

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

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

MAIO 2013

Atualizado em Junho de 2019

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

Reitor da UFSCar	Prof. Dr. Oswaldo Baptista Duarte Filho
Vice-Reitor	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-Reitor 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

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-Reitor de Pós-Graduação	Profa. Dra. Débora C. Morato Pinto
Pró-Reitor de Administração	Edna Hércules Augusto
Pró-Reitor de Extensão	Profa. Dra. Cláudia M. S. Martinez
Pró-Reitor de Pesquisa	Profa. Dra. Heloisa S. S. de Araújo
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. Vitor Ramos Franco

TA Samira Cecilia Custodio Ferro

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

Reitor da UFSCar	Prof. ^a Dr. ^a Wanda Aparecida Machado Hoffmann
Vice-Reitor	Prof. Dr. Walter Libardi
Pró-Reitora de Graduação	Profa. Dr. Ademir Donizeti Caldeira
Pró-Reitor de Pós-Graduação	Prof. ^a Dr. ^a Audrey Borghi e Silva
Pró-Reitor de Administração	Prof. Dr. Marcio Merino Fernandes
Pró-Reitor de Extensão	Prof. Dr. Roberto Ferrari Júnior
Pró-Reitor de Pesquisa	Prof. Dr. João Batista Fernandes
Pró-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-Diretor do CCET	Prof. Dr. Guillermo Antonio Lobos Villagra

COMISSÃO DE ATUALIZAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO (2019)

Prof. Dr. Vitor Ramos Franco
Prof. Dr. Luis Antônio Oliveira Araújo
TA Marilda Cristina Piori

Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	7
1.1	DADOS DA CRIAÇÃO	7
1.2	DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	7
2	INTRODUÇÃO	8
3	REFERENCIAIS PARA O CURSO	11
3.1	ENGENHARIA E SOCIEDADE	11
3.2	O PROCESSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL E A MUDANÇA SOCIAL	13
3.3	A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO NO NOVO CONTEXTO	16
3.4	BASES LEGAIS PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA E O EXERCÍCIO PROFISSIONAL	19
3.4.1	Exercício da Profissão de Engenheiro(a)	27
3.5	ATUAÇÃO DO (A) BACHAREL EM ENGENHARIA MECÂNICA	31
3.6	JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA	32
4	CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO E SEUS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS	36
4.1	DESCRIÇÃO DAS COMPETÊNCIAS, HABILIDADES, ATITUDES E VALORES FUNDAMENTAIS	37
4.1.1	Competências	37
4.1.2	Saberes, Conhecimentos e savoir-faire	39
4.1.3	Habilidade	40
4.1.4	Atitudes e Valores	41
4.2	DEFINIÇÃO DO PROFISSIONAL A SER FORMADO	41
5	OBJETIVOS DO CURSO	44
5.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
6	CARACTERÍSTICAS DOS NÚCLEOS DE CONHECIMENTOS	46
6.1	NÚCLEO BÁSICO	46
6.1.1	Módulo de Humanidade e Ciências Sociais	46
6.1.2	Módulo de Ciências Básicas	47
6.2	NÚCLEO DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE	47
6.2.1	Módulo de Ciências Aplicadas	47
6.2.2	Módulo de Computação e Eletrônica	48
6.2.3	Módulo de Engenharia de Produção	48
6.3	NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA	48
6.3.1	Módulo de Computação Avançada	48
6.3.2	Módulo de Automação, Controle, Eletrônica e Instrumentação	49
6.3.3	Módulo de Materiais em Engenharia Mecânica	49
6.3.4	Módulo de Mecânica de Máquinas	49
6.3.5	Módulo de Métodos Numéricos em Engenharia	49
6.3.6	Módulo de Processos de Fabricação Mecânica	49
6.3.7	Módulo de Transferência de Calor e Massa	50
7	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	51
7.1	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	52
7.2	DISCIPLINAS INTEGRADORAS	54
7.3	GRUPOS DE DISCIPLINAS OPTATIVAS	55
7.4	ATIVIDADES COMPLEMENTARES	57
7.5	TEMÁTICAS EM EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS, EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	59
7.6	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO	62
8	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	63
8.1	REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	64
9	ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO	66
9.1	REGULAMENTAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	67
10	MATRIZ CURRICULAR	73
10.1	INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	77

11	PROPOSTA METODOLÓGICA	78
11.1	DISCIPLINAS INTEGRADORAS: PRÁTICAS INOVADORAS E DESENCADEADORAS DA ARTICULAÇÃO ENTRE DISCIPLINAS E ATIVIDADES CURRICULARES	79
12	PRINCÍPIOS GERAIS DE AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	84
13	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO	87
14	FORMAS DE ACESSO AO CURSO	89
15	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	91
16	COMPOSIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO COLEGIADO DO CURSO	92
16.1	COORDENAÇÃO DO CURSO	92
16.2	CONSELHO DE COORDENAÇÃO	93
17	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	ANEXO 1 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	100
	ANEXO 2 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS	143
	ANEXO 3 NORMAS PARA A ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE ESTÁGIO	183
	ANEXO 4 PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO	190

1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

1.1 Dados da Criação

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).

1.2 Dados de Identificação

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.

Total de créditos: 264

Carga Horária total: 3.960 horas

2 INTRODUÇÃO

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

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

- **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 nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e **nº 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 67, de 11 de março de 2003.** Referencial para Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.

- **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 Arts 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.

_____ **Parecer n° 377/2003, de 08 de novembro de 2003.** Aprova os Principios e Diretrizes Gerais e Específicas Relativas ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar.

_____ **Portaria GR n° 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.

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.

3 REFERENCIAIS PARA O CURSO

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 infra-estrutura 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.

A ordenação dos Engenheiros nessas categorias se adequava às cadeias produtivas de base taylorista, caracterizada pela rígida distribuição hierárquica de funções e reduzida diversidade produtos gerando uma compartimentalização das tarefas, funções e conhecimentos.

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.

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 “engenheirar”, 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; 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”¹. 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 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

¹INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. Inova Engenharia: Propostas para a Modernização da Educação em Engenharia no Brasil. Brasília:IEL.C.NC, SENAI.D.N, 2006.

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 transdisciplinariedade, 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. (Cf. 1)

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. (Cf. 1)

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 (...)²

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

²Relatório 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

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, assegurou 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 (DCN). A organização curricular dos cursos de engenharia foi 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*”.

Neste sentido, os Artigos 1º e 2º 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. (Cf. 1)

O Artigo 3º dessa Resolução enfatiza a importância do Perfil do formando egresso/profissional, cujo delineamento figura entre as diretrizes do Parecer CNE/CES nº 1362/2001; assim, foi estabelecido que:

Art. 3º O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (Cf. 3)

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 contínua;
Produzir e divulgar novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos;
Empreender formas diversificadas de atuação profissional;
Atuar inter/multi/transdisciplinarmente;
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. (Cf. 5-19)*

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 11/2002:

Art.4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV- planejar, supervisionar, elaborar, coordenar projetos e serviços em engenharia;

V- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI- supervisionar a operação e manutenção de sistemas;

VII- avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas;

VIII- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX- atuar em equipes multidisciplinares;

X- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XI- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII- assumir a postura permanente de atualização profissional.

(Cf. 1)

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 Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo de estudantes. (Cf. 1-2)

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 esta “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 a 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. (Cf.1)

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. (Cf. 18)

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. (Cf. 1)

Por outro lado, a Portaria GR/UFSCar nº 539/03, de 08 de maio de 2003, ao regulamentar o Artigo 58 do Regimento Geral da UFSCar, fixou os “prazos mínimo e máximo da integralização curricular”, dos cursos de graduação; no entanto, entre as prerrogativas definidas por tal Portaria, serão consideradas as que versam sobre prazos máximos e demais disposições que a constituem:

Art. 1º - Os cursos e habilitações de graduação da UFSCar possuem prazos padrão para integralização de currículos expressos em n anos, a partir dos quais ficam estabelecidos prazos (...) máximos permitidos para sua integralização.

(...)§ 2º - Os prazos máximos para integralização de currículos correspondem a $(2n - 1)$ anos, após os quais a renovação de matrícula será recusada.

§ 3º - Não serão computados para a contagem dos prazos máximos (...) os períodos correspondentes a trancamento de matrícula, feitos na forma do Regimento Geral e normas vigentes.

§ 4º - No caso de alunos deficientes físicos ou portadores de afecções congênitas que importem em limitação da capacidade de aprendizagem, os prazos máximos poderão ser dilatados em até 50%, a critério da Câmara de Graduação do Conselho de Ensino e Pesquisa (CaG/CEPE).

§ 5º - Todo aluno da UFSCar que estiver cursando semestres letivos referentes ao seu último ano letivo, correspondente ao $(2n - 1)$, terá prioridade de inscrição em disciplinas.

Art. 3º - Nos casos de transferência intercursos e interinstitucionais, a contagem de tempo para efeito de integralização curricular deverá incluir o tempo anterior no curso ou na instituição de origem. (Cf. 1)

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 11/2002 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 foram estabelecidas pelo Parágrafo 2º, Artigo 5º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002, pois:

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. (Cf.1)

Seguindo estas determinações, portanto, no curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, os (as) estudantes poderão realizar diversas atividades, escolhendo dentre as listadas a seguir a que lhe for mais adequada ao seu percurso formativo: visitas a empresas; conferências de empresários e engenheiros; estágios em laboratórios de pesquisa, incluindo as atividades desenvolvidas na iniciação científica e tecnológica; monitoria; organização de eventos e participação efetiva; Atividade Curricular de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPES); bem como atividades que possibilitam o desenvolvimento das habilidades para o trabalho em equipes multidisciplinares e, também, para o empreendedorismo; empresa júnior, escritório modelo, incubadora de empresas; fórum de empresas: apresentações, feiras e mostras estabelecendo contatos profissionais; intercâmbio de estudantes e programas de dupla diplomação etc.

Cada estudante poderá definir o tipo e o número de horas de atividade. Poderá, ainda, solicitar à Coordenação de Curso a equivalência do número de horas cumpridas ao número de horas de disciplinas optativas. Para tal, é necessário que as atividades tenham relação com as Grandes Áreas, da seguinte maneira: Grupo 1: Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente; Grupo 2: Engenharia de Produção e Grupo 3: Mecânica de Materiais. A equivalência em número de horas em cada grupo está assim definida: 30, 30, e 60, respectivamente.

Os (as) estudantes são estimulados, ainda, a participarem de atividades de pesquisa e extensão. Atualmente, existem grupos de alunos organizados em equipes que participam das competições do *AeroDesign*, *Mini Baja* e *Fórmula*, havendo, ainda, os estudantes que participam de organização de atividades como a semana da Engenharia Mecânica. Com a criação do “Programa Ciência sem Fronteiras” diversos estudantes do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica estão no exterior e outros devem embarcar em breve com destino a países como Alemanha e Estados Unidos. Há, também, estudantes que participam dos programas da Associação das Universidades do Grupo de Montevideú (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. (Cf.18)

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:

Art.1º- *As Atividades Complementares são todas e quaisquer atividades de caráter acadêmico, científico e cultural realizadas pelo estudante ao longo de seu curso de graduação, e incluem o exercício de atividades de enriquecimento científico, profissional e cultural, o desenvolvimento de valores e hábitos de colaboração e de trabalho em equipe, propiciando a inserção no debate contemporâneo mais amplo.*

§ 2º - Nos projetos pedagógicos dos cursos de graduação, as Atividades Complementares farão parte integrante do currículo e serão valorizadas e incentivadas de acordo com as respectivas diretrizes curriculares.

§ 3º - Os projetos pedagógicos devem prever a carga horária a ser cumprida na condição de Atividades Complementares, bem como sua obrigatoriedade ou não para a integralização curricular, obedecidas as condições impostas por legislação específica.

§ 4º - Os projetos pedagógicos devem conter, a título de sugestão, uma relação das principais atividades complementares, de acordo com os objetivos do curso, indicando a documentação necessária para a comprovação e reconhecimento da atividade, a carga horária máxima por período e a carga horária máxima total da atividade a ser reconhecida durante todo o curso, estabelecidas de modo a favorecer a diversidade de atividades e sua distribuição adequada ao longo do curso.

Art. 2º - A atividade atualmente designada “Atividade Curricular de Integração entre Ensino Pesquisa e Extensão (ACIEPE)” passará a ser considerada Atividade Complementar nos termos e para os fins desta Resolução.

Art. 4º - Compete às coordenações de curso gerenciar o cômputo das Atividades Complementares executadas pelos estudantes do respectivo curso de acordo com as disposições do Projeto Pedagógico.

§ 3º - Compete ao Coordenador do curso ou a docente do curso especificamente designado para esse fim pelo Conselho de Coordenação avaliar e decidir sobre a aceitação de cada Atividade Complementar comprovada pelo estudante, assim como pela atribuição de carga horária. (Cf 1-3)

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 45 horas por ano;
3. Participação em atividades de Extensão devidamente homologadas pelo órgão competente de instituições de ensino superior reconhecidas pelo Ministério de Educação e Cultura, até 45 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. Participação em atividades-treinamento ou bolsa-atividade, até 30 horas por ano;

6. Publicação de artigos científicos ou de divulgação de Engenharia Mecânica, até 45 horas por ano;
7. Participação nas Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão, ACIEPE, da Universidade Federal de São Carlos, em disciplinas relacionadas com o exercício de sua futura profissão, até 30 horas por ano;
8. Atividades vinculadas à Empresa Júnior serão consignadas mediante comprovação de desenvolvimento de projetos, elaboração de relatórios técnicos ou consultorias, até 60 horas por ano;
9. Os Trabalhos em Equipe e demais Trabalhos Multidisciplinares se relacionam às participações em competições como as de Baja e de AeroDesign, cuja consignação no currículo do estudante será feita mediante publicação dos resultados obtidos. Outras participações em projetos multidisciplinares serão consideradas a critério da coordenação do curso, até 60 horas por ano.

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”* (C.f.1), 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. (Cf.2)

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 arts. 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. (Cf. 3)

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. (Cf. 4)

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 conteúdos comuns, de acordo com o perfil de formação padrão dos egressos do curso anotado no SIC. (Cf. 4-6)

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 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. Acessora, 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 para desenvolvimento de novos produtos e processos. Lidera ou participa de grupos de pesquisa de natureza acadêmica e/ou tecnológica, elabora e publica artigos, 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

O atual cenário socioeconômico brasileiro e a necessidade de se impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico tornam 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 deve 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.

Existe, na sociedade, a percepção de que o Brasil não será capaz de fazer frente às necessidades de incorporar tecnologias na velocidade necessária para sair do subdesenvolvimento e se tornar competitivo, caso não haja um contingente expressivo de engenheiros bem formados e capazes de se atualizar continuamente. É também evidente que o país enfrenta grandes desafios nas áreas tradicionais da engenharia, onde se faz necessário modernizar a infraestrutura reformando e construindo portos, aeroportos, ferrovias, estradas, escolas, hospitais, usinas e redes de transmissão de energia elétrica e viabilizando formas alternativas de fontes de energia limpas e renováveis.

Sabemos que é grande o déficit nacional em habitação, saneamento básico, saúde e inclusão digital, áreas essas que dependem em muito da atuação de engenheiros. Além da extrema necessidade de inclusão social, o crescimento demográfico, estimado pelo IBGE em mais de 40 milhões de habitantes nas próximas décadas, implicará em novos desafios para os engenheiros: novas ampliações da infraestrutura, o ordenamento da ocupação e uso de espaços terrestres e das águas, o monitoramento das mudanças climáticas e dos demais fatores de impacto ambiental, tais como poluição, produção, tratamento e destino de rejeitos, efluentes, emanações gasosas, irradiações eletromagnéticas etc.

A maneira pela qual o Brasil terá de enfrentar esses desafios é tanto qualitativa como quantitativa, entretanto, apesar de bom conceito obtido por vários dos Cursos de Engenharia em avaliações realizadas pelo Ministério da Educação e Cultura, o número de engenheiros por habitante é muito reduzido, comparando-se tanto com os países desenvolvidos como com aqueles que mais recentemente têm apresentado crescimento acelerado.

Nesse contexto, há uma forte responsabilidade da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em especial do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), do campus São Carlos na contribuição para o desenvolvimento do País e aumento do número de engenheiros, a partir do oferecimento de dois cursos de Engenharia, a saber: Mecânica e Elétrica. Atualmente, o CCET-UFSCar oferece seis cursos de engenharia: Engenharia Civil, Engenharia de Computação, Engenharia Física, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção e Engenharia Química, todos muito bem avaliados em decorrência da infraestrutura física, de recursos humanos e da experiência adquirida em mais de 35 anos de atividades na formação de engenheiros. As diversas unidades acadêmicas existentes no CCET-UFSCar (departamentos e coordenações), atentas às oportunidades e condições apresentada pelo Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), especificamente em relação à necessidade de expansão do ensino superior público de engenharia, apresentaram proposta para criação de cursos nas áreas de Engenharia Mecânica e Elétrica com ênfase em áreas correlatas como a Mecatrônica e Eletrônica, buscando melhor atender a sociedade e otimizar o uso da infraestrutura existente, além de proporcionar um equilíbrio entre as grandes áreas da engenharia.

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.

A criação desse 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.

Diante do anteriormente exposto, pode-se afirmar que a criação do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da UFSCar, justifica-se, fundamentalmente, pela demanda de um profissional engenheiro com características que o habilite a atuar no atual cenário socioeconômico brasileiro. Esta justificativa determina, portanto, 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. 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.

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 dá de maneira indissociável, significando, portanto, a aprendizagem pelos estudantes de métodos que lhes propicie 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 tem como eixo a participação do estudante no processo de construção do saber, apoiado no professor como facilitador e mediador do processo ensino-aprendizagem. É 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 é desenvolvido articulando a teoria com a prática real e simulada do exercício profissional.

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. (Cf. 170)

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. (Cf. 12)

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” (Cf. 28).

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. (Cf.67 apud 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*” (Cf.27). 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). (Cf. 489)

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, refere-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 11/2002, no seu Artigo 6º, estabeleceu que “*todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.*” (Cf. 1). No Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, os núcleos 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 carga horária mínima do núcleo de conteúdos básicos previsto pelo Parágrafo 1º, Artigo 6º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002 é de cerca de 30% do total previsto. 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.

6.1.2 Módulo de Ciências Básicas

- Ciências do Ambiente;
- Expressão Gráfica;
- Física;
- Geração, Transmissão e Consumo de Energia Elétrica;
- Informática;
- Matemática;
- Mecânica dos Fluidos;
- Mecânica dos Sólidos;
- Química.

Em relação a esse Módulo se observam as recomendações feitas pelo parágrafo 2º, Artigo 6º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002, pois os conteúdos de Física, Química e Informática devem ser realizados em laboratórios, bem como *“nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensidades compatíveis com a modalidade pleiteada”* (Cf. 1).

6.2 Núcleo de Formação Profissionalizante

De acordo com o parágrafo 3º, Artigo 6º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002, esse módulo deve ser composto por *“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;

- Princípios de Conservação de Energia;
- Termodinâmica.

6.2.2 Módulo de Computação e Eletrônica

- Eletrônica Analógica e Digital;
- Linguagens de 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

Segundo o parágrafo 4º, Artigo 6º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002, os conteúdos abordados nos módulos se caracterizam pela especificidade em relação às “*extensões e aprofundamentos (...), bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades*”. Desta forma, os módulos concentrados nesse núcleo definem o curso de Engenharia Mecânica Pleno. Por outra parte, se busca integrar disciplinas próprias do que se convencionou designar como Engenharia Mecatrônica e disciplinas da área de Materiais.

6.3.1 Módulo de Computação Avançada

- Organização de Dados em Computadores;

- Tópicos de Engenharia de Software.

6.3.2 Módulo de Automação, Controle, Eletrônica e Instrumentação

- Automação e Controle;
- Laboratório de Sistemas de Controle;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Sistemas de Medidas;
- Sistemas Digitais;
- Sistemas Mecatrônicos.

6.3.3 Módulo de Materiais em Engenharia Mecânica

- Engenharia de Materiais no Projeto Mecânico;
- Processamento de Materiais;
- Seleção de Materiais;
- Tratamentos Superficiais;
- Tratamentos Térmicos.

6.3.4 Módulo de Mecânica de Máquinas

- Dinâmica das Máquinas;
- Elementos de Máquinas;
- Vibrações Mecânicas.

6.3.5 Módulo de Métodos Numéricos em Engenharia

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

6.3.6 Módulo de Processos de Fabricação Mecânica

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

6.3.7 Módulo de Transferência de Calor e Massa

- Climatização;
- Máquinas Hidráulicas;
- Máquinas Térmicas;
- Sistemas Frigoríficos e Térmicos.

7 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	CRÉDITOS		
		Teor.	Prát.	Totais
Básico	Ciências Básicas	72	26	98
Profissionalizante	Ciências Aplicadas	13	7	20
	Computação e Eletrônica	8	4	12
	Engenharia de Produção	4	0	4
Formação Específica	Computação Avançada	3	1	4
	Eletrônica, Automação e Controle	12	2	14
	Materiais em Engenharia Mecânica	8	0	8
	Mecânica das Máquinas	17	3	20
	Métodos Numéricos em Engenharia	6	2	8
	Processos de Fabricação Mecânica	10	4	14
	Transferência de Calor e Massa	14	4	18
	TOTAL	167	53	220

As disciplinas integradoras, também de caráter obrigatório, estão inseridas nos três núcleos, somando ainda mais 10 créditos atribuídos ao projeto e elaboração de Monografia, que pela sua natureza também tem caráter integrador. As disciplinas optativas correspondem a 22 (vinte e dois) créditos, distribuídas em três grupos: disciplinas de formação cultural, humanística e ciências do ambiente; tópicos de Engenharia Mecânica, Física e Engenharia de Materiais e disciplinas de Engenharia de Produção. Completam a organização curricular 12 (doze) créditos atribuídos ao Estágio Obrigatório.

7.1 Disciplinas Obrigatórias

NÚCLEO DE FORMAÇÃO BÁSICA				
	Módulo	Créditos		
Per.		Teor.	Prát.	Totais
Ciências Básicas				
1°	Cálculo 1	4	0	4
1°	Geometria Analítica	3	1	4
2°	Cálculo 2	3	1	4
2°	Álgebra Linear 1	3	1	4
3°	Séries e Equações Diferenciais	3	1	4
3°	Cálculo 3	3	1	4
4°	Cálculo Numérico	3	1	4
5°	Métodos da Matemática Aplicada	4	0	4
1°	Química Tecnológica Geral	2	4	6
1°	Computação Científica 1	2	2	4
2°	Computação Científica 2	2	2	4
1°	Projeto Mecânico Assistido por Computador	2	2	4
1°	Iniciação à Engenharia Mecânica	4	2	6
2°	Fundamentos de Mecânica	4	0	4
2°	Física Experimental A	0	4	4
3°	Fundamentos de Eletromagnetismo	4	0	4
3°	Física Experimental B	0	4	4
4°	Fundamentos de Física Ondulatória	4	0	4
2°	Estatística Tecnológica	4	0	4
3°	Estática Aplicada às Máquinas	4	0	4
5°	Materiais e Ambiente	2	0	2
5°	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica	4	0	4
5°	Termodinâmica para Engenharia Mecânica	4	0	4
8°	Teoria das Organizações	4	0	4
TOTAL		72	26	98
NÚCLEO DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE				
	Módulo	Créditos		
Per.		Teor.	Prát.	Totais
Ciências Aplicadas				
2°	Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos	2	2	4
3°	Materiais para Engenharia	2	2	4
3°	Princípios de Metrologia Industrial	3	1	4

4°	Mecânica de Meios Contínuos	4	0	4
4°	Projeto Mecânico Integrado	2	2	4
Computação e Eletrônica				
4°	Análise de Circuitos Elétricos	4	2	6
5°	Análise de Circuitos Eletrônicos	4	2	6
Engenharia de Produção				
7°	Novos Empreendimentos	2	0	2
8°	Economia de Empresas	2	0	2
	TOTAIS	25	11	36
NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA				
	Módulo	Créditos		
Per.	Computação Avançada	Teor.	Prát.	Totais
8°	Tópicos em Banco de Dados e Engenharia de Software	3	1	4
Eletrônica, Automação, Instrumentação e Controle				
6°	Interfaces Eletromecânicas	2	0	2
6°	Instrumentação e Sistemas de Medidas	3	1	4
6°	Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica	4	0	4
7°	Sistemas Mecatrônicos 1	3	1	4
Materiais em Engenharia Mecânica				
4°	Propriedades e Seleção de Materiais	4	0	4
8°	Projeto com Novos Materiais	4	0	4
Mecânica das Máquinas				
4°	Dinâmica das Máquinas	4	0	4
6°	Projeto de Elementos de Máquinas	3	1	4
6°	Vibrações Mecânicas	4	0	4
7°	Complementos de Elementos de Máquinas	3	1	4
9°	Projeto de Máquinas	3	1	4
Métodos Numéricos em Engenharia				
5°	Análise de Sistemas Dinâmicos 1	2	2	4
7°	Métodos Numéricos em Engenharia	4	0	4
Processos de Fabricação				
6°	Princípios de Usinagem	4	0	4
7°	Processos de Fabricação Mecânica	3	1	4
8°	Fundamentos de Fabricação Mecânica	2	2	4
9°	Manufatura Assistida por Computador	1	1	2
Transferência de Calor e Massa				
6°	Fenômenos de Transporte 4	3	1	4
7°	Fenômenos de Transporte 5	3	1	4

7°	Máquinas de Acionamento Hidráulico	3	1	4
8°	Sistemas Frigoríficos	4	0	4
9°	Trocadores de Calor	1	1	2
TOTAL		70	16	86

7.2 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:

SEM.	DISCIPLINAS	Créditos			POR NÚCLEO DE FORMAÇÃO
		Teor.	Prát.	Totais	
1°	Iniciação à Engenharia Mecânica	4	2	6	BÁSICA
	Computação Científica 1	2	2	4	
2°	Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos	2	2	4	
	Computação Científica 2	2	2	4	
3°	Estática Aplicada às Máquinas	4	0	4	
4°	Projeto Mecânico Integrado	2	2	4	
5°	Análise de Sistemas Dinâmicos 1	2	2	4	ESPECÍFICA
6°	Projeto de Elementos de Máquinas	3	1	4	
7°	Sistemas Mecatrônicos 1	3	1	4	ESPECÍFICA
8°	Fund. de Fabricação Mecânica	2	2	4	ESPECÍFICA
9°	Projeto de Monografia	2	2	4	
10°	Desenvolvimento do Projeto de Monografia	0	6	6	ESPECÍFICA
TOTAL		28	24	52	

7.3 Grupos de Disciplinas Optativas

A flexibilidade curricular se dá combinando atividades complementares e disciplinas optativas. É desejável que o aluno desenvolva atividades complementares e escolha disciplinas optativas em áreas de seu interesse.

Assim, no quadro a seguir está relacionado o número mínimo de créditos que devem ser cumpridos dentro de cada um dos grupos de optativas e os limites considerados para a equivalência entre créditos de disciplinas optativas e atividades complementares.

GRUPO	GRANDES ÁREAS	Equivalência com atividade complementar	Mínimo de créditos exigidos
1	Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente	2	6
2	Engenharia de Produção	2	4
3	Engenharia Mecânica, Materiais e Física	4	12

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

GRUPO 1			
Humanidades, Ciências Sociais e Meio Ambiente	Créditos		
NOME DA DISCIPLINA	Teor.	Prát.	Totais
Atividades Complementares 1	2	0	2
Comunicação e Expressão	2	2	4
Conceitos e Métodos em Ecologia	2	2	4
Engenharia Civil e Meio Ambiente	2	0	2
Filosofia da Ciência	4	0	4
Filosofia e Lógica	2	0	2
Introdução à Língua Brasileira de Sinais	2	0	2
Introdução à Psicologia	4	0	4
Noções de Direito- Legislação Urbana e Trabalhista	2	0	2
Sociedade e Meio Ambiente	4	0	4
Sociologia Industrial e do Trabalho	2	2	4
Tecnologia e Sociedade	4	0	4
GRUPO 2			
Engenharia de Produção	Créditos		

NOME DA DISCIPLINA	Teor.	Prát.	Totais
Atividades Complementares 2	2	0	2
Custos Gerenciais	2	0	2
Ergonomia	4	0	4
Estratégia de Produção	2	0	2
Gerenciamento de Projetos	2	0	2
Gestão da Qualidade 1	4	0	4
Modelos Probabilísticos Aplicados a Engenharia de Produção	3	1	4
Organização do Trabalho	4	0	4
Pesquisa Operacional para Engenharia de Produção 1	4	0	4
Pesquisa Operacional para Engenharia de Produção 2	4	0	4
Planejamento e Controle da Produção 1	4	0	4
Planejamento e Controle da Produção 2	4	0	4
Projeto e Desenvolvimento de Produto	4	0	4
Simulação de Sistemas	4	0	4
GRUPO 3			
Engenharia Mecânica, de Materiais e Física	Créditos		
NOME DA DISCIPLINA	Teor.	Prát.	Totais
Análise de Sistemas Dinâmicos 2	2	2	4
Atividades Complementares 3	2	0	2
Atividades Complementares 4	2	0	2
Desempenho Energético em Edificações	3	1	4
Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas	2	0	2
Dinâmica de Mecanismos	4	0	4
Eletrônica Automotiva	2	2	4
Engenharia, Inovação e Gestão na Indústria Automobilística	4	0	4
Filosofia do Projeto de Engenharia Mecânica	2	2	4
Fundamentos de Ciências Aeronáuticas	4	0	4
Fundamentos de Lubrificação e Mancais de Deslizamento	2	0	2
Fundamentos em Combustíveis Automotivos	3	1	4
Geradores e Distribuição de Vapor	3	1	4
Hidrogeradores e Usinas Hidrelétricas	3	1	4
Instrumentação Assistida por Computador	0	4	4
Introdução à Manufatura Aditiva	2	2	4
Lubrificação e Lubrificantes	2	0	2
Mecânica de Materiais em Engenharia	3	1	4
Método dos Elementos Finitos Aplicado a Problemas de Engenharia	2	2	4

Métodos Numéricos em Tecnologia Mecânica	2	2	4
Metrologia e a Avaliação da Conformidade	4	0	4
Motores de Combustão Interna 1	2	0	2
Motores de Combustão Interna 2	2	0	2
Práticas de Instrumentação e Medidas em Sistemas Fluidodinâmicos	1	3	4
Processos Abrasivos	4	0	4
Processos de Fabricação Metalúrgica	3	1	4
Projeto de Produtos Mecatrônicos	2	2	4
Redes de Comunicação Industrial	2	2	4
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	2	2	4
Sistemas Microcontrolados	1	3	4
Tecnologia de Fabricação Aeronáutica	3	1	4
Tecnologia Mecânica 1	1	1	2
Tecnologia Mecânica 2	0	2	2
Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional	2	2	4
Ventilação Industrial	3	1	4
Visão Computacional para Robótica Industrial	2	2	4

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

Os relatórios, certificados, documentos ou outros comprovantes das atividades complementares que tenham relação direta com as áreas da Engenharia Mecânica serão avaliados segundo os grupos de optativas equivalentes, para a correspondente atribuição dos créditos (conforme quadro abaixo).

7.4 Atividades Complementares

ATIVIDADE	COMPROVAÇÃO	EQUIVALÊNCIA EM HORAS POR SEMESTRE OU ANO	GRUPO DE OPTATIVAS	MÁXIMO POR ANO
1) Iniciação científica: como bolsista ou voluntário em instituições públicas.	Certificado ou atestado de realização emitido pelo órgão competente.	30 h /semestre	2 e 3	60

2) Participação em eventos (workshop, congresso, jornadas, seminários, minicursos, etc.) de natureza acadêmica ou profissional.	Certificado ou de participação.	45 h/ ano	2 e 3	45
3) Participação em atividades de extensão.	Certificado ou de participação	45 h/ ano	1, 2 e 3	30
4) Monitor de disciplinas relacionadas à Engenharia Mecânica.	Certificado e relatório de atividades assinado pelo professor responsável.	15 h/ semestre	2 e 3	30
5) Participação em atividades treinamento ou bolsa atividade.	Certificado ou de participação	30 h/ ano	2 e 3	30
6) Publicação ou apresentação de trabalhos científicos.	Cópia do trabalho e certificado de publicação ou aceitação	Segundo detalhamento abaixo	2 e 3	60
7) Participação no programa de ACIEPE.	Certificado ou de participação	30 h/ ano	1, 2 e 3	30
8) Atividades vinculadas à empresa júnior	Comprovação de desenvolvimento de projetos, elaboração de relatórios técnicos ou consultorias	60 h/ ano	1,2 e 3	60
9) Trabalhos em equipe e demais trabalhos multidisciplinares	Declaração do professor responsável comprovando a participação e carga horária	60 h/ ano	2 e 3	60

Detalhamento da equivalência horária da atividade 6:

- a) pôster em congresso nacional: 5 horas;
- b) pôster em congresso internacional: 15 horas;
- c) apresentação oral em congresso nacional: 10 horas;
- d) apresentação oral em congresso internacional : 20 horas;
- e) revista com avaliação C pela CAPES: 25 horas;
- f) revista com avaliação B5 pela CAPES: 30 horas;
- g) revista com avaliação B4 pela CAPES: 35 horas;
- h) revista com avaliação B3 pela CAPES: 40 horas;
- i) revista com avaliação B2 pela CAPES: 45 horas;

- j) revista com avaliação B1 pela CAPES: 50 horas;
- k) revista com avaliação A2 pela CAPES: 55 horas;
- l) revista com avaliação A1 pela CAPES: 60 horas.

7.5 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 ambientalização 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 ambientalização 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 disciplina obrigatória 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, antropocentrada, coloca em evidência a temática dos Direitos Humanos, em especial, no mundo do trabalho, mas com reflexos para a vida cotidiana.

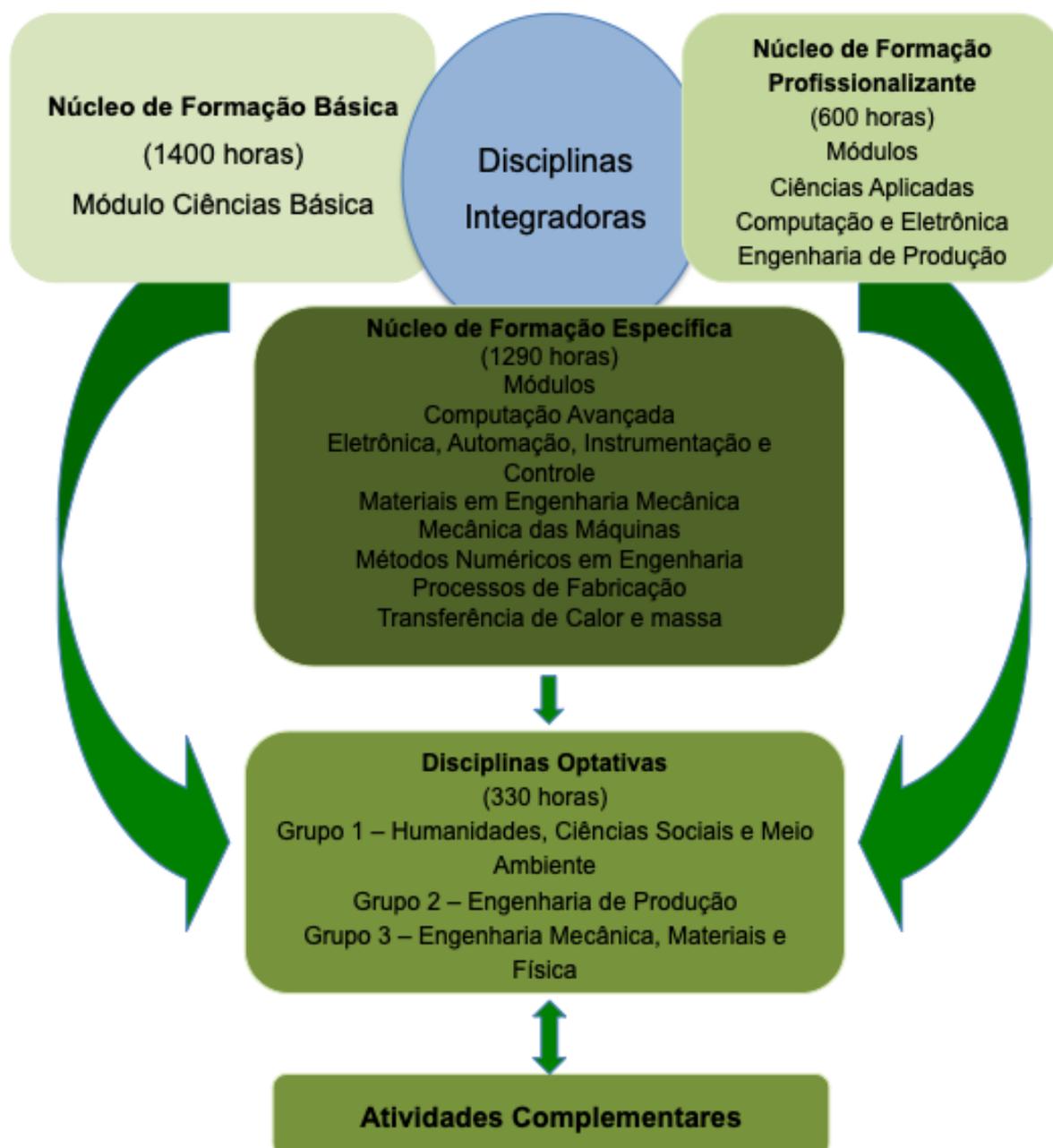
A temática Educação das Relações Étnico-raciais também é tratada em disciplinas que podem ser cursadas com caráter eletivo pelos(as) estudantes desse curso, tais como: Escola e Diversidade: relações étnico-raciais, Sociologia das Diferenças e Sociologia das Relações Raciais.

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: ambientalizando e politizando a atividade sócio-educativa;
- 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.

7.6 Representação Gráfica do Perfil de Formação



8 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 150h, totalizando 10 créditos, oferecido aos(às) estudantes do Curso no 9º e 10º semestres, por meio da disciplina Projeto de Monografia e Desenvolvimento do Projeto de Monografia, respectivamente.

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, Mecatrônica 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 Projeto de Monografia estão previstos 4 (quatro) créditos durante o nono 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 Desenvolvimento do Projeto de Monografia com 6 (seis) créditos será cursada no décimo 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.

8.1 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, será divulgado o cronograma de atividades e os procedimentos gerais para o desenvolvimento e apresentação das monografias. 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. Cada examinador poderá arguir o aluno durante 15 minutos.

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.

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.

9 ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

No Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, o Estágio 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. (Cf. 4)

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 (12 créditos) na disciplina “*Estágio Supervisionado*”.

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

9.1 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 as 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.

G. 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 9º período do Curso; b) ter integralizado um total de, no mínimo, 200 créditos; 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 Supervisionado, 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;

10 MATRIZ CURRICULAR

PRIMEIRO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
07.006-8	Química Tecnológica Geral	Não há	06	90
08.111-6	Geometria Analítica	Não há	04	60
08.910-9	Cálculo 1	Não há	04	60
58.001-5	Computação Científica 1	Não há	04	60
59.000-2	Iniciação à Engenharia Mecânica	Não há	06	90
59.001-0	Projeto Mecânico Assistido por Computador	Não há	04	60
TOTAL			28	420
SEGUNDO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
08.013-6	Álgebra Linear 1	(08.111-6) Geometria Analítica	04	60
08.920-6	Cálculo 2	(08.910-9) Cálculo 1	04	60
09.110-3	Física Experimental A	Não há	04	60
09.810-8	Fundamentos de Mecânica	Requisitos recomendados (08.111-6) Geometria Analítica E (08.910-9) Cálculo 1	04	60
15.002-9	Estatística Tecnológica	Não há	04	60
58.002-3	Computação Científica 2	(58.001-5) Computação Científica 1	04	60
59.002-9	Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos	(59.001-0) Projeto Mecânico Assistido por Computador	04	60
Optativa do Grupo 1			02	30
TOTAL			30	450
TERCEIRO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
03.860-1	Materiais para Engenharia	(07.006-8) Química Tecnológica Geral	04	60
08.930-3	Cálculo 3	(08.920-6) Cálculo 2	04	60
08.940-0	Séries e Equações Diferenciais	(08.910-9) Cálculo 1	04	60
09.111-1	Física Experimental B	Não há	04	60
09.811-6	Fundamentos de Eletromagnetismo	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica	04	60
59.003-7	Princípios de Metrologia Industrial	Requisito recomendado (59.002-9) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos	04	60

59.004-5	Estática Aplicada às Máquinas	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica. Requisito Recomendado: (08.013-6) Álgebra Linear	04	60
TOTAL			28	420
QUARTO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
03.861-0	Propriedades e Seleção de Materiais	(03.860-1) Materiais para Engenharia	04	60
08.302-0	Cálculo Numérico	(08.111-6) Geometria Analítica E (08.919-0) Cálculo 1 E (58.001-5) Computação Científica 1	04	60
09.812-4	Fundamentos da Física Ondulatória	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica E (09.811-6) Fundamentos de Eletromagnetismo	04	60
59.005-3	Mecânica de Meios Contínuos	(08.013-6) Álgebra Linear E (59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas	04	60
59.006-1	Dinâmica das Máquinas	(08.013-6) Álgebra Linear E (59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas	04	60
59.007-0	Projeto Mecânico Integrado	(59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas	04	60
58.100-3	Análise de Circuitos Elétricos	(09.811-6) Fundamentos de Eletromagnetismo	06	90
TOTAL			30	450
QUINTO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
03.095-3	Materiais e Ambiente	Não há	02	30
03.863-6	Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica	(43.024-2) Mecânica dos Meios Contínuos	04	60
08.311-9	Métodos da Matemática Aplicada	(08.940-0) Séries e Equações Diferenciais	04	60
10.590-2	Termodinâmica para Engenharia Mecânica	(08.920-6) Cálculo 2	04	60
58.101-1	Análise de Circuitos Eletrônicos	(58.100-3) Análise de Circuitos Elétricos	06	90
59.008-8	Análise de Sistemas Dinâmicos 1	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas	04	60
Optativa do Grupo 1			04	60
TOTAL			28	420
SEXTO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
10.204-0	Fenômenos de Transporte 4	Não há	04	60
59.009-6	Instrumentação e Sistemas de Medidas	(08.311-9) Métodos da Matemática Aplicada.	04	60

		Requisito Recomendado: (59.008-8) Análise de Sistemas Dinâmicos 1		
59.010-0	Projeto de Elementos de Máquinas	(03.863-6) Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica E (03.860-1) Materiais para Engenharia. Requisito recomendado: (59.006-1) Dinâmica das Máquinas	04	60
59.011-8	Princípios de Usinagem	(03.861-0) Propriedades e Seleção de Materiais	04	60
59.012-6	Interfaces Eletromecânicas	(58.101-1) Análise de Circuitos Eletrônicos	02	30
59.013-4	Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica	(08.311-9) Métodos da Matemática Aplicada E (59.008-8) Análise de Sistemas Dinâmicos 1	04	60
59.014-2	Vibrações Mecânicas	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas	04	60
TOTAL			26	390
SÉTIMO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
10.205-9	Fenômenos de Transporte 5	Recomendado: (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4 *	04	60
11.028-0	Novos Empreendimentos	Não há	02	30
59.015-0	Processos de Fabricação Mecânica	(59.003-7) Princípios de Metrologia Industrial. Requisito recomendado: (59.011-8) Princípios de Usinagem	04	60
59.016-9	Métodos Numéricos em Engenharia	(03.863-6) Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica.	04	60
59.017-7	Complemento de Elementos de Máquinas	(59.010-0) Projeto de Elementos de Máquinas	04	60
59.018-5	Sistemas Mecatrônicos 1	(59.012-6) Interfaces Eletromecânicas E (59.013-4) Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica. Requisito recomendado: (59.009-6) Instrumentação e Sistema de Medidas	04	60
59.019-3	Máquinas de Acionamento Hidráulico	(10.204-0) Fenômenos de Transporte 4	04	60
Optativa do Grupo 2			02	30
TOTAL			28	420

OITAVO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
02.630-1	Tópicos em Banco de Dados e Engenharia de Software	(58.002-3) Computação Científica 2	04	60
03.863-6	Projeto com Novos Materiais	(03.861-0) Propriedades e Seleção de Materiais E (03.863-6) Mecânica de Sólidos para Engenharia	04	60
11.014-0	Economia de Empresas	Não há	02	30
11.219-4	Teoria das Organizações	Não há	04	60
59.020-7	Fundamentos de Fabricação Mecânica	(59.003-7) Princípios de Metrologia Industrial E (59.011-8) Princípios de Usinagem	04	60
59.021-5	Sistemas Frigoríficos	(10.205-9) Fenômenos de Transporte 5. Requisito Recomendado: (10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica	04	60
Optativa do Grupo 2 ou do Grupo 3			02	30
Optativa do Grupo 3			04	60
TOTAL			28	420
NONO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
59.022-3	Manufatura Assistida por Computador	(59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica	02	30
59.023-1	Projeto de Máquinas	(59.017-7) Complementos de Elementos de Máquinas. Requisito Recomendado: (59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica	04	60
59.024-0	Trocadores de Calor	(10.205-9) Fenômenos de Transporte 5 Requisito Recomendado: (10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica	02	30
59.025-8	Projeto de Monografia	200 créditos	04	60
59.027-4	Estágio Supervisionado	200 créditos	12	180
TOTAL			24	360
DÉCIMO PERÍODO				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	REQUISITO(S)	CRED.	C. HOR.
59.026-6	Desenvolvimento do Projeto de Monografia	(59.025-8) Projeto de Monografia	06	90
Optativa do Grupo 2 ou do Grupo 3			02	30
Optativa do Grupo 3			02	30

Optativa do Grupo 3	04	60
TOTAL	14	210

10.1 Integralização Curricular

Da carga horária total de 3.960 horas proposta para o curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica, 3.300 horas, ou 83% do total, correspondem a disciplinas obrigatórias; 330 horas, 8% do total, a disciplinas Optativas; 150 horas, 3,8% do total ao Desenvolvimento do Projeto de Monografia e 180 horas, 4,5% do total, ao estágio supervisionado.

As disciplinas obrigatórias distribuem-se nos núcleos básico, 1.470 horas, ou 37% do total; núcleo profissionalizante, com 600 horas e 15% do total e núcleo de formação específica, com 1.230 horas e 31% do total.

Para assegurar liberdade de escolha entre disciplinas optativas, estabeleceu-se um número mínimo de créditos por grupo de optativas. Na tabela a seguir, encontra-se um resumo das cargas horárias a serem cumpridas para a integralização curricular.

INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR		
Créditos/Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias	220	3.300
Créditos/Carga Horária em Disciplinas Optativas do Grupo 1	06	90
Créditos/Carga Horária em Disciplinas Optativas do Grupo 2	04	60
Créditos/Carga Horária em Disciplinas Optativas do Grupo 3	12	180
Créditos/Carga Horária de Desenvolvimento do Projeto de Monografia	10	150
Créditos/Carga Horária de Estágio Supervisionado	12	180
Número Total dos Créditos/Horas	264	3.960

11 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.

11.1 Disciplinas Integradoras: práticas inovadoras e desencadeadoras da articulação entre disciplinas e atividades curriculares

De modo geral, a articulação entre as disciplinas é balizada pelo sistema de requisitos implantado na UFSCar, cuja concepção de construção de

conhecimentos, competências e habilidades se pauta pela evolução gradativa e embasada também no desempenho dos alunos.

As disciplinas integradoras se pautam pela interação de conceitos, métodos das disciplinas dos semestres em curso e dos anteriores, tendo como objetivo agregar, paulatinamente, aos projetos desenvolvidos novas práticas, técnicas e novos conhecimentos específicos, aumentando o grau de dificuldade de modo compatível, estimulando, assim, os trabalhos de caráter multi/interdisciplinar.

➤ **INICIAÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA:** Disciplina fundamental para o desenvolvimento conceitual de atividades integradoras ao longo de todo curso; os objetivos delineados nesta disciplina nortearão as demais disciplinas integradoras propostas. Planejada para uma carga horária de seis horas aula/atividade semanais, substitui a usual Introdução à Engenharia por uma proposta que oferece ao ingressante no curso uma iniciação a atividades de pesquisa e desenvolvimento de projetos em Engenharia Mecânica.

Essa disciplina será desenvolvida através do levantamento de situações-problemas prospectadas fora da universidade ou propostas pelo docente Coordenador. As situações-problemas deverão ter soluções simples e ou pelo menos admitir soluções originais, inovadoras e criativas, viáveis do ponto de vista teórico/prático no espaço de um semestre e sendo considerados os conhecimentos incorporados pelos alunos no transcurso do ensino médio. Considera-se a possibilidade de competição entre grupos desenvolvendo uma mesma tarefa como uma proposta a ser implementada.

É oportuno ressaltar que os conceitos analisados nesta disciplina serão apenas os necessários ao desenvolvimento dos projetos propostos; poderá haver apoio de experimentação com materiais simples, brinquedos elétricos, fios, pilhas e blocos de montar. A programação de atividades tais como palestras, seminários, visitas técnicas e outras modalidades serão realizadas sob a perspectiva de contribuição ao desenvolvimento dos projetos.

O processo de avaliação nas disciplinas integradoras é perpassado pela compreensão de que todas as etapas do desenvolvimento dos projetos devem ser consideradas, de que ele independe do acerto das hipóteses assumidas, dos erros cometidos ou do eventual insucesso. Admite-se o fracasso de uma proposta como uma possibilidade concreta e válida que permite a discussão a respeito dos erros cometidos.

A avaliação será pautada pela elaboração de um projeto de pesquisa ou plano de trabalho, elaboração de relatórios técnicos e/ou artigo que descrevam as hipóteses, resultados, conclusões e referências bibliográficas.

➤ **COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA 1:** Essa disciplina propiciará aos alunos a assimilação dos conceitos desenvolvidos na área de computação em engenharia, mediante a utilização de programas de uso comum nessa área, tais como: os de desenho e modelagem gráfica, e principalmente pela introdução de uso dos manipuladores algébricos na solução de problemas de cálculo diferencial e integral.

➤ **REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE SISTEMAS MECÂNICOS:** Essa disciplina proporcionará aos alunos o desenvolvimento da visão espacial através da representação gráfica de sistemas mecânicos. A interação entre os conceitos se dará através de estudos, bem como mediante a elaboração de protótipos.

➤ **COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA 2:** Essa disciplina possibilitará aos alunos a compreensão sobre o processo de construção de algoritmos e o uso de linguagens de programação para o desenvolvimento de rotinas, cuja interação dos conceitos ocorrerá em relação aos de cálculo diferencial e integral, séries e equações diferenciais.

➤ **ESTÁTICA APLICADA ÀS MÁQUINAS:** Essa disciplina implica na interação de conceitos de propriedades geométricas das áreas planas e dos sólidos, do equilíbrio do ponto material, bem como dos corpos

rígidos proporcionando o desenvolvimento de projetos e construção de estruturas simples e funcionais.

➤ **PROJETO MECÂNICO INTEGRADO:** Essa disciplina implica na interação e aplicação dos conceitos de física básica, matemática, ciência de materiais, estática e dinâmica aplicada às máquinas para elaboração e desenvolvimento de projetos envolvendo noções sobre teoria dos mecanismos e de elementos de máquinas, segundo a metodologia empregada na disciplina Iniciação a Engenharia.

➤ **ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS 1:** Essa disciplina implica na interação e aplicação dos conceitos de mecânica de sólidos, circuitos elétricos, ciência de materiais e modelagem matemática para elaboração de projeto e desenvolvimento de projetos envolvendo interfaces eletro/eletrônicas para acionamento de mecanismos.

➤ **PROJETO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS:** Essa disciplina trabalha a aplicação de conhecimentos gerais de engenharia mecânica como: mecânica dos sólidos; seleção de materiais e mecanismos, no dimensionamento de componentes de máquinas de acordo com requisitos de trabalho. Desenvolvem-se técnicas mais recomendadas de projeto visando aumentar sua eficiência, bem como são tratados aspectos referentes à manutenção e montagem de elementos de máquinas e uso de elementos comerciais em projetos.

➤ **SISTEMAS MECATRÔNICOS 1:** Essa disciplina implica na interação e aplicação dos conceitos de sistemas dinâmicos, eletrônica digital, sistemas fluido/térmicos, microcontroladores e projeto de elementos de máquinas para a elaboração e desenvolvimento de projeto que envolva todas as áreas de conhecimento.

➤ **FUNDAMENTOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA:** Essa disciplina promove a interação e aplicação de conhecimentos de usinagem dos metais e princípios das medições dimensionais, geométricas e de acabamento superficial para o planejamento e desenvolvimento de

documentos de fabricação, viabilizando a integração entre o projeto e a manufatura de elementos mecânicos.

➤ **PROJETO DE MONOGRAFIA:** Essa disciplina se pauta pela elaboração de um projeto de monografia, constituído pela escolha do tópico de investigação; delimitação do problema, hipóteses, base teórica e conceitual; definição do objeto e dos objetivos; escolha da metodologia (instrumentos de coleta de dados); referências bibliográficas e cronograma para o desenvolvimento do projeto.

➤ **DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE MONOGRAFIA:** Nessa disciplina, os elementos constituintes de um projeto de monografia serão discutidos e desenvolvidos. A elaboração da monografia consiste na sistematização dos dados levantados e sua análise sob a perspectiva metodológica escolhida, a partir das referências e do desenvolvimento das hipóteses. A redação deve ser pautada pelo rigor, pela clareza e coerência e deverá ser submetida a julgamento por uma banca qualificada. A incorporação dos conceitos abordados no transcorrer do curso e a consecução do estágio profissionalizante possibilita aos alunos o desenvolvimento completo de um projeto de engenharia.

12 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.” (Cf.2)

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(às) 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;

b) 3 (três), no caso de cursos de graduação da modalidade à distância.

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.

13 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.

14 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.

15 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.

16 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; 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.

16.1 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.

16.2 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.

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

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 seqüencial 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 67, de 11 de março de 2003.** Referencial para Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.

_____ **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.

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 nº 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 nº 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 Arts. 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: Papirus, 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 n° 776/2001, de 30 de março de 2001.

_____ **Parecer n° 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

_____ **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.

_____ **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção.** Disponível em http://www.prograd.ufscar.br/projeto_engproducao.doc.

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	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(07.006-8) Química Tecnológica Geral	6	2	4
Requisito	Não há			
Objetivos	Familiarizar o aluno com as aplicações práticas da disciplina, em especial com aquelas de interesse tecnológico atual e que possam ser planejadas, otimizadas e controladas com o auxílio da comparação. Fornecer ao aluno os conhecimentos teóricos básicos que, se revistos e aprofundados, possibilitar-lhe-ão futuramente atuar na automação industrial de processos químicos através do entendimento do comportamento dos sistemas de reação.			
Ementa	Introdução a procedimentos em laboratório de química. Algumas funções orgânicas e inorgânicas. Reações químicas: cálculo estequiométrico e balanço de massa. Corrosão e proteção. Eletrodeposição. Combustíveis. Tintas e vernizes. Lubrificantes.			
Bibliografia Básica	ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. Cálculos Básicos da Química . São Carlos: EdUFSCar, 2006. RUSSEL, J. B. Química Geral . São Paulo: McGraw-Hill, 1992. SILVA, R. R.; BOCHI, N.; ROCHA FILHO, R. C. Introdução à Química Experimental . São Paulo: McGraw-Hill, 1990.			
Bibliografia Complementar	ATKINS, P. & JONES, L. Princípios de Química : questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. Química Geral . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990. Vols. 1 e 2. HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa . Rio de Janeiro: LTC, 2001. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. J. Química e Reações Químicas . Rio de Janeiro: LTC, 1998. Vols. 1 e 2. MAHAN, B. M.; MYERA, R. J. Química : Um Curso Universitário. Tradução de Henrique E. Toma. São Paulo: Edgard Blücher, 1993. Periódico: Journal of Chemical Education: vários artigos contendo, principalmente, detalhes sobre os experimentos a serem realizados.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(08.111-6) Geometria Analítica	4	3	1
Requisito	Não há			
Objetivos	Introduzir linguagem básica e ferramentas (matrizes e vetores), que permitam ao aluno analisar e resolver alguns problemas geométricos, no plano e espaço euclidianos, preparando-o para aplicações mais gerais do uso do mesmo tipo de ferramentas. Mais especificamente: 1) analisar e resolver problemas elementares que envolvem operações de matrizes e sistemas de equações lineares. 2) analisar soluções de problemas geométricos no plano e no espaço através do uso de vetores, matrizes e sistemas. 3) identificar configurações geométricas no plano e no espaço euclidiano a partir de suas equações, bem como deduzir equações para tais configurações. Resolver problemas que envolvem essas configurações.			

Ementa	Matrizes, determinantes e sistemas lineares. Vetores; produtos escalar, vetorial e misto. Retas e planos. Curvas planas. Superfícies.
Bibliografia Básica	BOULOS, P. & CAMARGO, I. Geometria Analítica , um tratamento vetorial. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2005. CAROLI, A.; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O. Matrizes, Vetores, Geometria Analítica . São Paulo: Nobel, 1987. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica . 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2006.
Bibliografia Complementar	BALDIN, Y. Y. e FURUYA, Y. K. S. Geometria Analítica para todos e Atividades com Octave e GeoGebra . São Carlos: EDUFSCar, 2011. BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra linear . 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. FEITOSA, M. O. Cálculo Vetorial e Geometria Analítica . São Paulo: Atlas, 1983. LIMA, E. L. Geometria Analítica e Álgebra Linear . IMPA, 2001. Santos, R. J. Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear . Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009. SANTOS, N. M. dos Vetores e Matrizes : uma introdução à Álgebra Linear. 4ª. ed. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2007. WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica . São Paulo: Makron Books, 2000.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(08.910-9) Cálculo 1	4	4	0
Requisito	Não há			
Objetivos	Propiciar o aprendizado dos conceitos de limite, derivada e integral de funções reais de uma variável real. Propiciar a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de cálculo diferencial e integral dessas funções. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressão da ciência.			
Ementa	Números reais e funções de uma variável real. Limites e continuidade. Cálculo diferencial e aplicações. Cálculo integral e aplicações.			
Bibliografia Básica	STEWART, J. Cálculo . 6ª. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2009. Vol. 1. SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: Makron Books, 1994. Vol.1 THOMAS, G. B. Cálculo . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. Vol.1			

Bibliografia Complementar	<p>ANTON, H., BIVENS I. e DAVIS, S. Cálculo. Porto Alegre: Bookman, 2007. Vol. 1.</p> <p>GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 1.</p> <p>_____ Um Curso de Cálculo. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 2.</p> <p>LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Harbra, 1994. Vol. 1</p> <p>SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Vol.1</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(58.001-5) Computação Científica 1	4	2	2
Requisito	Não há			
Objetivos	Promover a utilização de ferramentas computacionais para a resolução dos exercícios propostos pelas disciplinas teóricas do primeiro semestre. Utilizar ferramentas computacionais (como MatLab, Excel, Maple etc.) importantes na solução de problemas que envolvem as disciplinas de cálculo, geometria analítica e química tecnológica geral.			
Ementa	Técnicas de abordagens e modelagem de problemas. Ferramentas computacionais de documentação e resolução. Apresentação de resultados. Construção de relatórios técnicos.			
Bibliografia Básica	<p>CHAPMAN, S. J. Programação em MATLAB: para engenheiros. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003.</p> <p>MORAIS, V.; VIEIRA, C. MATLAB 7 e 6: curso completo. 3ª ed. Lisboa: FCA, 2006.</p> <p>VENDRAMETTO JR, C. E.; ARENALES, S. H. V. MATLAB: Fundamentos e Programação. São Carlos: EdUFSCar, 2004.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>GANDER, W.; HREBICEK, J. Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and Matlab. 2ª ed. Berlin: Springer-Verlag, 1995.</p> <p>GILAT, A. MATLAB: an introduction with applications. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, c2008.</p> <p>MEDINA, M.; FERTIG, C. Algoritmos e Programação: teoria e prática. 2ª ed. São Paulo: Novatec, 2006.</p> <p>OTTO, S. R.; DENIER, J. P. An Introduction to Programming and Numerical Methods in Matlab. New York: Springer, 2005.</p> <p>QUARTERONI, A.; SALERI, F. Scientific Computing with Matlab and Octave. 2nd ed. New York: Springer, 2006.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(59.000-2) Iniciação à Engenharia Mecânica	6	4	2
Requisito	Não há			

Objetivos	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. No escopo da disciplina, eventualmente, incluir-se-ão visitas a indústrias e palestras técnicas nas áreas de interesse.
Ementa	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.
Bibliografia Básica	BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: EdUFSC, 2006. DUPAS, M. A. Pesquisando e Normalizando: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. São Carlos: EdUFSCar, 2004. (Série Apontamentos) HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. D. Introdução à Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
Bibliografia Complementar	BROCKMAN, J. B. Introdução à Engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2010. GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, 2008. VENDRAMETTO JÚNIOR, C. E.; ARENALES, S. H. V. MATLAB: Fundamentos e Programação. São Carlos: EdUFSCar, 2004. WICKERT, J. Introdução à Engenharia Mecânica. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2007.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
1 / 1º	(59.001-0) Projeto Mecânico Assistido por Computador	4	2	2
Requisito	Não há			
Objetivos	Transmitir os conceitos básicos do desenho técnico entendido como meio de comunicação das engenharias. Introduzir normas técnicas de representação gráfica e convenções práticas no sentido de tornar a comunicação mais eficiente. Desenvolver o raciocínio espacial e a capacidade de representação à mão livre ou utilizando ferramentas computacionais.			

Ementa	Métodos de projeção: representação em primeiro e terceiro diedro. Múltiplas projeções cilíndricas ortogonais. Projeção isométrica. Cortes: total, em desvio, parcial e meio-corte. Vistas auxiliares. Escalas e dimensionamento. Normas técnicas. Utilização de recurso CAD.
Bibliografia Básica	LEAKE, J. M.; BORGERSON, J. L. Manual de Desenho Técnico para Engenharia : desenho, modelagem e visualização. Rio de Janeiro: LTC, 2013. RIBEIRO, A.C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. SILVA, A. et al. Desenho Técnico Moderno . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
Bibliografia Complementar	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas para Desenho Técnico . Porto Alegre: Globo, 1977. _____. Normas para Desenho Técnico . Paulo de Barros Ferlini (Org.). 3ª ed. Porto Alegre: Globo, 1983. FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica . 8ª ed. Porto Alegre: Globo, 1995. PEIXOTO, V.P. et al. Desenho Técnico Mecânico . 1ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. SCHMITT, A.; SPENGLER, G.; WAINAND, E. Desenho Técnico Fundamental . São Paulo: EPU, 1977.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(08.013-6) Álgebra Linear 1	4	3	1
Requisito	(08.111-6) Geometria Analítica			
Objetivos	Levar o aluno a entender e reconhecer as estruturas da Álgebra Linear que aparecem em diversas áreas da Matemática, e a trabalhar com essas estruturas, tanto abstrata como concretamente (através de cálculo com representações matriciais).			
Ementa	Espaços vetoriais. Transformações lineares. Diagonalização de matrizes. Espaços com produto interno. Formas bilineares e quadráticas.			
Bibliografia Básica	BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra Linear . 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear . 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. ZANI, S. L. Álgebra Linear Disponível em: http://www.icmc.usp.br/~szani/alglin.pdf .			
Bibliografia Complementar	ANTON, H. e RORRES, C. Álgebra Linear com aplicações . 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ANTON, H e BUSBY, R. Álgebra Linear Contemporânea . Porto Alegre: Bookman 2006. CALLIOLI et al. Álgebra Linear e Aplicações . 6ª ed. São Paulo: Atual, 2007. HOFFMANN, K. e KUNZE, R. Linear Álgebra . 2ª ed. Prentice-Hall, 1971. POOLE, D. Álgebra Linear . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2004.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(08.920-6) Cálculo 2	4	3	1
Requisito	(08.910-9) Cálculo 1			
Objetivos	Interpretar geometricamente os conceitos de funções de duas ou mais variáveis. Desenvolver habilidades em cálculos e aplicações de derivadas e máximos e mínimos dessas funções. Desenvolver habilidades em diferenciação de funções implícitas e suas aplicações.			
Ementa	Curvas e superfícies. Funções reais de várias variáveis. Diferenciabilidade de funções de várias variáveis. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Derivação implícita e aplicações.			
Bibliografia Básica	GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 3. STEWART, J. Cálculo . 5ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2006. Volume II. SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica . 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. Vol. 2			
Bibliografia Complementar	ANTON, H., BIVENS I. e DAVIS, S. Cálculo . Porto Alegre: Bookman, 2007. Vol. 2. ÁVILA, G. Calculo 2: funções de várias variáveis . 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1978. LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977. Vol. 2. SIMMONS, G. Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: McGraw-Hill, 1988. Vol. 2. THOMAS, G .B. et. al. Cálculo . 10ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. Vol. 2.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(09.110-3) Física Experimental A	4	0	4
Requisito	Não há			
Objetivos	Treinar o aluno para desenvolver atividades em laboratório. Familiarizá-lo com instrumentos de medida de comprimento, tempo e temperatura. Ensinar o aluno a organizar dados experimentais, a determinar e processar erros, a construir e analisar gráficos para que possa fazer uma avaliação crítica de seus resultados. Verificar experimentalmente as leis da Física.			
Ementa	Medidas e Erros Experimentais. Cinemática e Dinâmica de Partículas. Cinemática e Dinâmica de Corpo Rígido. Mecânica de Meios Contínuos. Termometria e Calorimetria.			

<p>Bibliografia Básica</p>	<p>INMETRO. Avaliação de Dados de Medição: 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 http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/gum_final.pdf. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: mecânica. [Fundamentals of physics]. Tradução de Gerson Bazo Costamilan. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1993. Vols.1 e 2. VUOLO, J. H. Fundamentos da Teoria de Erros. 2ª ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1996. 249 p.</p>
<p>Bibliografia Complementar</p>	<p>CAMPOS, A. A., ALVES, E. S., SPEZIALI, N. L., Física Experimental Básica na Universidade. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008. 213 p. DUPAS, M. A. Pesquisando e Normalizando: noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. 6ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 2009. 89 p. (Série Apontamentos). INMETRO. Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia: Portaria INMETRO nº 029 de 1995. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora do SENAI, 2007. 72 p. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. Vols. 1 e 2. WORSNOP, B. L.; FLINT, H. T. Curso Superior de Física Práctica. Buenos Aires: EUDEBA, 1964. Tomo I. 472 p.</p>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica	4	4	0
Requisito Recomendado	(08.910-9) Cálculo 1 e (08.111-6) Geometria Analítica			
Objetivos	O principal objetivo do estudo de física é propiciar aos alunos o aprendizado adequado para o seu exercício profissional. Espera-se que o aprendizado de física capacite o graduando a modelar e analisar problemas de engenharia através de uma abordagem mais eficaz e econômica, propiciando ao mesmo analisar de forma crítica e científica os problemas apresentados. Que o aprendizado de física possibilite ao estudante, através da estruturação teórica, realizar conexões entre os fenômenos diários e fenômenos tecnológicos. Introduzir os princípios básicos da mecânica clássica, contemplando o aprofundamento dos conceitos estudados no ensino médio e também a aplicação dos conceitos estudados em Cálculo 1.			
Ementa	Apresentação do ensino de física no contexto atual da ciência e tecnologia. Sistemas de medida. Modelo científico. Cinemática Vetorial. As Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação da Energia. Sistemas de Muitas Partículas. Conservação do Momento Linear. Colisões. Gravitação. Rotação de Corpos Rígidos (Torque e Momento Angular). Forças.			

Bibliografia Básica	HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da Física . Rio de Janeiro: LTC, 2003. Vol. 1. NUSSENZVEIG. Curso de Física Básica . São Paulo: Edgard Blücher, 1997. Vol. 1. SERWAY, R. A. & JEWETT JR, J. W. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics . Tradução de Horacio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, c1996. TIPLER, P. A. & MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros . Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 1
Bibliografia Complementar	CHAVES, A. Física: mecânica . Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. EISBERG, R. M. & LERNER; L. S. Física, Fundamentos e Aplicações . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1982SEARS; Vol 1. MERIAM, J. L. Dinâmica . Rio de Janeiro:LTC, 1976. ZEMANSKY; YOUNG; FREEDMAN. Física 1- Mecânica . 10ª ed. Addison Wesley, 2003. FARINAS, P. E. F. Notas de aula . Disponibilizadas no link http://farinas.df.ufscar.br/ .

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(15.002-9) Estatística Tecnológica	4	4	0
Requisito	Não há			
Objetivos	Familiarizar os alunos com metodologia básica para a coleta e tratamento estatístico de dados experimentais e de medições, proporcionando-lhes paralelamente oportunidade de aplicação do conhecimento assimilado em sua própria área de opção.			
Ementa	1. Origem e tipos de erros. Independência dos dados. 2. Histogramas, probabilidades e densidades de probabilidades com seus parâmetros. 3. Distribuições binomial, de Poisson, normal, qui-quadrado e suas aplicações. 4. Distribuição da Média Amostral. A Distribuição Normal como caso limite de outras distribuições. Propagação de Erros. 5. Método de Máxima Verossimilhança. Método de Mínimos Quadrados. Ajuste de Polinômios. Funções Lineares e não-lineares nos Parâmetros.			
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.			
Bibliografia 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: Elviesier-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.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(58.002-3) Computação Científica 2	4	2	2
Requisito	(58.001-5) Computação Científica 1			
Objetivos	Possibilitar a formulação de sistemas e problemas de engenharia na forma computacional, através de algoritmos e fluxogramas. Implementar os sistemas e problemas formulados na forma de programas computacionais utilizando uma linguagem de programação de alto nível (Pascal, C etc).			
Ementa	Técnicas de abordagens de problemas. Linguagem algorítmica, representação por fluxogramas. Modelagem de Problemas aplicados a Engenharia. Linguagem de Programação. Implementação de problemas de Engenharia em Sistemas Computacionais. Uso de bibliotecas de rotinas. Utilização de arquivos e bancos de dados.			
Bibliografia Básica	DAMAS, L; Linguagem C . Rio de Janeiro: LTC, 2007. DEITEL, P; DEITEL, H; C, Como Programar . São Paulo: Pearson, 2011. SILVA FO, A. M. Introdução à Programação Orientada a Objetos com C++ . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2010. DEITEL, P; DEITEL, H; C++ Como Programar . São Paulo: Pearson 2006.			
Bibliografia Complementar	BERRY, J. Programando em C++ . São Paulo: Makron Books, 1991. KERNIGHAN, B. W.; RITCHIE, D. M.; C A Linguagem de Programação . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 1995. MAGRI, J. A.; Lógica de Programação . São Paulo: Érica, 2003. ROMANIK, P.; MUNTZ, A.; Applied C++, Practical Techniques for Building Better Software . Indianapolis: Addison-Wesley, 2003. SALIBA, W. L. C.; Técnicas de Programação, Uma Abordagem Estruturada . São Paulo: Makron Books, 1992. SCHILDT, H. C Completo e Total . São Paulo: Makron Books, 1997. SOLTER, N. A.; KLEPER, S. J. Professional C++ . Indianapolis: Wiley, 2005.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
2 / 2º	(59.002-9) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos	4	2	2
Requisito	(59.001-0) Projeto Mecânico Assistido por Computador			
Objetivos	Aprimorar a visão espacial por meio da representação gráfica de sistemas mecânicos e desenvolver habilidades para conceber modelos, protótipos e projetos.			
Ementa	Conceitos Fundamentais envolvendo tolerâncias dimensionais e tolerâncias geométricas. Desenhos de Conjuntos. Desenho de Elementos de Máquinas. Elementos de Ligação Roscada: parafusos, porcas e arruelas. Outros Elementos de Ligação: chavetas, pinos e cupilhas. Elementos de Ligação Permanente: rebites e soldas. Elementos de transmissão: roscas, mancais, engrenagens, correntes, rodas dentadas, polias e correias. Representação detalhada e Representação Simplificada. Utilização de Recurso CAD.			

Bibliografia Básica	RIBEIRO, A.C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad . São Paulo: Pearson, 2013. 362 p. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica . 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p.
Bibliografia Complementar	FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica . 5ª ed. São Paulo: Globo, 1995. 1093 p. GIESECKE, F. E. Comunicação Gráfica Moderna . Porto Alegre: Bookman, 2002. 534 p. LEAKE, J. M.; BORGERSON, J. L. Manual de Desenho Técnico para Engenharia: desenho, modelagem e visualização . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 368 p. NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada . 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1030 p. PROVENZA, F. Desenhista de Máquinas . 46ª ed. São Paulo: F. Provenza, 1991. 411 p.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(03.860-1) Materiais para Engenharia	4	2	2
Requisito	(07.006-8) Química Tecnológica Geral			
Objetivos	Fornecer informações sobre materiais que orientem no processo de seleção de materiais para o projeto mecânico.			
Ementa	Processos de Extração e Síntese dos Materiais. Origens das propriedades dos materiais; ligações; cristalinidade e estado amorfo. Propriedades mecânicas; materiais estruturais e resistentes ao calor. Propriedades elétricas; materiais semicondutores, dielétricos, condução iônica. Propriedades magnéticas; materiais magnéticos e supercondutores. Propriedades ópticas; materiais fotoluminescentes e fotocondutores; laser. Materiais com funções especiais; memória de forma. Degradação de Materiais.			
Bibliografia Básica	ASKELAND, D. R., WRIGHT, W. J. Ciência e Engenharia dos Materiais , 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014, 648 p. CALLISTER JR., W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução . 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. SHACKELFORD, J. F. Introdução à Ciência dos Materiais para Engenheiros . 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 556 p.			
Bibliografia Complementar	ASHBY, M. F. & JONES, D. R. H. Engenharia de Materiais . Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2007. Vols. 1 e 2. ASM. Mechanical Testing and Evaluation. In: ASM Handbook , 2000. Vol. 8. GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. Ensaio dos Materiais . Rio de Janeiro: LTC, 2000. RODRIGUES, J. A. Raios X: difração e espectroscopia . São Carlos: EdUFSCar, 2006. (Série Apontamentos) SOUZA, S. A. Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos . São Paulo: Edgard Blücher, 1974.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(08.930-3) Cálculo 3	4	3	1

Requisito	(08.920-6) Cálculo 2
Objetivos	Generalizar os conceitos e técnicas do cálculo integral de funções de uma variável para funções de várias variáveis. Desenvolver a aplicação desses conceitos e técnicas em problemas correlatos.
Ementa	Integração Dupla. Integração Tripla. Mudanças de Coordenadas. Integral de Linha. Diferenciais Exatas e independência do Caminho. Análise Vetorial: teoremas de Gauss, Green e Stokes.
Bibliografia Básica	GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 3, LANG, S. Calculus of Several Variables . 3rd edition. New York: Springer, 1996. PINTO, D. e MORGADO, M. C. F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis . 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2006.
Bibliografia Complementar	ÁVILA, G. S. S. Cálculo . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. Vol. 3. PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral . 3ª ed. Moscou: MIR, 1977. Tomo 2. SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Vol. 2. STEWART, J. Cálculo . 5ª ed. São Paulo: Pioneira/Thomson Learning, 2006. Vol. 2. SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica . 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995. Vol. 2.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(08.940-0) Séries e Equações Diferenciais	4	3	1
Requisito	(08.910-9) Cálculo 1			
Objetivos	Desenvolver as ideias gerais de modelos matemáticos de equações diferenciais ordinárias com aplicações às ciências físicas, químicas e engenharia. Desenvolver métodos elementares de resolução das equações clássicas de 1ª e 2ª ordens. Desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências. Representar funções em séries de potências e em séries de funções trigonométricas. Desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências. Resolver equações diferenciais com uso de programas computacionais.			
Ementa	Equações Diferenciais de 1ª ordem. Equações Diferenciais de 2ª ordem. Séries Numéricas. Séries de Potências. Noções sobre séries de Fourier. Soluções de Equações Diferenciais por Séries de Potências.			

Bibliografia Básica	<p>BOYCE, W. E. e DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.</p> <p>FIGUEIREDO, D. G. e NEVES, A. F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro: IMPA, 1997. (Coleção Matemática Universitária)</p> <p>SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1993. Vol.II.</p> <p>THOMAS, G. B. Cálculo. 10ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. Vol.II.</p>
Bibliografia Complementar	<p>FIGUEIREDO, D. G. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais. 4ª ed. Rio de Janeiro: Projeto Euclides, IMPA, 2003.</p> <p>GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. Vol. 4.</p> <p>MATOS, P. M. Séries e Equações Diferenciais. 1ª ed. São Paulo: Printice Hall, 2001.</p> <p>STEWART, J. Cálculo. 4ª ed. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2001. Vol.II</p> <p>ZILL, D. G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2003.</p>

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(09.111-1) Física Experimental B	4	0	4
Requisito	Não há			
Objetivos	Ao final da disciplina, o aluno deverá ter pleno conhecimento dos conceitos básicos, teórico-experimentais, de eletricidade, magnetismo e óptica geométrica. Conhecerá os princípios de funcionamento e dominará a utilização de instrumentos de medidas elétricas, como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro e ohmímetro. Saberá a função de vários componentes passivos, e poderá analisar e projetar circuitos elétricos simples, estando preparado para os cursos mais avançados, como os de Eletrônica. Em óptica geométrica, verificará experimentalmente, as leis da reflexão e refração.			
Ementa	1. Medidas Elétricas. 2. Circuitos de Corrente Contínua. 3. Indução Eletromagnética. 4. Resistência, capacitância e indutância. 5. Circuitos de Corrente Alternada. 6. Óptica Geométrica: Dispositivos e Instrumentos. 7. Propriedades Elétricas e Magnéticas da Matéria.			
Bibliografia Básica	<p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. [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. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. Vol.3. Notas gerais: e.29-40 de 2009.</p> <p>TIPLER, P. A. 1933. Física para Cientistas e Engenheiros. [Physics for scientists and engineers. Tradução de Horacio Macedo. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c2000. Vol.2.</p> <p>VAN VALKENBURGH, N. & Neville, I. Eletronica Básica. 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>			

Bibliografia Complementar	<p>BROPHY, J. J. Eletrônica Básica. Tradução de Julio Cesar Gonçalves Reis. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978. 413 p.</p> <p>CUTLER, P. Análise de Circuitos CC: com problemas ilustrativos. Tradução de Adalton Pereira de Toledo. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976. 397 p.</p> <p>_____ Análise de Circuitos CA: 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. Física III e IV. [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. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. Vol. 3. Notas Gerais: e. 29-40 de 2009.</p> <p>SERWAY, R. A. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics. Tradução de Horacio Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, c1996. Vol.3. 428 p. ISBN 85-216-1074-2.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(09.811-6) Fundamentos de Eletromagnetismo	4	4	0
Requisito	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica			
Objetivos	Introduzir os conceitos da teoria eletromagnética, a partir da eletrostática e da magnetostática. Aplicar os conceitos na solução de circuitos de corrente alternada. Tomar contato com as propriedades elétricas e magnéticas da matéria.			
Ementa	Eletrostática. Cargas e Campos. O Potencial Elétrico. Campos Elétricos em Torno de Condutores. Correntes Elétricas. O Campo Magnético. Indução Eletromagnética e as Equações de Maxwell. Circuitos de Corrente Alternada. Campos Elétricos da Matéria. Campos Magnéticos da Matéria.			
Bibliografia Básica	<p>EISBERG, R. M. Física: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. Vol. 3.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da Física. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 3 - Eletromagnetismo.</p> <p>YOUNG, H. D. & FREEDMAN, R. A. Física - Sears & Zemansky. 10ª ed. Indianapolis: Addison Wesley. Vols. 2, 3 e 4..</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BROPHY, J. J. Eletrônica Básica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. Vol. Único.</p> <p>KNIGHT, R. D. Física, uma abordagem estratégica. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009. Vol. 1.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. Vol 2. Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor.</p> <p>SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. Princípios de Física. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Vol 2.</p> <p>TIPLER, P. A. Física. Rio de Janeiro: LTC, 2000. Vol. 2 Eletricidade, Magnetismo e Ótica.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(59.003-7) Princípios de Metrologia Industrial	4	3	1
Requisito Recomendado	(59.002-9) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos			
Objetivos	Proporcionar ao estudante de engenharia os fundamentos da Metrologia Mecânica Dimensional, habilitando o aluno à seleção de métodos e critérios de medição, utilização de instrumentação convencional e não convencional e à aplicação dos conceitos de tolerâncias dimensionais, tolerâncias geométricas e rugosidade superficial.			
Ementa	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.			
Bibliografia Básica	AGOSTINHO, O. L. et al. Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. ALBERTAZZI, A.; SOUZA, A. R. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial . Barueri, SP: Manole, 2008. LIRA, F. A. Metrologia na Indústria . São Paulo: Érica, 2009.			
Bibliografia Complementar	BEASLEY, D. E.; FIGLIOLA, R. S. Teoria e Projeto para Medições Mecânicas . Rio de Janeiro: LTC, 2007. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. Vol. 1. 478 p. COGORNO, G. R. Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design . New York: McGraw-Hill, 2006. DRAKE, P. Dimensioning and Tolerancing Handbook . New York: McGraw-Hill, 1999. NOVASKI, O. Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica . São Paulo: Edgard Blücher, 1994.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
3 / 1º	(59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas	4	4	0
Requisito Obrigatório	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica			
Requisito Recomendado	(08.013-6) Álgebra Linear			
Objetivos	Proporcionar contato com problemas de Engenharia Mecânica através do estudo dos conceitos da estática aplicada às máquinas e estruturas.			
Ementa	Noções de grandezas escalares e vetoriais. Sistema de unidades. Forças e momentos de forças. Binários. Equilíbrio do ponto material e de corpos rígidos. Atrito. Reações e tipos de apoio de Estruturas e Elementos de Máquinas. Análise de Estruturas e Máquinas. Esforços Internos (diagramas). Princípio dos trabalhos virtuais e Noções de Estabilidade. Centros de Massa. Propriedades de Inércia.			

Bibliografia Básica	BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R. Mecânica Vetorial para Engenheiros . 5ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009. HIBELLER, R. C. Estática – Mecânica para Engenharia . 12ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011. MERIAM, J. L. & KRAIGE, L. G. Mecânica para Engenharia – Estática . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
Bibliografia Complementar	BORESI, A. P. & SCHMIDT, R. J. Estática . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003. BOLDRINI, J. L. et al. Álgebra Linear . 3ª ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1984. FRANÇA, L. N. F. & MATSUMURA, A. M. Mecânica Geral . São Paulo: Edgard Blücher, 2011. PYTEL, A.; KIOUSALAAS, J. Engineering Mechanics: Statics . Cengage Learning, 2010. SHAMES, I. H. Estática - Mecânica para Engenharia . São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(03.861-0) Propriedades e Seleção de Materiais	4	4	0
Requisito	(03.860-1) Materiais para Engenharia			
Objetivos	Introduzir os conceitos necessários para a seleção de materiais usuais e novos materiais em Engenharia Mecânica.			
Ementa	Critérios de seleção de materiais e de processos. Integração entre a seleção de materiais e o projeto de engenharia. Mapas das propriedades dos materiais. Seleção baseada nos critérios de projeto; rigidez, plasticidade, segurança e estética. Revisão dos processos de fabricação e suas características. Seleção de Materiais e Seleção de Processos. Teoria da Decisão em Seleção de Materiais. Estudos de Caso.			
Bibliografia Básica	ASHBY, M. F. Materials Selection in Mechanical Design . Amsterdam: Butterworth Heinemann, 2010. FERRANTE, M. Seleção de Materiais . 2ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 286p, 2002. KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. Manufacturing Processes for Engineering Materials . 5ª ed. New York: Prentice Hall, 2007. 1018 p.			
Bibliografia Complementar	ADAMIAN, R. Novos Materiais: Tecnologia e Aspectos Econômicos , 1ª ed. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2009. 380 p. FERRANTE, M.; SANTOS, S. F.; CASTRO, J. F. R. Materials Selection as an Interdisciplinary Technical Activity: basic methodology and case studies . Materials Research, 2000. Vol. 3. p. 1-9. JAHAN, A.; ISMAIL, M.Y.; SAPUAN, S.M.; MUSTAPHA, F. Material Screening and Choosing Methods: a review . Materials and design. 2010. Vol. 31, p. 696-705. JEE, DH.; KANG, KJ. A Method for Optimal Material Selection Aided with Decision Making Theory . Materials and Design. 2000. Vol. 21, p. 199-206. SANTOS, S. F., FERRANTE, M. Selection Methodologies of Materials and Manufacturing Processes . Materials Research. 2003. Vol. 6, p. 487-492.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(08.302-0) Cálculo Numérico	4	3	1
Requisito	(08.111-6) Geometria Analítica E (08.910-9) Cálculo 1 E (58.001-5) Computação Científica 1			
Objetivos	Apresentar técnicas numéricas computacionais para resolução de problemas nos campos das ciências e da engenharia, levando em consideração suas especificidades, modelagem e aspectos computacionais vinculados a essas técnicas.			
Ementa	Erros em Processos Numéricos. Solução Numérica de Sistemas de Equações Lineares. Solução Numérica de Equações. Interpolação e aproximação de Funções. Integração Numérica. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.			
Bibliografia Básica	ARENALES, S. & DAREZZO, A. Cálculo Numérico - Aprendizagem com Apoio de Software. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2008. RUGGIERO, M. & LOPES, V. L. Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais . São Paulo: McGraw-Hill, 1996. BURDEN, R. L. & FAIRES, J. D. Numerical Analysis . Belmont: Thomson, 2005.			
Bibliografia Complementar	CONTE, S. D. Elementos de Análise Numérica . São Paulo: Globo, 1975. DEMIDOVICH, B. P. et al. Computational Mathematics . Moscou: Mir Pub, 1987. FRANCO, N. B. Cálculo Numérico . Pearson Prentice Hall, 2006. 2007. GOLUB, G. H. & VAN LOAN, C. F. Matrix Computations . 2nd. ed. The John Hopkins University Press, 1989. HUMES et al. Noções de Cálculo Numérico . São Paulo: McGraw-Hill, 1984.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(09.812-4) Fundamentos da Física Ondulatória	4	4	0
Requisito	(09.810-8) Fundamentos de Mecânica e (09.811-6) Fundamentos de Eletromagnetismo			
Objetivos	Introduzir os conceitos relacionados aos fenômenos ondulatórios e às técnicas matemáticas usadas na compreensão destes fenômenos.			
Ementa	Oscilador Harmônico. Oscilações Amortecidas e Forçadas. Ondas. Som. Ondas Progressivas. Reflexão. Modulações. Pulsos. Pacotes de Ondas. Ondas em Duas e Três Dimensões. Polarização. Interferência. Difração.			
Bibliografia Básica	HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol. 2. _____ Fundamentos de Física . 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, Vol. 4. TIPLER, P. A.; GENE MOSCA, G. Física . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol.1.			

Bibliografia Complementar	<p>EISBERG, R. M.; LERNER, L. S. Física Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. Vol. 4.</p> <p>FRENCH, A. P. Vibrações e Ondas. Brasília: Editora da UNB, 2001.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC. Vol. 3.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.</p> <p>RANDALL, D. K. Física uma Abordagem Estratégica. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2009. Vol. 1.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(58.100-3) Análise de Circuitos Elétricos	6	4	2
Requisito	(09.811-6) Fundamentos de Eletromagnetismo			
Objetivos	Desenvolver e aplicar técnicas de análise de circuitos elétricos lineares. Introduzir 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.			
Ementa	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).			
Bibliografia Básica	<p>ALEXANDER, C. K. & SADIKU, M. N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 978-85-86804-97-7.</p> <p>BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos Elétricos. 10ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 828 p. ISBN 978-85-87918-18-5.</p> <p>HAYT JR, W. H. & KEMMERLY, J. E. Análise de Circuitos em Engenharia. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 619 p.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BALBINOT, A. & BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2011. Vol. 1, 385 p. ISBN: 978-85-216-1754-9.</p> <p>_____ Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2011, Vol. 2, 658 p. ISBN: 978-85-216-1563-7.</p> <p>IRWIN, J. D. Análise Básica de Circuitos para Engenharia. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 558 p. ISBN 85-216-1374-1.</p> <p>JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC/GEN, 2008. 552 p. ISBN: 978-85-216-11238-4.</p> <p>MARKUS, O. Circuitos Elétricos. São Paulo: Érica, 2011. 336p. ISBN: 978-85-7194-320-9.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(59.005-3) Mecânica de Meios Contínuos	4	4	0
Requisito	(08.013-6) Álgebra Linear 1 e (59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas			

Objetivos	Caracterizar um meio contínuo e apresentar os fundamentos matemáticos necessários à descrição da variação de propriedades físicas e dos movimentos absolutos e relativos das partículas de um meio contínuo.
Ementa	Definição de Meio Contínuo. Descrição e Equações do Movimento. Estacionariedade. Descrição da Deformação e da Tensão no Meio Contínuo. Equações de Compatibilidade. Equações Constitutivas. Equações de Conservação e Balanço.
Bibliografia Básica	MASE, G. E. Continuum Mechanics, Shaum"s Outlines . USA: McGraw Hill, 1970. SÁNCHEZ, E. Elementos de Mecânica dos Sólidos . Rio de Janeiro: Interciência, 2000. _____. Tensores . Rio de Janeiro: Interciência. 2007.
Bibliografia Complementar	ANTON, H. & RORRES, C. Álgebra Linear com aplicações . 8ª ed. Porto Alegre: Bookmam, 2001. COIMBRA, L. A. Lições de Mecânica do Contínuo . São Paulo: Edgar Blücher. 1978. _____. Lições e Exercícios de Álgebra, Análise e Cinemática do Contínuo . Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 1985. MALVERN, L. E. Introduction to the Mechanics of a Continuous Media . New York: Prentice-Hall, 1969. SPENCER, A. J. M. Continuum Mechanics . Essex: Longman. 1980

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas	4	4	0
Requisito	(08.013-6) Álgebra Linear 1 E (59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas			
Objetivos	Introduzir as primeiras noções sobre o comportamento dinâmico das máquinas e de elementos de máquinas em problemas de Engenharia Mecânica.			
Ementa	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.			
Bibliografia Básica	BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R.; CLAUSEN, W. E. Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica . Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006. BORESI, A. P. & SCHIMIDT, R. J. Dinâmica . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003. HIBBELER, R. C. Dinâmica: Mecânica para Engenharia . São Paulo: Prentice-Hall, 2005.			

Bibliografia Complementar	<p>FRANÇA, L. N. F. & MATSUMURA, A. Z. Mecânica Geral. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.</p> <p>HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. São Paulo: Prentice-Hall, 2005.</p> <p>KAMINSKI, P. C. Mecânica Geral para Engenheiros. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.</p> <p>MERIAM, James L. Dinâmica. Tradução de Pedro Souza da Cunha. Rio de Janeiro: LTC, 1976. 508 p.</p> <p>SHAMES, I. H. Dinâmica: mecânica para engenharia. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
4 / 2º	(59.007-0) Projeto Mecânico Integrado	4	2	2
Requisito	(59.004-5) Estática Aplicada às Máquinas			
Objetivos	Aplicar os conceitos de física básica, matemática, CAD, estática e dinâmica das máquinas na síntese e análise de mecanismos de barras, cames e trens de engrenagens. Desenvolvimento de noções de projeto mecânico.			
Ementa	Tipos de mecanismos. Diagramas Cinemáticos. Análise de Mobilidade. Análise de posições, velocidades e acelerações de mecanismos de barras. Curvas para Perfil de Cames. Diagramas Svaj. Associações de Engrenagens simples e compostas. Planetários. Diferenciais. Desenvolvimento do Projeto Cinemático de um Mecanismo.			
Bibliografia Básica	<p>NORTON, R. L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.</p> <p>SCLATER, N. & CHIRONIS, N. P. Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook. 4ª ed. New York: McGraw-Hill, 2007.</p> <p>UICKER Jr., J. J.; PENNOCK, G. R.; SHIGLEY, J. E. Theory of Machines and Mechanisms. 4ª ed. New York: Oxford University Press, 2011.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>JUVINALL, R. C. & MARSHEK, K. M. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>MABIE, H. H. & REINHOLTZ, C. F. Mechanisms and Dynamics of Machinery. 4ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1987.</p> <p>NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.</p> <p>SHIGLEY, J. E. Cinemática dos Mecanismos. São Paulo: Edgard Blücher, 1969.</p> <p>SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005..</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(03.095-3) Materiais e Ambiente	2	2	0
Requisito	Não há.			
Objetivos	Complementar a formação de engenheiros, de forma a conscientizá-los dos problemas gerados pelo processo tecnológico no aproveitamento de recursos naturais, e na manipulação de resíduos e efluentes municipais e industriais, que levam ao desequilíbrio ecológico.			

Ementa	Ecologia. Efeitos da tecnologia industrial sobre o equilíbrio ecológico. Deterioração de materiais. Rejeitos como fonte de materiais e de Energia. Processos de reciclagem de materiais. Preservação de recursos naturais. Análise de águas.
Bibliografia Básica	FELLENBERG, G. Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental . São Paulo: EPU, 1980. 196 p. ISBN 85-12-49040-3. BRANCO, S. M. Poluição: a morte de nossos rios . 2ª ed. São Paulo: ASCETESB, 1983. 155 p. LIMA, L. M. Q. Tratamento de Lixo . São Paulo: Hemus, s.d. 240 p.
Bibliografia Complementar	ASHBY, M. F. Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção . 2ª ed. Rio de Janeiro: Elviesier-Campus, 2010. FERRANTE, M. Seleção de Materiais . São Carlos: EDUFSCar, 1998. FIGUEIREDO, B. R. Minérios e Ambiente . 1ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2000. NUNES, L. P. Materiais – aplicações de engenharia, seleção e integridade . Rio de Janeiro: Interciência, 2012. RICHTER, C. A. e AZEVEDO NETO, J. M. Tratamento de Água . São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(03.863-6) Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica	4	4	0
Requisito	(59.005-3) Mecânica dos Meios Contínuos			
Objetivos	Capacitar o aluno para: entender os fundamentos teóricos do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis, reconhecer as limitações das hipóteses de cálculo adotadas, estruturar, de maneira lógica e racional, as ideias e os conceitos envolvidos nos cálculos, estabelecer analogias de procedimentos de cálculo e conceitos em diferentes situações, incorporar as habilidades necessárias para resolver problemas de aplicação, calcular tensão e deslocamento em estruturas de barras (isostáticas/hiperestáticas) submetidas a ações simples ou combinadas, avaliar a resistência de materiais (dúcteis/frágeis) sujeitos a solicitações combinadas.			
Ementa	Revisão de estados de tensão e deformação e hipóteses para a aplicação de modelos fenomenológicos de comportamento mecânico. Estudo dos principais critérios de resistência. Introdução à teoria da plasticidade. Estudo do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis em estruturas de barras (isostáticas/ hiperestáticas) submetidas à força normal, torção e flexão. Estudo da flambagem de colunas submetidas à força de compressão.			
Bibliografia Básica	BEER, F. P.; JOHNSTON Jr, E. R. Resistência dos Materiais . São Paulo: McGraw-Hill, 1996. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. KOMATSU, J. S. Mecânica dos Sólidos 1 . São Carlos: EdUFSCar, 2005. Vols. 1 e 2. (Série Apontamentos)			

Bibliografia Complementar	<p>HIBELLER, R. C. Resistência dos Materiais. 7ª ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.</p> <p>POPOV, E.P. Introdução a Mecânica dos Sólidos. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.</p> <p>PROENÇA, S. P. B Curso de Resistência dos Materiais: Notas de Aula. Publicações EESC-USP. Vol. I.</p> <p>_____ Curso de Resistência dos Materiais: Notas de Aula, Publicações EESC-USP. Vol. II.</p> <p>SÁNCHEZ, E. Elementos de Mecânica dos Sólidos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(08.311-9) Métodos da Matemática Aplicada	4	4	0
Requisito	(08.940-0) Séries e Equações Diferenciais			
Objetivos	O aluno deverá ser capaz de, através do uso de transformadas de Laplace, resolver (e interpretar) problemas de equações diferenciais ordinárias com funções forçantes descontínuas ou da forma impulso. Com o uso de séries de Fourier (tanto trigonométricas como generalizadas), o aluno deverá ser capaz de resolver (e interpretar soluções) de equações diferenciais parciais da Física-Matemática relacionadas com problemas de difusão de calor e vibrações de cordas e membranas elásticas bem como problemas estacionários.			
Ementa	Transformadas de Laplace. Séries de Fourier. Equações diferenciais parciais e Problemas com valores de Contorno. Método da Separação de Variáveis.			
Bibliografia Básica	<p>BOYCE, W. E. & DI PRIMA, E. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>ZILL, D. G. e CULLEN, M. R.; Equações Diferenciais. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. Vol. 1.</p> <p>_____ Equações Diferenciais. São Paulo: Pearson Makron Books. 2001. Vol. 2.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>CHURCHILL, R. V. Séries de Fourier e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.</p> <p>FIGUEIREDO, D. G. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: IMPA, 1987.</p> <p>KREYSIG, E. Advanced Engineering Mathematics. 7th ed. New York: John Wiley & Sons, 1993.</p> <p>SPIEGEL, M. R. Transformadas de Laplace. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.</p> <p>_____ Análise de Fourier. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica	4	4	0
Requisito	(08.920-6) Cálculo 2			

Objetivos	Introduzir os fundamentos da termodinâmica clássica, desenvolver no aluno capacidade para determinar propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas; além de resolver problemas em sistemas abertos e fechados típicos de aplicações em engenharia.
Ementa	1. Comportamento termodinâmico de substâncias puras. 2. Calor. 3. Trabalho. 4. Conceito de conservação da massa e da energia aplicados a sistemas e volumes de controle operando em regime transitório, permanente e uniforme. 5. Segunda lei da termodinâmica. 6. Ciclo de Carnot. 7. Eficiência termodinâmica. 8. Entropia. 9. Variação de entropia em processos reversíveis, variação de entropia de um sistema em processo irreversível. 10. Trabalho perdido. 11. Princípio do aumento de entropia. 12. Variação de entropia de um sólido ou líquido e de gases perfeitos. 13. A segunda lei para um volume de controle. 14. Ciclos motores e de refrigeração. 15. Misturas de gases.
Bibliografia Básica	LEVENSPIEL, O. Termodinâmica Amistosa para Engenheiros . São Paulo: Edgard Blücher, 2002. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. J. Fundamentos da Termodinâmica . São Paulo: Edgard Blücher, 2003. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica . 5th ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
Bibliografia Complementar	AZEVEDO, E.G. Termodinâmica Aplicada . 3ª ed. Lisboa: Escolar, 2011. CALLEN, H. C. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics . 2nd ed. John Wiley & Sons, 1987. INCROPERA, F. P. et al. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. MORAN, M.J., SHAPIRO, H. N. Fundamental of Engineering Thermodynamics . 5th ed. England: John Wiley & Sons, Inc, 2006. VAN WYLEN, C. J.; SONNTAG, R. E. Fundamentos da Termodinâmica Clássica . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(58.101-1) Análise de Circuitos Eletrônicos	6	4	2
Requisito	(58.100-3) Análise de Circuitos Elétricos			
Objetivos	Proporcionar aos alunos os conceitos fundamentais de dispositivos eletrônicos de forma a torná-los aptos a analisar, projetar e construir circuitos eletrônicos básicos dotados desses componentes.			
Ementa	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.			

Bibliografia Básica	BOYLESTAD, R. L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos . 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. RAZAVI, B. Fundamentos de Microeletrônica . Rio de Janeiro: LTC, 2010. 728p. SEDRA, A. & SMITH, K. C. Microeletrônica . 4ª ed. São Paulo: Makron, 2009.
Bibliografia Complementar	BALBINOT, A. & BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas . Rio de Janeiro: LTC, 2011. Vol.2. BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos . 10ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. COMER, D. & COMER, D. Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos . Rio de Janeiro: LTC, 2005. MALVINO, A.; BATES, D. J. Eletrônica . 7ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. Vol. 1. MILLMAN, J.; HALKIAS, C. Eletrônica: dispositivos e circuitos . 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. Vol. 2.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
5 / 1º	(59.008-8) Análise de Sistemas Dinâmicos 1	4	2	2
Requisito	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas			
Objetivos	Definir o que é um sistema dinâmico e fundamentar as técnicas de modelagem matemática em dinâmica de sistemas. Analisar e conceber modelos dinâmicos de sistemas físicos.			
Ementa	Introdução e conceituação de modelos físicos dos elementos de sistemas mecânicos, elétricos, eletromecânicos e sistemas fluido/térmicos. Métodos de Solução de Equações Diferenciais. Variáveis de estado. Sistemas de 1ª e 2ª ordem e outros. Resposta no Domínio do Tempo e da Frequência. Métodos de Simulação de Sistemas dinâmicos auxiliados por computador. Técnicas de Análise de Resultados de Simulações.			
Bibliografia Básica	DOEBELIN, E. O. System Modeling and Response: theoretical and experimental approaches . New York: John Wiley, c1980. 587 p. 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, 2003.			
Bibliografia Complementar	CLOSE, C.M.; FREDERICK, D.K.; NEWELL, C. Modeling and Analysis of Dynamic Systems . 3 rd ed. New York: John Wiley, 2001. DOEBELIN, E.O. Dynamic Analysis and Feedback Control . New York: McGraw Hill, 1962. 401 p. GARCIA, C. Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos . 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 2009. LJUNG, L.; GLAD, T. Modeling of Dynamic Systems . Eglewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. 361 p. OGATA, K. System Dynamics . 4th ed. Essex: Pearson, 2014.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(10.204-0) Fenômenos de Transporte 4	04	03	01

Requisito	Não há
Objetivos	O estudo dos princípios dos fenômenos de transporte tem um papel importante na formação de qualquer tipo de engenheiro, pois ajuda na compreensão e solução dos problemas que envolvem escoamento de fluidos, transporte de calor e transferência de massa. A disciplina Fenômenos de Transporte 4 objetiva transmitir ao estudante os princípios básicos e os conceitos de Mecânica dos Fluidos, que são essenciais na análise e projeto dos sistemas em que o fluido é o meio atuante.
Ementa	Introdução. Conceitos Fundamentais de fluidos. Equações Básicas. Escoamento em Regime Laminar e Turbulento. Análise Dimensional. Laboratório.
Bibliografia Básica	POTTER, M. C. & WIGGERT, D. C. Mecânica dos Fluidos . São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2004. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos . 6th ed. Porto Alegre: McGraw Hill AMGH, 2011. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações . Porto Alegre: Bookman, 2008.
Bibliografia Complementar	BENNETT, C. O. E MYERS, J. E. Fenômenos de Transporte . São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1978. BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de Transporte . Rio de Janeiro: LTC, 2004. FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos . 7ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. ROMA, W. N. L. Fenômenos de Transporte para Engenharia . 2ª ed. São Carlos; Rima, 2006. SISSON, L. E. e PITTS, D. R. Fenômenos de Transporte . Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. WELTY, J. R.; WILSON, R. E.; WICKS, C. E. Fundamentals of Momentum Heat and Mass Transfer . 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1984

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.009-6) Instrumentação e Sistemas de Medidas	4	3	1
Requisito Obrigatório	(08.311-9) Métodos da Matemática Aplicada			
Requisito Recomendado	(59.008-8) Análise de Sistemas Dinâmicos 1			
Objetivos	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.			

Ementa	Conceitos de Transformação entre Grandezas Físicas. Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medidas. Calibração estática e dinâmica de sensores. Circuitos e Componentes Eletro-eletrônicos 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.
Bibliografia Básica	BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas . Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 1. _____ Instrumentação e Fundamentos de Medidas . Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 2. FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. Teoria e Projeto para Medições Mecânicas . Rio de Janeiro: LTC, 2007.
Bibliografia Complementar	DOEBELIN, E. O. Measurement systems: application and design . 4ª ed. New York: MacGraw-Hill, 1990. BOLTON, W. Mechatronics: a multidisciplinary approach . Porto Alegre: Bookman, 2010. DALLY, J. W., RILEY, W. F., MCCONNELL, K. G. Instrumentation for Engineering Measurements . 2nd ed. New York: John Wiley, 1993. FISCHER-CRIPPS, A. C. Newnes interfacing Companion, Computers, Transducers, Instrumentation and Signal Processing . Oxford: Newnes, c2002. 295 p. LYONS, R. Understanding Digital Signal Processing . Boston: Pearson, 2010.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.010-0) Projeto de Elementos de Máquinas	4	3	1
Requisito Obrigatório	(03.863-6) Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica e (03.860-1) Materiais para Engenharia.			
Requisito Recomendado	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas			
Objetivos	Proporcionar conhecimentos básicos sobre projetos mecânicos e comportamento dos materiais sob a ação de cargas estáticas e variáveis. Dar suporte ao projeto, dimensionamentos e utilização conjunta dos elementos de máquinas (eixos, uniões e mancais).			
Ementa	Noções básicas sobre Projetos. Resistência e Propriedades dos Materiais. Fadiga dos Materiais. Dimensionamento de Eixos. Uniões Eixo-cubo. Uniões Eixo-eixo. Mancais. Pares de Rolamento. Desenvolvimento de Projeto integrando os elementos estudados.			
Bibliografia Básica	JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.			

Bibliografia Complementar	NIEMANN, G. Elementos de Máquinas . São Paulo: Blücher, 1971. Vol.1.
	_____ Elementos de Máquinas . São Paulo: Blücher, 1971. Vol. 2.
	_____ Elementos de Máquinas . São Paulo: Blücher, 1971. Vol. 3.
	NSK. NSK Rolamentos - catálogo. Suzano: NSK Brasil Ltda.
	SKF. SKF . Catálogo Geral. Cajamar: SKF, 1989.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.011-8) Princípios de Usinagem	4	4	0
Requisito	(03.861-0) Propriedades e Seleção de Materiais			
Objetivos	Proporcionar os conhecimentos básicos sobre o ferramental para os processos de corte dos metais. Habilitar o aluno para a seleção de máquina-ferramenta e para a determinação das condições econômicas de fabricação.			
Ementa	Conceitos Básicos: geometria da cunha de corte, mecanismo da formação do cavaco. Cálculo de Forças e Potências. Materiais para Ferramentas. Avarias, desgastes e vida das ferramentas. Noções sobre Lubrificação e Refrigeração. Condições de Economia e de Máxima Produção. Integridade Superficial. Usinabilidade dos Metais.			
Bibliografia Básica	DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da Usinagem dos Materiais . 9ª ed. São Paulo: Artliber, 2014. 270 p. FERRARESI, D. Fundamentos de Usinagem dos Metais . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751p. MACHADO, A. R. et al. Teoria da Usinagem dos Materiais . São Paulo: Edgard Blücher, 2015. 407 p.			
Bibliografia Complementar	AMERICAN SOCIETY FOR METALS (ASM). Machining . 9ª ed. Handbook. Materials Park: ASM International, 1989. 944 p. Vol. 16. BLACK, J. T.; KOHSER, R. A. DeGarmo 's Materials and Processes in Manufacturing . 11th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. 1143 p. DOYLE, L. E. Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros . São Paulo: Edgard Blücher, c1962. 639 p. GROOVER, M. P. Introdução aos Processos de Fabricação . Rio de Janeiro: LTC, 2014. 758 p. KALPAKJIAN, S.; SCHIMID, S. R. Manufacturing Processes for Engineering Materials . 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008. 1018 p.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.012-6) Interfaces Eletromecânicas	2	2	0
Requisito	(58.101-1) Análise de Circuitos Eletrônicos			
Objetivos	Apresentar circuitos e componentes eletroeletrônicos de potência, chaveamento e isolamento. Introduzir princípios de funcionamento e de acionamento dos diversos tipos de motores elétricos utilizados em aplicações da engenharia mecânica.			

Ementa	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 Solenóides. Servomecanismos.
Bibliografia Básica	AHMED, A. Eletrônica de Potência . São Paulo: Person/Prentice Hall, 2000. FRANCHI, C. M. Acionamentos Elétricos . 4ª ed. São Paulo: Érica, 2008. BOLTON, W. Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar . Porto Alegre: Bookman, 2010
Bibliografia Complementar	BARBI, I. Eletrônica de Potência . Florianópolis: Edição do Autor, 2002. BARTELT, T. L. M. Industrial Control Electronics: devices, systems, and applications . São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2006. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. Máquinas Elétricas . 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. KOSOW, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores . São Paulo: Globo, 1998. TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.013-4) Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica	4	4	0
Requisito	(08.311-9) Métodos da Matemática Aplicada E (59.008-8) Análise de Sistemas Dinâmicos 1			
Objetivos	Introduzir as teorias clássicas de controle automático que servem como ferramentas na análise e projeto dos sistemas de controle. Conceituar o comportamento dos sistemas dinâmicos sob o aspecto quantitativo. Alertar sobre as necessidades dos sistemas em termos de restrições no tempo (controle). Sistematizar a análise do desempenho de sistemas de controle. Apresentar as técnicas de projeto de sistemas de controle. Familiarizar o aluno na utilização de software aplicativo para simular sistemas de controle.			
Ementa	Introdução. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Linearização e resolução por transformada de Laplace. Função de Transferência e Modelos Entrada-saída. Comportamento Dinâmico de Sistemas em Malha Aberta. Comportamento Dinâmico de Sistemas em Malha Fechada. Análise de Estabilidade de Sistemas Dinâmicos. Métodos de Resposta Frequência. Técnicas de Ajuste de Controladores PID.			
Bibliografia Básica	DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de Controle Modernos . Rio de Janeiro: LTC, 2013. NISE, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno . São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.			

Bibliografia Complementar	BIERNSON, G. Principles of Feedback Control . New York: John Wiley, c1988. v.1. 497 p.
	_____. Principles of Feedback Control . New York: John Wiley, c1988. v.2. 637 p. CASTRUCCI, P. L.; BRITTAR, A.; SALES, R. M. Controle Automático , Rio de Janeiro: LTC, 2011. DOEBELIN, E.O. Dynamic Analysis and Feedback Control . New York: McGraw Hill, 1962. 401 p. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback Control of Dynamic Systems . 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
6 / 2º	(59.014-2) Vibrações Mecânicas	04	04	0
Requisito	(59.006-1) Dinâmica das Máquinas			
Objetivos	Apresentar os fundamentos de vibrações mecânicas de sistemas discretos com um ou vários graus de liberdade e de sistemas contínuos, com aplicações em medição e análise de vibrações de máquinas e estruturas.			
Ementa	Fundamentos de Vibrações. Vibração livre e vibração forçada de Sistemas com um grau de liberdade. Vibração de Sistemas com dois ou vários graus de liberdade. Vibração em sistemas contínuos. Controle de vibração. Medição de Vibração e aplicações.			
Bibliografia Básica	HIBBELER, R. C. Dinâmica: Mecânica para Engenharia . São Paulo: Prentice-Hall, 2005. RAO, S. Vibrações Mecânicas . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. THOMSON, W. T. Teoria da Vibração com Aplicações . Rio de Janeiro: Interciência, 1978.			
Bibliografia Complementar	BALACHANDRAN, B.; MAGRAG, E. B. Vibrações Mecânicas . São Paulo: Cengage Learning, 2011. BEER, F. P.; JOHNSTON JR.; E. R.; CLAUSEN, W. E. Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica . 7ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006. HARTOG, J. P. den. Vibrações nos Sistemas Mecânicos . São Paulo: Edgard Blücher, 1972. SHAMES, I. H. Dinâmica: Mecânica para Engenharia . São Paulo: Prentice Hall, 2003. THOMSON, W. T.; DAHLEH, M. D. Theory of Vibration with Applications . 5 th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(10.205-9) Fenômenos de Transporte 5	04	03	01
Requisito Recomendado	(10.204-0) Fenômenos de Transporte 4			

Objetivos	Apresentar os conceitos fundamentais dos fenômenos de transferência de calor e massa aos alunos dos cursos de engenharia da Universidade. Permitir a vivência prática dos conceitos teóricos que foram explorados em sala de aula através de experiências didáticas. Permitir o treinamento dos alunos na confecção de relatórios dos laboratórios realizados.
Ementa	Ementa: Introdução. Transferência de Calor por Condução. Transferência de Calor por Convecção. Radiação. Transferência de Massa por Difusão. Transferência de Massa por Convecção. Laboratório.
Bibliografia Básica	INCROPERA, F. P. et.al. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa . 3ª ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.
Bibliografia Complementar	BENNETT, C. O. e MYERS, J. E. Fenômenos de Transporte . São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1978. HOLMAN, J. P. Transferência de Calor . São Paulo: McGraw Hill, 1983. KREITH. Princípios de Transmissão de Calor . 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. SISSON, L. E. e PITTS, D. R. Fenômenos de Transporte . Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. WELTY, J. R. et.al. Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer . 5th ed. New Jersey: John Wiley, 2007.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(11.028-0) Novos Empreendimentos	2	2	0
Requisito	Não há			
Objetivos	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 relacionando-a às ferramentas trabalhadas no curso de Engenharia de Produção.			
Ementa	Introdução ao Desenvolvimento de Novos Empreendimentos (histórico e conceituação). O Processo de Criação de uma Empresa. Fatores de Sucesso e Fracasso no Início de um Negócio. Transferência de Tecnologia Através da Criação de Empresas. Casos Práticos.			
Bibliografia Básica	ASSAF NETO, A. Mercado Financeiro . 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2005. BARON, R. A.; SHANE, S. A. Empreendedorismo: uma visão do processo . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2007. FILION, J. L. Empreendedorismo: empreendedores e proprietários-gerentes de pequenos negócios . Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 34, n. 2, p. 05-28, abril/junho, 1999.			

Bibliografia Complementar	<p>CECCONELLO, A. R.; AJZENTAL, A. A Construção do Plano de Negócios. São Paulo: Saraiva, 2008.</p> <p>MACHADO, L. Jean Baptiste Say e a Lei dos Mercados. Disponível em www.cofecon.org.br.</p> <p>MACHADO, L. Schumpeter, o Empreendedorismo e a Destruição Criativa. Disponível em www.cofecon.org.br</p> <p>MATARAZZO, Dante C. Análise Financeira de Balanços. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.</p> <p>SCHUMPETER, J. A. A Destruição Criativa. In: _____ Capitalismo, Socialismo e Democracia. São Paulo: Zahar, 1985. Cap 7.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica	4	3	1
Requisito Obrigatório	(59.003-7) Princípios de Metrologia Industrial			
Requisito Recomendado	(59.011-8) Princípios de Usinagem			
Objetivos	Fornecer ao aluno os fundamentos relacionados aos processos convencionais de usinagem, conformação plástica e também processos não-convencionais de fabricação mecânica.			
Ementa	Processos de Usinagem: torneamento, fresamento, furação, retificação, brunimento, aplainamento, brochamento e roscamento. Teoria da plasticidade, encruamento e recristalização. Processos de conformação plástica de volumes: laminação, forjamento, extrusão e trefilação. Conformação de chapas: estampagem, corte e dobramento. Introdução aos processos de fabricação metalúrgica. Processos não-convencionais de fabricação: eletroerosão, corte por jato d'água e jato abrasivo, corte a plasma, a laser e por feixe de elétrons, manufatura aditiva e outros.			
Bibliografia Básica	<p>BLACK, J. T.; KOHSER, R. A. Degarmo's Materials and Processes in Manufacturing. 11th ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2012. 1143 p.</p> <p>GROOVER, M. P. Fundamentals of Modern Manufacturing: materials, processes and systems. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.</p> <p>KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. R. Manufacturing Processes for Engineering Materials. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BRESCIANI FILHO, E. et al. Conformação plástica dos metais. 5ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997. 385 p.</p> <p>CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. São Paulo: Makron, 1986. Vols. 1, 2 e 3.</p> <p>ALTAN, T.; OH, S.; GEGEL, H. Conformação dos Metais: fundamentos e aplicações. São Carlos: EDUSP/EESC, 1999.</p> <p>DOYLE, L. E. Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros. Tradução de Roberto Rocha Vieira. São Paulo: Edgard Blucher, c1962.</p> <p>KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S. R. Manufacturing Engineering and Technology. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(59.016-9) Métodos Numéricos em Engenharia	4	4	0
Requisito	(03.863-6) Mecânica dos Sólidos para Engenharia Mecânica			
Objetivos	Apresentar os conceitos e formulações matemáticas que levam aos algoritmos numéricos para solução de problemas de mecânica de sólidos e fluidos.			
Ementa	Elementos da Teoria da Elasticidade. Plasticidade. Equações constitutivas em Sólidos e Fluidos. Equações de governo, linearização do problema e solução via métodos numéricos. Solução de problemas através de programas específicos baseados em Métodos de Elementos Finitos.			
Bibliografia Básica	ALVES FILHO, A. Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE . 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.			
Bibliografia Complementar	ALVES FILHO, A. Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE – análise dinâmica . São Paulo: Érica, 2009. ASSAN, A. E. Método dos Elementos Finitos . 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 . 3ª 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.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(59.017-7) Complementos de Elementos de Máquinas	4	3	1
Requisito	(59.010-0) Projeto de Elementos de Máquinas			
Objetivos	Proporcionar conhecimentos básicos sobre os elementos de união, transmissão, molas e elementos simples. Desenvolver os conhecimentos sobre projeto mecânico.			
Ementa	Dimensionamento de junções por meio de parafusos e junções por meio de rebites. Dimensionamento de Junções Soldadas. Dimensionamento de Engrenagens. Dimensionamento de Correias e Correntes. Dimensionamento de Freios e Embreagens. Cálculo de Molas Elásticas.			
Bibliografia Básica	JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada . 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.. SHIGLEY, J. E.; MISCHEK, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.			

Bibliografia Complementar	<p>COLLINS, J. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>NIEMANN, G. Elementos de Máquinas. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 1.</p> <p>_____ Elementos de máquinas. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 2.</p> <p>_____ Elementos de Máquinas. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 3.</p> <p>STIPKOVIC FILHO, M. Engrenagens. 3ª ed. São Paulo: Printon, 2001.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(59.018-5) Sistemas Mecatrônicos 1	4	3	1
Requisito Obrigatório	(59.012-6) Interfaces Eletromecânicas E (59.013-4) Sistemas de Controle para Engenharia Mecânica.			
Requisito Recomendado	(59.009-6) Instrumentação e Sistemas de Medidas			
Objetivos	Apresentar ao aluno princípios integrados e técnicas para o projeto de sistemas mecatrônicos simples.			
Ementa	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 Eletro-eletrônicos das interfaces: velocidade de resposta, alimentação, acionamento, sensores, consumo de energia. Aspectos Computacionais: capacidade de processamento, tipo de hardware, tipo de software.			
Bibliografia Básica	<p>CORKE, P. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. New York: Springer Science & Business Media, 2011.</p> <p>BOLTON, W. Mechatronics: a Multidisciplinary Approach. São Paulo: Bookman, 2010.</p> <p>CETINKUNT, S. Mecatrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BRAUNL, T. Embedded robotics: mobile robot design and applications with embedded systems. 2nd ed. Berlin: Springer- Verlag, 2006.</p> <p>CRAIG, J. Introduction to Robotics: Mechanics and control. 3rd edition. New York: Prentice Hall, 2011.</p> <p>OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. São Paulo: Prentice-Hall Brasil, 2010.</p> <p>SIEGWART, R.; ILLAH, R. N. Introduction to Autonomous Mobile Robots. MA, USA: MIT Press, 2004.</p> <p>WINFIELD, A. Robotics: A Very Short Introduction. Oxford: OUP, 2012.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
7 / 1º	(59.019-3) Máquinas de Acionamento Hidráulico	4	3	1
Requisito	(10.204-0) Fenômenos de Transporte 4			

Objetivos	Proporcionar os conhecimentos básicos para o ante projeto de máquinas hidráulicas motrizes e operatrizes, bem como conhecimentos gerais para especificação de projetos de sistemas bombeamento.
Ementa	Revisão da Equação de Conservação da massa, momento e energia, relacionando sistema e volume de controle (teorema de transporte de Reynolds). Introdução a bombas hidráulicas volumétrica e bombas hidráulicas de fluxo. Curvas características e rendimentos de Bombas hidráulicas. Associações de bombas. Cavitação em sistemas de bombeamento. Dimensionamento e aplicações de sistemas de bombeamento. Coeficientes e números adimensionais aplicados à semelhança hidrodinâmica em máquinas de fluxo. Turbinas hidráulicas, noções de aproveitamentos hidroelétricos. Escolha de uma turbina hidráulica. Modelos Reduzidos. Cavitação em Turbinas Hidráulicas. Atividades de projeto em especificação e otimização de sistemas de bombeamento.
Bibliografia Básica	FOX, R. W.; McDONALD, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos . 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 884p. ROMA, W. N. L. Introdução Às Máquinas Hidráulicas . São Carlos: EdUSP/EESC, 2003. 123p. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos . 6ªed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010. 880p.
Bibliografia Complementar	MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. MATTOS, E. E.; FALCO, R. Bombas Industriais . Rio de Janeiro: Interciência, 2009. SANTOS, S. L. Bombas e Instalações Hidráulicas . Rio de Janeiro: LCT, 2007. SILVA, N. F. Bombas Alternativas Industriais: teoria e prática . Rio de Janeiro: Interciência, 2007. SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo . Rio de Janeiro: Interciência, 2012. Vols.1 e 2.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(02.631-0)Tópicos em Banco de Dados e Engenharia de Software	4	3	1
Requisito	(58.002-3) Computação Científica 2			
Objetivos	Apresentar noções básicas em teoria construção e operação com bancos de dados. Noções para o desenvolvimento e implementação de projeto utilizando técnicas de engenharia de software. Fornecer conceitos e técnicas de modelagem e de desenvolvimento de sistemas computacionais.			
Ementa	Estruturas de Dados: árvores e grafos. Sistemas de arquivos e métodos de acesso. Sistemas de Bancos de Dados. Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados: recuperação de falhas, controle de concorrência. Banco de dados orientado a objetos. Engenharia de Software: Qualidade de Software. Controle e garantia de qualidade de software. Especificação. Definição do Programa. Método de Programação. Projeto Modular. Testes Sistemáticos. Modificações Sistemáticas de Programas. Documentação de Software.			

Bibliografia Básica	ELMASRI, R. E., NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados . Cidade: Addison-Wesley. 2005. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software . 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1995. SOMMERVILLE, I. Software Engineering . Cidade: Addison-Wesley, 1996.
Bibliografia Complementar	FERRARI, R. Empreendedorismo para Computação : criando negócios em tecnologia. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2010. 164 p. HEUSER, C. A. Projeto de Banco de Dados . Porto Alegre: Bookman. 2009. LARMAN, C. Utilizando UML e Padrões : uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento interativo. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. LAUDON, K. C. & LAUDON, J.P. Management Information Systems : managing the digital firm. 10th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2007. 645 p. SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados . Rio de Janeiro: Elsevier-Campus. 2006.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(03.862-8) Projeto com Novos Materiais	4	4	0
Requisito	(03.861-0) Propriedades e Seleção de Materiais E (03.863-6) Mecânica de Sólidos para Engenharia			
Objetivos	Apresentar os principais conceitos para obtenção, técnicas de processamento, simulação numérica e elaboração de projeto mecânico com novos materiais.			
Ementa	Introdução à Mecânica da Fratura. Modelos Reológicos de comportamento Mecânico dos Sólidos. Introdução ao Estudo da Fadiga dos Materiais. Comportamento Mecânico de materiais Anisotrópicos. Modelos Fenomenológicos de Comportamento Mecânico para Simulação Numérica.			
Bibliografia Básica	ASHBY, M.; SHERCLIFF, H.; CEBON, D. Materials : engineering, science, processing and design. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2007. CALLISTER, W. D. Ciência de Engenharia de Materiais : uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2008. JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.			

Bibliografia Complementar	<p>ANDERSON, T. L. Fracture Mechanics: fundamentals and applications. 2nd ed. Boca Raton: CRC, 2005.</p> <p>BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. Resistência dos Materiais. São Paulo: McGraw-Hill, 2001.</p> <p>ASHBY, M. Materials Selection in Mechanical Design. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2005.</p> <p>BUDYNAS, R. G. & NISBETT J. K. SHIGLEY'S Mechanical Engineering Design. 8th ed. London: McGraw-Hill, 2008.</p> <p>HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2001.</p> <p>ROESLER, J.; HARDERS, H.; BAEKER, M. Mechanical Behaviour of Engineering Materials: metals, ceramics, polymers, and composites. 1ª ed. Springer: Berlin Heidelberg, 2007.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(11.014-0) Economia de Empresas	2	2	0
Requisito	Não há			
Objetivos	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.			
Ementa	Teoria do Consumidor. Teoria do Produtor. Concorrência Pura-otimização marginalista. Barreiras à entrada. Formação de Preços em Oligopólio.			
Bibliografia Básica	<p>AZEVEDO, P. F. De. Estrutura de Mercado. In: GREMAUD, A. P. et al. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 2007.</p> <p>_____. Como as Empresas Agem: estratégias de cooperação e rivalidade. In: _____. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 2007.</p> <p>FERGUSON, C. E. Microeconomia. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1972.</p> <p>HASENCLEVER, L. & D. KUPFER, D. Economia Industrial. Rio de Janeiro: Elviesier-Campus, 2002.</p> <p>PINDYCK, R. S. & D. L. RUBINFELD. Microeconomia. 7ª edição. São Paulo: Pearson, 2010. 647 p.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>AZEVEDO, P. F. Organização Industrial. In: MONTORO Fo., A. F. et al. Manual de Economia. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 1998</p> <p>EATON, B. C. & EATON, D. F. Microeconomia. São Paulo: Saraiva, 1995.</p> <p>LABINI, P. S. Oligopólio e Progresso Técnico. São Paulo: Abril, 1956. (Coleção Os Economistas)</p> <p>MANKIW, N. G. Introdução à economia. 5ª edição. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2009.</p> <p>MONTORO F.º, A. F. et al. Teoria Elementar do Funcionamento do Mercado. In: _____. Manual de Economia. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 1998.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(11.219-4) Teoria das Organizações	4	4	0
Requisito	Não há			
Objetivos	Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais da teoria das organizações.			
Ementa	Temas contemporâneos em teoria das organizações; evolução das organizações; administração e burocracia; Fayol e administração científica; relações humanas e teoria participativa; organograma e funcionamento de empresas.			
Bibliografia Básica	<p>CARAVANTES, G. R.; PANNO, C. C.; KLOECKNER, M. C. Administração: Teorias e processos. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 572.</p> <p>MORGAN, G. Imagens da Organização. São Paulo, Editora Atlas, 1996.</p> <p>MOTTA, P. R. Transformação Organizacional: a teoria e a prática de inovar. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1997.</p> <p>MOTTA, F. C. P., VASCONCELOS, I. F. G. Teoria Geral da Administração. São Paulo: PioneiraThomson-Learning, 2002.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BERNARDES, C. Teoria Geral das Organizações. São Paulo: Atlas, 1993.</p> <p>BATEMAN, T. S, SNELL, S. A. Administração: construindo vantagens competitivas. São Paulo: Atlas, 1998</p> <p>CALDAS, M. P. Paradigmas em Estudos Organizacionais: uma introdução à série. RAE, v. 45, n.1, p.53-57, 2005</p> <p>HALL, R. H. Organizações: estruturas processos e resultados. São Paulo: Prentice-Hall, 2004. Cap. 1.</p> <p>MAXIMIANO, A. C. Teoria Geral da Administração. São Paulo: Atlas, 2002.</p> <p>ROBBINS, Stephen P. Administração: mudanças e perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2003.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(59.020-7) Fundamentos de Fabricação Mecânica	4	2	2
Requisito	(59.003-7) Princípios de Metrologia Industrial E (59.011-8) Princípios de Usinagem			
Objetivos	Fornecer aos alunos conhecimentos necessários para o planejamento e análise dos processos em uma operação de fabricação mecânica.			
Ementa	Revisão: metrologia e processos de fabricação. Princípios de Cotagem. Sistemas de Referência. Escolha de operações de Usinagem. Princípios de DFA e DFM. Cadeia dimensional. Métodos de Inspeção. Controle Estatístico de Processo. Atividades práticas relacionadas aos conceitos abordados na disciplina.			

Bibliografia Básica	AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. GROOVER, M.P. Fundamentals of Modern Manufacturing: materials, processes, and systems . 3 rd ed. New York: Wiley, 2007. NOVASKI, O. Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica . São Paulo: Edgard Blücher, 1994.
Bibliografia Complementar	AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. Princípios de Engenharia de Fabricação Mecânica: processo de fabricação I . São Carlos: EDUSP/EESC, 1976. (apostila). _____. Princípios de Engenharia de Fabricação Mecânica: processo de fabricação II . São Carlos: EDUSP/EESC, 1981. (apostila). BOOTHROYD, G.; DEWHURST, P.; KNIGHT, W.A. Product Design for Manufacturing and Assembly . 3 rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. BRALLA, J. G. Design for Manufacturability Handbook . 2 nd ed. New York: McGraw-Hill, 1998. 1368p. CAMPBELL, R. G.; ROTH, E. S. Integrated Product Design and Manufacturing Using Geometric Dimensioning and Tolerancing . New York: Marcel Dekker, 2002.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
8 / 2º	(59.021-5) Sistemas Frigoríficos	4	4	0
Requisito Obrigatório	(10.205-9) Fenômenos de Transporte 5			
Requisito Recomendado	(10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica			
Objetivos	Desenvolver a percepção dos fundamentos da refrigeração e condicionamento de ar, considerando os seus aspectos históricos de evolução tecnológica (primeira e segunda lei da termodinâmica, o conceito de entropia, processos irreversíveis, difusão, balanço de massa) e fornecer os elementos básicos para que o aluno tenha entendimento dos processos de psicrometria e transformações físicas visando o conforto térmico e o projeto de sistemas de refrigeração. Possibilitar a utilização das cartas psicrométricas e a construção de diagramas de estados de equilíbrio (P-h, T-s) de gases refrigerantes (R134a, R22, R717, R12, R13, NH3, etc.). Explorar aplicações da termodinâmica com ênfase em processos irreversíveis, gerando capacitação no projeto de sistemas reais de condicionadores de ar e refrigeradores.			
Ementa	Ciclos Frigoríficos de simples Estágios de Pressão. Psicrometria. Compressores de refrigerantes. Evaporadores e Serpentinhas. Condensadores. Válvulas. Tubulações. Refrigerantes e Carga Térmica.			
Bibliografia Básica	COSTA, E. C. Refrigeração . São Paulo: Edgard Blücher, 1994. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. Refrigeração e Ar Condicionado . São Paulo: Makron, 1985. STOECKER, W. F.; JABARDO, J. M. S. Refrigeração Industrial . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.			

Bibliografia Complementar	<p>ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. Tradução da 5ª edição americana. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2008.</p> <p>INCROPERA, F. P. et al. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>MARTINELLI JÚNIOR, L. C. Refrigeração. Panambi: UNIJUÍ/UERGS/DeTEC, 2003. Apostila.</p> <p>MILLER, M. R. Refrigeração e Ar Condicionado. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>MORAN, M.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. Tradução da 4ª edição americana. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</p> <p>SONNTAG; R. E.; C. BORGNACKE, C. & VAN WYLEN, G.J. Fundamentos da Termodinâmica. Tradução da 6ª edição americana. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.</p>
----------------------------------	--

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
9 / 1º	(59.022-3) Manufatura Assistida por Computador	2	1	1
Requisito	(59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica			
Objetivos	Apresentar aos alunos conceitos de Manufatura Assistida por Computador, sua importância na cadeia CAD/CAM/CNC e no planejamento da manufatura. Habilitar os alunos a realizar programações básicas em softwares de CAM e operação de Centros de Usinagem.			
Ementa	Cadeia CAD/CAM/CNC; Revisão: Tecnologia CAD, Processos de Usinagem. Centro de Usinagem/CNC. Programação CNC: Fresamento, Torneamento. Geração de programas utilizando software CAM. Atividades práticas relacionadas aos conceitos abordados na disciplina.			
Bibliografia Básica	<p>GROOVER, M. P. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.</p> <p>FITZPATRICK, M. Introdução à Usinagem com CNC. Porto Alegre: McGrawHill, 2013.</p> <p>SOUZA, A. F.; ULBRICH, C. B. L. Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações. São Paulo: Artliber, 2009.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BOLTON, W. Mechatronics: a multidisciplinary approach. Prentice-Hall, 2008.</p> <p>GROOVER, M. P. Industrial Robotics. New York: Mc Graw Hill, 2008.</p> <p>GROOVER, M. P.; ZIMMERS Jr., E. W. CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing. Englewood Cliffs. New York: Prentice-Hall, 1984.</p> <p>HOLZBOCK, W. G. Robotic Technology, Principles and Practice. Van Nostrand Reinhold, 1986.</p> <p>OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. São Paulo: Prentice-Hall Brasil, 2010.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
9 / 1º	(59.023-1) Projeto de Máquinas	4	3	1
Requisito Obrigatório	(59.017-7) Complementos de Elementos de Máquinas			
Requisito Recomendado	(59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica			
Objetivos	Aplicação de técnicas e conceitos de projeto mecânico de máquinas e de elementos de máquinas.			
Ementa	Orientações sobre projeto mecânico em geral e sobre a utilização de normas relacionadas. Seleção de um projeto mecânico. Definição de funções e características do sistema mecânico, condições de instalação e recursos de fabricação. Desenvolvimento do projeto selecionado com a aplicação de conceitos adquiridos em outras disciplinas já cursadas. Concepção da máquina e dimensionamento de seus elementos. Projeto e desenhos de conjunto e de detalhamento utilizando recursos computacionais. Relatórios de Projeto.			
Bibliografia Básica	NORTON, R. L. Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. Fundamentos do Projeto De Componentes de Máquinas . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.			
Bibliografia Complementar	COLLINS, J. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas . Rio de Janeiro: LTC, 2006. NIEMANN, G. Elementos de Máquinas . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 1. _____ Elementos de Máquinas . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 2. _____ Elementos de Máquinas . São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Vol. 3. PAHL, G. et. al. Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos - métodos e aplicações . São Paulo: Edgard Blücher, 2005. SHIGLEY, J. E., MINSCHKE, C. R. Standard Handbook of Machine Design . 2ª edição. New York: McGraw-Hill, 1996. 1716p.			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
9 / 1º	(59.024-0) Trocadores de Calor	2	1	1
Requisito Obrigatório	(10.205-9) Fenômenos de Transporte 5			
Requisito Recomendado	(10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica			
Objetivos	O objetivo desta disciplina é consolidar os fundamentos de transferência de calor para o embasamento necessário ao projeto de trocadores de calor.			

Ementa	Classificação e tipos de Trocadores de Calor. Coeficiente global de Transferência de Calor. Método da Diferença Média Logarítmica de Temperaturas (DMLT). Dimensionamento de trocadores de calor pelo método da efetividade-NUT (ϵ -NUT). Análise de Evaporadores e Condensadores. Atividades práticas de Projeto de Trocadores de Calor.
Bibliografia Básica	ARAÚJO, E. C. C. Trocadores de Calor . São Carlos: EdUFSCcar, 2010. (Série Apontamentos) KREITH, F.; BOHN M. S. Princípios de Transferência de Calor . São Paulo: Pioneira Thomson-Learning, 2003. INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
Bibliografia Complementar	ANDREONE, C. F.; YOKELL, S. Tubular Heat Exchanger Inspection, Maintenance, and Repair . New York: McGraw-Hill, 1997. 523 p. ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa . 3ª ed. McGraw-Hill, 2009. FRAAS, A. P. Heat Exchanger Design . 2 nd ed. New York: John Wiley, 1989. JANNA, W. S. Design of Fluid Thermal Systems . 4ª ed. Cengage Learning, 2014. SHAH, R. K.; SEKULIC, D. P. Fundamentals of Heat Exchanger Design . New Jersey: John Wiley, 2003.

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
9 / 1º	(59.025-8) Projeto de Monografia	4	2	2
Requisito	200 créditos.			
Objetivos	Fornecer aos alunos elementos de metodologia de pesquisa para o desenvolvimento da monografia final de curso.			
Ementa	Metodologia de Pesquisa. Elaboração do Projeto de Monografia de Graduação. Seminários.			
Bibliografia Básica	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico : de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_gui_a_t_academico_s_2013 . Acesso em: 06/05/2013. _____. Biblioteca Comunitária . Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012 . Acesso em: 04/04/2013. _____. Biblioteca Comunitária . Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos:UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012 . Acesso em: 04/04/2013.			

Bibliografia Complementar	<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 1472. Informação e documentação- Trabalhos acadêmicos-Apresentação, 2011.</p> <p>CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.</p> <p>DUPAS, M. A. Pesquisando e Normalizando. Noções básicas e recomendações úteis para a elaboração de trabalhos científicos. São Carlos: EdUFSCar, 2004. (Série Apontamentos). ISBN: 85-85173-76-9</p> <p>GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p> <p>THIOLLENT, M. J. M. Metodologia da Pesquisa-ação. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108 p.</p>
----------------------------------	---

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
9 / 1º	(59.027-4) Estágio Supervisionado	12	0	12
Requisito	200 créditos.			
Objetivos	Oferecer oportunidades de interação dos alunos com institutos de pesquisa, laboratórios e empresas que atuam nas diversas áreas da Engenharia Mecânica.			
Ementa	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.			
Bibliografia Básica	<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 1472. Informação e documentação- Trabalhos acadêmicos-Apresentação, 2011.</p> <p>BRASIL, Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Portaria GR 282/09, de 14 de setembro de 2009, que dispõe sobre a realização de estágios de estudantes dos Cursos de Graduação da UFSCar.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>BARRASS, R. Os Cientistas Precisam Escrever: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes. São Paulo: T.A. Queiroz, 1979. 218 p.</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico: de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guia_t_academico_s_2013. Acesso em: 06/05/2013.</p> <p>_____. Biblioteca Comunitária. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012. Acesso em: 04/04/2013.</p> <p>_____. Biblioteca Comunitária. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos:UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012 . Acesso em: 04/04/2013</p> <p>Material técnico fornecido pela empresa.</p>			

Perfil / Sem.	DISCIPLINA	Cred.	Teor.	Prat.
10 / 2º	(59.026-6) Desenvolvimento do Projeto de Monografia	6	0	6
Requisito Obrigatório	(59.025-8) Projeto de Monografia			
Objetivos	Elaborar e defender uma monografia de conclusão de curso que sintetize os diferentes conhecimentos da engenharia de mecânica.			
Ementa	Minuta da Monografia de Graduação. Redigir Trabalho Final. Apresentar e defender a Monografia redigida.			
Bibliografia Básica	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). Guia para Apresentação do Trabalho Acadêmico: de acordo com NBR 14724/2011. São Carlos, 2011. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guiat_academicos_2013. Acesso em: 06/05/2013.</p> <p>_____. Biblioteca Comunitária. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Citações*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012. Acesso em: 04/04/2013.</p> <p>_____. Biblioteca Comunitária. Departamento de Referência. *Guia para Padronização de Referências*. São Carlos: UFSCar/BCo/DeRef, 2012. Disponível em: http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012. Acesso em: 04/04/2013.</p>			
Bibliografia Complementar	<p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.</p> <p>_____. NBR 10520: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.</p> <p>_____. NBR 14724: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.</p> <p>MEDEIROS, N. L. de. Fórum de Normalização, Padronização, Estilo e Revisão do Texto Científico. 2ª ed. Belo Horizonte: Fórum, c2008. 216 p.</p> <p>THIOLLENT, M. J. M. Metodologia da Pesquisa-Ação. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108p.</p>			

ANEXO 2 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

GRUPO 1: HUMANIDADES, CIÊNCIAS SOCIAIS E MEIO AMBIENTE

Disciplinas do Módulo de Humanidades e Ciências Sociais

(06.201-4) Comunicação e Expressão

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

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**. Leitura e escrita na universidade. São Paulo: Ática, 2009. p. 97-142.

MACHADO, A. R. (Coord.). **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004. p. 25-3 9-54.

(32.050-1) Conceitos e Métodos em Ecologia

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

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 fornecer 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.

(12.099-5) Engenharia Civil e Meio Ambiente

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: não há

Período: 2º semestre

Objetivos Gerais da Disciplina: Fornecer aos alunos conceitos e conhecimentos básicos sobre Ecologia e Ciências Ambientais e sobre as relações entre Meio Ambiente e Engenharia Civil.

Ementa: Introdução: Engenharia Civil e Meio Ambiente. Conceitos Básicos: Ecologia, Ecossistemas, Ciclos Biogeoquímicos. Poluição e Degradação Ambiental: Solo, Água, Ar, Outros. Meio Ambiente, Saneamento e Saúde Pública. Impactos Ambientais Relacionados à Engenharia Civil.

Bibliografia

Básica:

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 4. ed. Rio de Janeiro: Gaaramond, 2002. 95 p.

BELLEN, Hans Michael Van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 253 p.

SOUZA, Marcelo Pereira De. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e práticas**. São Carlos, SP: Riani Costa, 2000. 108

Complementar:

CARVALHO, P; BRAGA, R. **Perspectivas de gestão ambiental em cidades medias**. Rio Claro: UNESP, 2001. 138 p.

Legislação básica estadual sobre poluição ambiental (CETESB, etc.)

Legislação básica federal sobre poluição ambiental.

MOTA, S. (2003). **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro, ABES, 2003, 351 p

DERISIO, J.C. **Introdução ao controle da poluição ambiental**. São Paulo, Ed. Signus, 2007, 192 p.

(18.002-5) Filosofia da Ciência

Número de créditos: 04 teóricos

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 Paulo: 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)

(18.027-0) Filosofia e Lógica

Número de créditos: 02 teóricos

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 contravalidade. 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. **Historia 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.

(20.100-6) Introdução à Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS I)

Número de créditos: 02 teóricos

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 (orgs.). **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 Trilingue 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 Trilingue 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.

(20.007-7) Introdução a Psicologia

Número de créditos: 04 teóricos

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.

(55.062-0) Noções de Direito- Legislação Urbana e Trabalhista

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: não há

Período: 5º semestre

Objetivos Gerais da Disciplina: 1. Dar ao aluno uma visão geral das regras obrigatórias, permissivas e restritivas das atividades do indivíduo em todos os setores da vida social; 2. Proporcionar ao aluno o reconhecimento do ordenamento jurídico brasileiro, apresentando-lhe os pontos relevantes do direito público e do direito privado; 3. Orientar o futuro profissional na área de construção civil, colocando-o a par da legislação trabalhista e previdenciária, das funções do CREA e dos dispositivos sobre ética profissional.

Ementa: 1. Legislação Urbanística. 2. Direito de Propriedade. 3. Legislação do Meio Ambiente. 4. Uso e Parcelamento do Solo. 5. Direito do Trabalho. 6. Contrato Individual e Coletivo do Trabalho. 7. Legislação Previdenciária. 8. Legislação Profissional.

Bibliografia

Básica:

BOBBIO, N. **Teoria do Ordenamento Jurídico.** Trad. de M. C. C. Leite dos Santos. São Paulo: Pólis, 1991.

BRASIL. Presidência da República. **Manual de Redação da Presidência da República.** 2ª ed. rev. e atual. Brasília: Presidência da República, 2002.

CHAVES, A. **Criador da Obra Intelectual.** São Paulo: LTr, 1995.

Complementar:

DALLARI, D. de A. **O Estado Federal.** São Paulo: Ática, 1986.

_____. **Elementos de Teoria Geral do Estado.** 14ª ed. São Paulo: Saraiva, 1989.

FOUCAULT, M. **A Verdade e as Formas Jurídicas.** Trad. de R. C. de Melo Machado. Rio de Janeiro: NAU, 2005.

MACHADO NETO, A. L. **Introdução à Ciência do Direito.** São Paulo: Saraiva, 1988.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 15ª ed. rev., atual. e ampliada. São Paulo: Malheiros, 2007.

MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 24ª ed. São Paulo: Malheiros, 1999.

(37.012-6) Sociedade e Meio Ambiente

Número de créditos: 04 teóricos

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: _____ (orgs) **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. (orgs). **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. (orgs). **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.

(37.008-8) Sociologia Industrial e do Trabalho

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

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 (orgs). **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.

(37.022-3) Tecnologia e Sociedade

Número de créditos: 04 teóricos

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 micro-eletrônico) 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:

ACSERALD, 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 DE PRODUÇÃO

(11.024-8) Custos Gerenciais

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: (11.017-5) Contabilidade Básica ou (11212-7) 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.

(11.034-5) Ergonomia

Número de créditos: 04 teóricos

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: Blucher, 2009. 240 p. ISBN 978-85-212-0485-5.

GUERIN, F. **Compreender o Trabalho para Transforma-lo: a pratica da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, c2001. 200 p. ISBN 85-212-0297-0.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 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.

(11.016-7) Estratégia de Produção

Número de créditos: 02 teóricos

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:

NAHMIAS, 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: Elviesier-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.

(11.023-0) Gerenciamento de Projetos

Número de créditos: 02 teóricos

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.

(11.038-8) Gestão da Qualidade 1

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (11.016-7) 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.

(11.112-0) Modelos Probabilísticos Aplicados à Engenharia de Produção

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito: (08.910-9) 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)

(11.220-8) Organização do Trabalho

Número de créditos: 04 teóricos

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

(11.018-3) Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 1

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (08.111-6) 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 Aparentamentos)

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.

(11.021-3) Pesquisa Operacional para a Engenharia de Produção 2

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (11.018-3) 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.

(11.505-3) Planejamento e Controle da Produção 1

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (11.112-0) 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.

(11.040-0) Planejamento e Controle da Produção 2

Número de créditos: 04 teóricos

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.

(11.019-1) Projeto e Desenvolvimento de Produto

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (12.005-7) Desenho Técnico para Engenharia ou (59.002-9) 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 Blucher, 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.

(11.033-7) Simulação de Sistemas

Número de créditos: 04 teóricos

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.

GRUPO 3: ENGENHARIAS MECÂNICA E DE MATERIAIS E FÍSICA

(59.047-9) Análise de Sistemas Dinâmicos 2

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito: (59.008-8) 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.

(100.084-6) Desempenho Energético em Edificações

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

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 all. **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: Blucher, 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.

(59.045-2) Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: (59.003-7) Princípios de 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 Blucher, 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.

(59.065-7) Dinâmica de Mecanismos

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (59.007-0) Projeto Mecânico Integrado E (59.006-1) Dinâmica das Máquinas.

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**. 4th 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^a 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^a ed. São Carlos: Rima, 2010.

HIBBELER, R. C. **Dinâmica: mecânica para engenharia**. 12^a ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SCLATER, N.; CHIRONIS, N. **Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook**. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

(100.084-7) Eletrônica Automotiva

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito obrigatório: (59.001-5) Computação Científica 1 E (58.002-3) Computação Científica 2

Requisito recomendado: (59.009-6) Instrumentação e Sistemas de Medidas

Período: 8^o 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 Blucher. 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.

(100.084-8) Engenharia, Inovação e Gestão na Indústria Automobilística

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito obrigatório: 150 créditos

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.

(100.118-3) Filosofia do Projeto de Engenharia Mecânica

Número de créditos: 2 teóricos e 2 práticos

Requisitos: (59.002-9) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos, (59.003-7)

Princípios de Metrologia Industrial, (59.005-3) Mecânica de Meios Contínuos e (3.861-0)

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 (xx, 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

(59.058-4) Fundamentos de Ciências Aeronáuticas

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (09.810-8) Fundamentos de Mecânica E (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4

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 Flúidos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SCHLICHTING, H.; GERSTEN, K., **Boundary Layer Theory**, 8a ed. Springer, 1999.

(59.046-0) Fundamentos de Lubrificação e Mancais de Deslizamento

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: não há

Requisito recomendado: (59.010-0) Projeto de Elementos de Máquinas e (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4

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.

(59.059-2) Fundamentos em Combustíveis Automotivos

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito: (07.006-8) Química Tecnológica 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: Blucher, 2006.

Complementar:

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS (ANP). **Resoluções, Regulamentos Técnicos e Publicações**. Disponível no site: www.anp.gov.br.

DUAILIBE, 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/>.

(100.085-7) Geradores e Distribuição de Vapor

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito obrigatório: (10.205-9) Fenômenos de Transporte 5

Requisito recomendado: (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4 E (10.590-2)

Termodinâmica para Engenharia Mecânica

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.

(100.084-9) Hidrogeradores e Usinas Hidrelétricas

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito obrigatório: (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4

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 hidroenergético 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.

(100.118-1) Instrumentação Assistida por Computador

Número de créditos: 3 teóricos e 1 prático

Requisito: (59.009-6) ou (43.019-6) 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

(100.051-5) Introdução à Manufatura Aditiva

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito: (59.002-9) Representação Gráfica de Sistemas Mecânicos

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.

(100.085-0) Lubrificação e Lubrificantes

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito obrigatório: (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4

Requisito recomendado: (59.010-0) Projeto de Elementos de Máquinas

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>. 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.

(59.049-5) Mecânica de Materiais em Engenharia

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito: (03.861-0) 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 micromecanismos 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: Ensaio mecânicos de materiais metálicos: tração convencional, tração verdadeira, tração a quente, fluência e torção. Ensaio de dureza: Brinell, Vickers e Rockwell. Ensaio 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. **Ensaio 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.

(59.050-9) Método dos Elementos Finitos Aplicado a Problemas de Engenharia

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito obrigatório: (59.016-9) Métodos Numéricos em Engenharia

Requisitos recomendados: (59.014-2) Vibrações Mecânicas E (10.205-9) Fenômenos de Transporte 5

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.

(59.051-7) Métodos Numéricos em Tecnologia Mecânica

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito: (59.016-9) Métodos Numéricos em Engenharia

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 hiperelásticos e hipoeelásticos 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.

(09.682-2) Metrologia e a Avaliação da Conformidade

Número de créditos: 4 créditos teóricos

Requisito: (09.110-3) 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

(59.048-7) Motores de Combustão Interna 1

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito: (10.590-2) Termodinâmica para Engenharia Mecânica

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.

(100.085-1) Motores de Combustão Interna 2

Número de créditos: 02 teóricos

Requisito obrigatório: (59.048-7) 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.

(59.061-4) Práticas de Instrumentação e Medidas em Sistemas Fluidodinâmicos

Número de créditos: 01 teórico e 03 práticos

Requisito: (59.019-3) Máquinas de Acionamento Hidráulico E (59.009-6) 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 a 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.

(59.062-2) Processos Abrasivos

Número de créditos: 04 teóricos

Requisito: (59.011-8) Princípios de Usinagem

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.

(59.052-5) Processos de Fabricação Metalúrgica

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito: (59.015-0) Processos de Fabricação Mecânica

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.

(59.055-0) Projeto de Produtos Mecatrônicos

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisitos recomendados: (59.018-5) Sistemas Mecatrônicos 1 E (58.013-9) Sistemas de Controle 2

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 Apontamentos)

FERRAZ, M. C. C.; BASSO, H. C. **Propriedade Intelectual e Conhecimento Tradicional**. São Carlos: EdUFSCar, 2011. (Série Apontamentos).

(59.063-0) Redes de Comunicação Industrial

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisitos obrigatórios: (58.001-5) Computação Científica 1 E (59.009-6) 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.

(59.054-1) Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisitos recomendados: (59.009-6) Instrumentação e Sistemas de Medidas E (59.012-6) Interfaces Eletromecânicas

Período: 8º semestre

Objetivos Gerais da Disciplina: Transmitir conceitos sobre circuitos hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletro-pneumáticos, que permitam aos alunos desenvolver sistemas de automação industrial. Rever conceitos de modelagem aplicáveis aos tipos de circuitos correspondentes.

Ementa: 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.

Bibliografia

Básica:

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011. 581 p.

PRUDENTE, F. **Automação Industrial Pneumática**: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 263 p.

STENERSON, J. **Industrial Automation and Process Control**. New Jersey: Prentice Hall, c2003. 420 p.

Complementar:

BOLTON, W. **Programmable Logic Controllers**. 4th ed. Newness, 2006.

HOOPER, J.F. **Basic Pneumatics**: an introduction to industrial compressed air systems and components. Carolina Academic Press, 2013.

KRIVTS, I. L.; KREJNIN, G. V. **Pneumatic Actuating Systems for Automatic Equipment**: structure and design. CRC Press, 2006.

PARR, A. **Hydraulics and Pneumatics**: a technicians and engineers guide. 3rd ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2011.

WOOD, F. C. **Mobile Hydraulics Manual**. 2nd ed. Eaton, 2006.

(59.064-9) Sistemas Microcontrolados

Número de créditos: 01 teórico e 03 práticos

Requisito obrigatório: (58.001-5) 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.

(100.085-2) Tecnologia e Fabricação Aeronáutica

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito obrigatório: (59.015-0) Processo de Fabricação Mecânica

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.**

(59.056-8) Tecnologia Mecânica 1

Número de créditos: 01 teórico e 01 prático

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. **Ensaaios Mecânicos de Materiais Metálicos** – Fundamentos Teóricos e Práticos. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 304p.

(59.057-6) Tecnologia Mecânica 2

Número de créditos: 02 práticos

Requisito: (59.056-8) Tecnologia Mecânica 1

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. **Ensaaios Mecânicos de Materiais Metálicos** – Fundamentos Teóricos e Práticos. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 304p.

(59.053-3) Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisitos: (10.205-9) Fenômenos de Transporte 5 E (59.016-9) Métodos Numéricos em Engenharia

Período: 8º semestre

Objetivos Gerais da Disciplina: Introduzir as técnicas de solução numérica de problemas em mecânica dos fluídos e transferência de calor.

Ementa: Equações de transferência de calor e mecânica dos fluídos. 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.

(100.082-9) Ventilação Industrial

Número de créditos: 03 teóricos e 01 prático

Requisito obrigatório: (10.204-0) Fenômenos de Transporte 4

Requisito recomendado: (59.019-3) Máquinas de Acionamento Hidráulico

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.

(100.118-2) Visão Computacional para Robótica Industrial

Número de créditos: 02 teóricos e 02 práticos

Requisito obrigatório: (58.002-3) ou (43.006-4) 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 CVPtools**. 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).

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 _____ 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)

Critério	Nota
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

Foram contratados 31 (vinte e nove) 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 Tácito Malavolta

Prof. Dr. Anderson Antônio Ubices de Moraes

Prof. Dr. Armando Ítalo Sette Antonialli

Prof. Dr. 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. 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

Prof^a Dr^a Ana Maria da Silveira

Prof^a Dr^a 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, foram contratados 6 (seis) técnicos de nível superior, sendo 2 (dois) Engenheiros Mecânicos, 2 (dois) Físicos e 2 (dois) Químicos, bem como a contratação de 6 (cinco) técnicos-administrativos de nível intermediário, sendo 2 (dois) assistentes administrativos, 1 (um) técnico em química, 2 (dois) técnicos em mecânica e 1 (um) técnico em Informática.

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

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 m² / área estimada de salas de aula = 816 m²

AT02: área total = 1.775,50 m²/ área estimada de salas de aula = 906 m²

AT03: área total = 867,50 m²/ área estimada de salas de aula = 120 m²

AT04: área total = 1.673,50 m²/ área estimada de salas de aula = 972 m²

AT05: área total = 1.771,16 m²/ área estimada de salas de aula = 1.092 m²

AT06: área total = 1.612 m²/ área estimada de salas de aula = 566 m²

AT07: área total = 3.053,60 m²/ área estimada de salas de aula = 1.005 m²

AT08: área total = 2.181 m²/ área estimada de salas de aula = 612 m²

AT09: área total = 2.472,30 m²/ área estimada de salas de aula = 1.260,23 m²

AT10: área total = 1.665,70 m²/ área estimada de salas de aula = 1.027,69m²

- 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 Tecnológica 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 Ensaios 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 metros quadrados, abriga os laboratórios para o ensino de Química, Física, Eletrotécnica e de disciplinas profissionalizantes dos Cursos de Bacharelado em Engenharia Elétrica e Mecânica.