colocados, tanto quanto possível, próximo do texto no qual são referenciados ou constar de um anexo inserido no final do texto;
- A bibliografia citada deverá ser apresentada de acordo com as normas da ABNT (disponíveis na página da Biblioteca Comunitária da UFSCAR – [www.bco.ufscar.br](http://www.bco.ufscar.br)).

A estrutura do relatório deverá seguir a seguinte ordem: capa, folha de assinaturas, listas, resumo, sumário, texto, glossário (opcional), referências, apêndices (opcional) e anexos (opcional)

O texto do relatório deverá conter:

1. Descrição geral da empresa e do local de estágio;
2. Descrição dos trabalhos realizados;
3. Descrição dos processos técnicos ou de outras particularidades técnicas observadas;
4. Conclusão com apreciação crítica, ressaltando êxitos e dificuldades encontradas e eventuais contribuições e sugestões para o curso de graduação em Engenharia Mecânica como um todo.

A folha de assinaturas validando o relatório deve ser assinada pelo estagiário e pelo professor orientador, de acordo com modelo proposto anteriormente.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
(letra tamanho 14)

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO**  
(Título do Estágio, letra tamanho 20)

**NOME DA EMPRESA**  
(letra tamanho 18)

nome do aluno  
RA  
(letra tamanho 14)

Orientador:  
nome do orientador  
(letra tamanho 14)

**São Carlos, mês/ano**  
(Letra tamanho 12)

Folha de Aprovação do Relatório do Estágio  
(letra tamanho 16)

---

nome do(a) aluno(a)  
RA  
(letra tamanho 14)

---

Orientador: nome do orientador  
(letra tamanho 14)

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.  
(Letra tamanho 12)

## FICHA DE CADASTRAMENTO DE EMPRESAS

Nome da empresa:

Ramo de atividade:

Endereço:

Cidade: CEP: Caixa Postal:

Telefone: Fax: E-mail:

Pessoa para contato:

### Informações sobre o estágio

Número de vagas oferecidas: Época:

Especialidade (curso) exigida:

Áreas onde os(as) estagiários(as) poderão atuar:

Procedimento para recrutamento e seleção:

Período de realização do estágio: (semana / mês)

Horário: às e das às horas.

Bolsa-auxílio: ( ) sim, valor: R\$

( ) não

Outras vantagens (transporte, refeição, seguro etc.):

Observações:

Figura 1 - Ficha de Cadastro de Empresas

## AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR DE ESTÁGIO

Nome do aluno:

Nome do orientador:

Período do estágio (mês/ano a mês/ano):

Empresa:

### Avaliação do desempenho (de 0 a 10)

Critério	Nota
1. Aprendizado de novos conhecimentos	
2. Aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso	
3. Interação com o orientador	
4. Cumprimento do plano de estágio	

Nota do desempenho do aluno (ND = média das notas dos itens de 1 a 4):

\_\_\_\_\_

### Avaliação do relatório (de 0 a 10)

Critério	Nota
1. Escrita científica	
2. Estrutura / Organização	

Nota do relatório (RE = média das notas dos itens de 1 a 2): \_\_\_\_\_

Comentários (opcional):

Data:

Assinatura do orientador: \_\_\_\_\_

**Figura 2 - Ficha de Avaliação de Estágio pelo Orientador**

### **AVALIAÇÃO DO SUPERVISOR NA EMPRESA**

Nome do estagiário:

Nome do supervisor na empresa:

Período do estágio (mês/ano a mês/ano):

Empresa:

#### **Avaliação do desempenho (de 0 a 10)**

<b>Critério</b>	<b>Nota</b>
1. Conhecimento demonstrado no desenvolvimento das atividades programadas	
2. Cumprimento das atividades programadas	
3. Qualidade do trabalho dentro de um padrão de desempenho aceitável	
4. Disposição para aprender e iniciativa na solução de problemas	
5. Capacidade de sugerir, projetar ou executar inovações ou modificações	
6. Disciplina quanto às normas e regulamentos internos (inclusive assiduidade)	

Nota do supervisor (NS = média das notas dos itens de 1 a 6): \_\_\_\_\_

Comentários (opcional):

Data:

Assinatura do supervisor: \_\_\_\_\_

**Figura 3 - Ficha de Avaliação do Estagiário pelo Supervisor**

## **ANEXO 4 - PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

## **1) Corpo docente**

Desde a criação do curso, em 2009, foram contratados 32 (trinta e dois) docentes para atender às demandas do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, os quais foram distribuídos nos Departamentos pertencentes ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET).

### **Docentes do Departamento de Engenharia Mecânica**

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Dias

Prof. Dr. Alexandre Tácito Malavolta

Prof. Dr. Armando Ítalo Sette Antonialli

Prof. Dr. Ing. Carlos Eiji Hirata Ventura

Prof. Dr. Fabrício Tadeu Paziani

Prof. Dr. Fernando Guimarães Aguiar

Prof. Dr. Flávio Yukio Watanabe

Prof. Dr. Gustavo Franco Barbosa

Prof. Dr. Ing. João Gustavo Pereira da Silva

Prof. Dr. José Benaque Rubert

Prof. Dr. Leonardo Marquez Pedro

Prof. Dr. Luis Antônio Oliveira Araújo

Prof. Dr. Márcio Turra de Ávila

Prof. Dr. Mariano Eduardo Moreno

Prof. Dr. Sérgio Henrique Evangelista

Prof. Dr. Sidney Bruce Shiki

Prof. Dr. Vitor Ramos Franco

### **Docentes do Departamento de Matemática**

Prof. Dr. Arnaldo Simal do Nascimento

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Araújo Lima

Prof. Dr. Paulo Antonio Silvani Caetano

Prof. Dr. Rodrigo da Silva Rodrigues

### **Docentes do Departamento de Física**

Prof. Dr. Adalberto Picinin

Prof. Dr. Fabiano Colauto

Prof. Dr. Maycon Motta

Prof. Dr. Sergio Mergulhão

### **Docentes do Departamento de Engenharia Química**

Profa. Dra. Ana Maria da Silveira

Profa. Dra. Maria do Carmo Ferreira

### **Docentes do Departamento de Engenharia Elétrica**

Prof. Dr. Arlindo Neto Montagnoli

Prof. Dr. Giuseppe Antonio Cirino

### **Docentes do Departamento de Engenharia de Materiais**

Prof. Dr. Rodrigo Bresciani Canto

Prof. Dr. Conrado Ramos Moreira Afonso

## 2) Corpo técnico-administrativo

Em relação ao corpo técnico-administrativo, atualmente, o Departamento de Engenharia Mecânica dispõe de 7 (sete) técnicos administrativos, como descrito a seguir:

Djalma Aparecido Durici - Técnico em Mecânica

Fernando Paulo de Santis – Técnico em Informática

Hugo L. Salomão Monteiro - Técnico de Nível Superior/Engenheiro Mecânico

Janaína Fiochi Beatrice - Assistente Administrativo

Leonildo Bernardo Pivotto - Técnico em Mecânica

Marcos Tan Endo - Técnico de Nível Superior/Engenheiro Mecânico

Ms. Marilda Cristina Piori - Assistente Administrativo

## 3) Espaço físico

O curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica utiliza a infraestrutura de salas do *campus* de São Carlos da UFSCar. O campus conta com dez prédios de salas de aulas teóricas, denominados internamente de AT's (Aula Teórica), conforme os dados a seguir:

AT01: área total = 1.599 m<sup>2</sup> / área estimada de salas de aula = 816 m<sup>2</sup>

AT02: área total = 1.775,50 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 906 m<sup>2</sup>

AT03: área total = 867,50 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 120 m<sup>2</sup>

AT04: área total = 1.673,50 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 972 m<sup>2</sup>

AT05: área total = 1.771,16 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 1.092 m<sup>2</sup>

AT06: área total = 1.612 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 566 m<sup>2</sup>

AT07: área total = 3.053,60 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 1.005 m<sup>2</sup>

AT08: área total = 2.181 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 612 m<sup>2</sup>

AT09: área total = 2.472,30 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 1.260,23 m<sup>2</sup>

AT10: área total = 1.665,70 m<sup>2</sup>/ área estimada de salas de aula = 1.027,69m<sup>2</sup>

- Para as disciplinas práticas do Módulo Básico são utilizados os seguintes laboratórios:

Laboratório de Física Experimental A;  
Laboratório de Física Experimental B;  
Laboratório de Química Experimental Geral;  
Laboratório de Química Analítica Experimental;  
Laboratório de Físico-Química;  
Laboratório para Fenômenos de Transporte.

- As disciplinas práticas do módulo tecnológico são desenvolvidas nos seguintes laboratórios:

Laboratório de Informática de Graduação – SIN;  
Laboratório de Fenômenos de Transporte e Termodinâmica;  
Laboratório de Operações Unitárias;  
Laboratório da disciplina Eletricidade para Engenharia;  
Laboratório para Ensaio e Caracterização de Materiais.

- **Infraestrutura para o módulo de Engenharia Mecânica**

O Núcleo de Laboratórios para o Ensino de Engenharia (NuLEEn), com aproximadamente 4.500 m<sup>2</sup>, abriga os laboratórios para o ensino de Química, Física, Eletrotécnica e de disciplinas profissionalizantes dos Cursos de Bacharelado em Engenharia Elétrica e Mecânica.