



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE**  
**CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

**CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECÂNICA**

Início: março de 2010

## SUMÁRIO

1 – Denominação .....	
2 – Vigência .....	
3 – Justificativa e objetivos	
3.1 – Apresentação .....	
3.2 – Justificativa .....	
3.3 – Objetivos .....	
4 – Público Alvo e Requisitos de Acesso .....	
5 – Regime de Matrícula .....	
6 – Duração .....	
7 – Título .....	
8 – Perfil Profissional e Campo de Atuação .....	
9 - Organização Curricular do Curso.....	
9.1 – Competências Profissionais .....	
9.2 – Matriz Curricular .....	
9.3 – Matriz de Pré-Requisitos .....	
9.4 – Matriz de Disciplinas Equivalentes .....	
9.5 – Estágio Curricular .....	
9.6 – Atividades Complementares .....	
9.7 – Trabalho de Conclusão do Curso .....	
9.8 – Disciplinas, ementas, conteúdos e bibliografia .....	
9.9 – Flexibilidade Curricular .....	
9.10 – Política de Formação Integral do Aluno .....	
10 – Critérios de aproveitamento de conhecimento e experiências anteriores .....	
11 – Critérios de Avaliação de Aprendizagem Aplicados aos alunos .....	
12 – Recursos Humanos .....	
12.1 – Pessoal Docente e Supervisão Pedagógica .....	
12.2 – Pessoal Técnico-Administrativo .....	
13 – Infraestrutura .....	
13.1 – Instalações e Equipamentos Oferecidos aos Professores e Alunos .....	
ANEXO I.....	

## **1 - DENOMINAÇÃO**

Curso Superior de Engenharia Mecânica.

## **2 - VIGÊNCIA**

Este Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica tem vigência a partir de março de 2010.

Conforme previsto na Organização Didática do IFSul (Anexo I), o NDE e o Colegiado de Curso são os órgãos competentes para o acompanhamento, avaliação e atualização do Projeto Pedagógico de Curso.

## **3 - JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

### **3.1 - Apresentação**

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, no *Campus* Sapucaia do Sul, ora proposto, é resultado de uma extensa articulação e acúmulo de experiências profissionais dos professores, alunos e da própria instituição na busca de uma proposta nova para a formação do Engenheiro Mecânico. O curso pretende uma formação voltada para o desenvolvimento da capacidade criativa e do espírito crítico, mas, sobretudo, com uma visão mais completa das novas ferramentas que se acercam do exercício na Engenharia Mecânica, no estado, país e no mundo.

A matriz curricular foi elaborada a partir da consulta de documentos do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), do Ministério da Educação (MEC), o Parecer CNE/CES nº 1362/2001, entre outros, e reunidos para dar suporte aos preceitos metodológicos, arcabouço legal e habilitações do profissional pretendido.

### **3.2 – Justificativa**

Uma das principais características das engenharias é a de projetar e desenvolver artefatos que permitam ao ser humano realizar tarefas que não poderiam ser feitas manualmente ou permitir fazê-las de forma mais simples. A Engenharia Mecânica está presente em qualquer atividade industrial e em grande parte dos serviços, influenciando, direta e indiretamente, vários aspectos da vida humana. Além das discussões acerca do futuro ambiente profissional na Engenharia Mecânica, este Projeto Pedagógico de Curso vai ao encontro da formação de engenheiros em número suficiente para atender as crescentes demandas e necessidades verificadas junto aos projetos de desenvolvimento propostos para a região e para o país nos próximos anos. O Parecer CNE/CES nº 1362/2001, afirma que “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”.

Cabe destacar que o Brasil enfrenta hoje o grande desafio de crescer continuamente e de forma sustentável em meio às crises econômicas que têm surgido em países importantes da economia mundial. Neste cenário a presidente Dilma Rousseff afirmou que [...] o Brasil também está se preparando para ter, diante do acirramento das crises e de processos recessivos na economia internacional, uma política procíclica de investimento. “Nós temos imensas oportunidades, tanto na área de infraestrutura, transporte energia e telecomunicação”. (G1 ECONOMIA,04/06/2012). De acordo com o IBGE, no primeiro trimestre deste ano o maior destaque partiu da indústria, que mostrou crescimento de 1,7%, seguida pelo setor de serviços, com alta de 0,6%. (G1 ECONOMIA,05/06/2012). Disse a presidente “[...] continuar investindo pesadamente em obras de infraestrutura é parte da nossa estratégia para garantir que o Brasil mantenha o desenvolvimento em ritmo adequado. Investir em infraestrutura é uma maneira de dizer não à crise internacional [...]”. (G1 ECONOMIA,05/06/2012).

Sem uma boa quantidade de engenheiros bem formados e capazes de se atualizar constantemente, o País não será capaz de fazer frente ao desafio de incorporar tecnologia na velocidade necessária para incrementar sua competitividade. Some-se a isso a tendência expressa pela presidente, Dilma Rousseff, “de ampliação e modernização da infra-estrutura do

país, e o déficit nacional já diagnosticado em habitação, saneamento básico, saúde e inclusão digital”. (G1 ECONOMIA,07/06/2012). Todas essas áreas dependem muito da formação em engenharia. Estima-se que a cada R\$ 1 milhão investido na economia do país é gerada uma vaga de engenheiro. A matéria divulgada na internet “Mercado de Trabalho procura 20 mil engenheiros” (<http://noticias.r7.com>) cita que com as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal, os investimentos indicam demandas além da capacidade formativa das instituições de ensino do país.

No Rio Grande do Sul, o governo local tem investido no desenvolvimento da indústria de tecnologia para aumentar a oferta de empregos qualificados. Atualmente dois grandes polos tecnológicos que se destacam no estado estão estruturados no entorno do município de Sapucaia do Sul, um em São Leopoldo (Parque Tecnosinos) e outro em Porto Alegre (Parque TecnoPUC). A Universidade Federal do Rio grande do Sul tem planos para implantar uma incubadora de empresas com alto grau de inovação e o governo municipal de Porto Alegre tem conversado com investidores paulistas visando a instalação de um parque tecnológico na zona sul da cidade. Além de tecnologia, a construção civil, o turismo de saúde e de negócios e o setor de serviços têm demandado profissionais no Rio grande do Sul.

Além de novos projetos de engenharia, em fase de implantação, como é o caso do Gasoduto GASENE, somam-se outros ligados ao PAC – Plano de Aceleração do Crescimento do Governo Federal, como o projeto intermodal Porto Sul, cuja obra iniciou em 2010. Ademais, neste momento, novas rodovias estão sendo construídas e reformadas. Considerando as projeções de demanda regional e estadual, originadas das implantações do Complexo Intermodal Porto-Sul, Ferrovia Leste-Oeste e diante também de outros projetos estratégicos de desenvolvimento, como a implantação de indústrias de grande porte, tais como a fábrica de elevadores da Hyundai em São Leopoldo e a fábrica de caminhões chinesa da *Shiyan Yunlihong Industrial and Trade Company* em Camaquã, pode-se projetar uma expansão da área de influência da Instituição e da demanda por novos cursos de engenharia, em particular da Engenharia Mecânica. Dado que o *Campus Sapucaia do Sul* é reconhecido em sua atuação, nos últimos 16 anos, na formação de recursos humanos para a área da indústria e está inserido em uma região com alta concentração de empresas no estado, no eixo de ligação entre a Capital e a Serra Gaúcha, encontra-se em posição estratégica para atender as demandas do mercado e os anseios da sociedade no que tange a formação de profissionais em Engenharia Mecânica.

Em um estudo, Radar nº 12 *sobre mão de obra e crescimento*, divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Maceinte e Araujo (2011, p.43s), ao se referirem sobre a demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal evidenciam a necessidade de ampliação contínua da oferta de engenheiros ao mercado, dada a previsão de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) no país. As áreas de extração mineral, construção e infraestrutura seriam as mais críticas. Afirmam, ainda, que se o Brasil crescer 6% ao ano, até 2020, a contratação de engenheiros capacitados nas áreas de petróleo e gás, construção civil, mineração, biotecnologia e metrologia ficará mais difícil e mais cara.

Dizem ainda, Rafael Henrique Moraes Pereira e Thiago Costa Araújo (2011, p.35s), em um estudo, Radar nº 12, divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) - sobre a *“Oferta de engenheiros e profissionais afins no Brasil: resultados de projeções iniciais para 2020”*, afirmam que a demanda por engenheiros deve crescer, até 2020, entre 5,1% e 13% dependendo do crescimento da economia. Isso significa que, até lá, serão necessários entre 600 mil e 1,15 milhão de engenheiros, ou seja, o dobro da proporção de engenheiros ocupada em funções típicas, o que representaria um potencial gargalo, principalmente ao se levar em consideração que profissionais com esta formação deverão continuar a ser demandados também em outras ocupações, como o estudo demonstrou.

Nos dias de hoje, são cerca de 830 mil pessoas que se graduam anualmente, equivalendo a menos de 26% do total de vagas ofertadas a cada ano pelo ensino superior. Das 3,2 milhões de vagas disponíveis pelo conjunto dos cursos de graduação, 322 mil são de responsabilidade da área das engenharias (engenharia, produção e construção), ou seja, 10,2% do total de vagas abertas no país por ano. Para esse contingente de vagas, registram-se mais 770 mil candidatos (12,5% do total de candidatos aos cursos de ensino superior), o

que resulta em 2,4 candidatos por vaga em todo o Brasil<sup>1</sup>. Somos cientes de que formação de mão de obra qualificada no Brasil requer atenção, seja no processo formativo, seja no ambiente de contratação por parte das empresas.

A ampliação das vagas no ensino superior pressupõe enfrentar simultaneamente tanto a qualidade dos cursos ofertados como a enorme evasão dos estudantes. Considera-se que, do ponto de vista da demanda de mão de obra qualificada, há espaço para avançar nas relações de trabalho, especialmente naqueles setores mais dinâmicos em termos de contratação de trabalhadores. Cabe destacar ainda as perspectivas de maior inserção dos Países do BRIC na economia internacional, aliada ao possível aumento da demanda por mão de obra nos países em avançado estágio de envelhecimento populacional, “dão indícios de que a questão da migração internacional deverá ganhar relevância nas futuras projeções demográficas<sup>2</sup>”.

Em suma, com o crescimento econômico projetado para os próximos anos, a demanda por profissionais de engenharia vai continuar, sendo assim, o Brasil poderá contar em 2020 com um estoque de 1,5 milhão a 1,8 milhão de pessoas formadas em engenharia. (AGÊNCIA BRASIL, 15/03/2011). Portanto, a implantação dessa nova proposta de Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, no *Campus* Sapucaia do Sul seria não apenas uma demanda regional, mas de todo o estado e também do país.

### 3.3 - Objetivos

O Curso de Engenharia Mecânica do Campus Sapucaia do Sul tem por finalidade contribuir para o atendimento às demandas da sociedade, no nível de graduação, além de auxiliar para um efetivo desenvolvimento de sua região e do Brasil. Esta finalidade está embasada no oferecimento de um ensino de qualidade, pautado pela adoção dos valores democráticos como princípios fundamentais à educação, à produção de conhecimento, à ética, aos valores humanos, à cidadania e à luta contra a exclusão social. Estes aspectos serão consolidados através de ações que permitam uma integração efetiva entre o aluno do IF Sul-Rio-Grandense e a sociedade.

O objetivo do Curso é formar engenheiros mecânicos com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitados 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.

---

<sup>1</sup> Para mais detalhes, ver a publicação Radar nº 12, do Ipea, de fevereiro de 2011.

<sup>2</sup> Dados do VII Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária - CIIE/Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto/Portugal - 2012.

#### 4 - PÚBLICO ALVO E REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso de Engenharia Mecânica, os candidatos deverão ter concluído o ensino médio ou equivalente.

Conforme a Organização Didática do IFSUL (Anexo i), em seu capítulo VII, o ingresso, sob qualquer modalidade, nos cursos do IFSul, dar-se-á mediante processo seletivo, com critérios e formas estabelecidos em edital específico.

No Art. 37, está definido que no edital do processo seletivo, publicar-se-á o número de vagas, o turno e os requisitos de acesso.

Conforme o Art. 39, são modalidades de ingresso no IFSul:

- I . exame vestibular;
- II . prova de seleção;
- III . sistema de seleção unificado do Ministério da Educação;
- IV . transferência externa;
- V . transferência intercampi;
- VI . reopção de curso;
- VII . portador de diploma;
- VIII . intercâmbios/convênios;
- XIX . reingresso.

Conforme o Art. 40, nas modalidades de ingresso I, II e III do artigo 39 serão reservadas, no mínimo, 50% das vagas para candidatos egressos de escola pública.

De acordo com o Art. 41, as vagas a serem destinadas para os diferentes processos de transferência, reingresso, reopção de curso, portador de diploma serão computadas a partir das criadas pelos concursos vestibulares dos respectivos cursos e que, após o último cômputo, forem liberadas por:

- I . evasão;
- II . transferência para outra instituição;
- III . transferência intercampi;
- III . transferência de turno;
- IV . reopção de curso;
- V . cancelamento de matrícula.

Conforme o Art. 43., após elaborada a relação dos classificados, o setor de registros acadêmicos procederá à chamada dos candidatos até o número de vagas definidas no edital.

#### 5 - REGIME DE MATRÍCULA

Regime do Curso	Semestral
Regime de Matrícula	Disciplina
Turno de Oferta	Noturno
Número de vagas	34/semestre
Regime de Ingresso	Semestral

## 6 – DURAÇÃO

Duração do Curso	10 semestres
Prazo máximo de Integralização	20 semestres
Carga horária em disciplinas obrigatórias	2985 h
Carga horária em disciplinas eletivas	120 h
Estágio Curricular obrigatório	400 h
Atividades Complementares	120 h
Trabalho de Conclusão de Curso	75 h
<b>Carga horária total mínima do curso</b>	<b>3700 h</b>

## 7 – TÍTULO

Após a integralização da carga horária total do curso, incluindo atividades complementares e estágio, o aluno receberá o diploma de ENGENHEIRO MECÂNICO.

## 8 - PERFIL PROFISSIONAL E CAMPO DE ATUAÇÃO

O perfil profissional do egresso do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, de acordo com o Art. 3º da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, demonstra formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, estando este profissional 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.

Os profissionais egressos do Curso atuarão nos diversos campos profissionais da Engenharia Mecânica.

## 9 - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

### 9.1 - COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

A formação do Engenheiro Mecânico do Campus Sapucaia do Sul possibilita o profissional a desenvolver as seguintes competências:

- Elaborar projetos de máquinas, equipamentos, componentes e produtos;
- Supervisionar de processos de fabricação de máquinas, equipamentos, componentes e produtos;
- Gerir processos de implantação e de transferência de tecnologia;
- Desenvolver projetos de pesquisa com foco tecnológico;
- Identificar e resolver de problemas de engenharia visando a melhoria contínua de processos;
- Participar e coordenar equipes multidisciplinares;
- Atuar na gestão organizacional e interorganizacional;
- Atuar ética, proativa e comprometidamente com a sustentabilidade ambiental, econômica e social;
- Realizar consultorias;
- Atuar em instituições de ensino, no desenvolvimento de atividades didáticas, de pesquisa e extensão.

## 9.2 – MATRIZ CURRICULAR

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE					A PARTIR DE: 2010/1	
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA MECÂNICA					CAMPUS Sapucaia do Sul	
MATRIZ CURRICULAR Nº 3421						
		CÓDIGO	DISCIPLINAS	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELOGIO
P R E I M E R O	SF2B1		Cálculo I	4	80	60
	SF2F1		Física I	4	80	60
	SF2A1		Álgebra Linear	4	80	60
	SF3Q1		Introdução à Engenharia Mecânica	1	20	15
	SF3V1		Metodologia Científica	1	20	15
	SF2H1		Química Geral	4	80	60
	SF3H1		Desenho Técnico	5	100	75
	SF1A1		Ética e Legislação	2	40	30
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
S E C U N D O	SF3A2		Administração Aplicada à Engenharia	2	40	30
	SF2B2		Cálculo II	4	80	60
	SF2E2		Estatística e Probabilidade	2	40	30
	SF2F2		Física II	4	80	60
	SF3I2		Elementos de Gestão Ambiental	2	40	30
	SF3G2		Desenho Computacional	5	100	75
	SF3C2		Ciência dos Materiais I	3	60	45
	SF2I2		Química Tecnológica	3	60	45
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
T E R C E I R O	SF2B3		Cálculo III	3	60	45
	SF3N3		Fundamentos de Usinagem	2	40	30
	SF3P3		Fundição	4	80	60
	SF2F3		Física III	4	80	60
	SF3T3		Mecânica Vetorial I	3	60	45
	SF3W3		Metrologia I	4	80	60
	SF3C3		Ciência dos Materiais II	5	100	75
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
Q U A R T O	SF4L4		Termodinâmica	4	80	60
	SF3C4		Ciência dos Materiais III	3	60	45
	SF2C4		Cálculo Numérico	3	60	45
	SF2D4		Equações Diferenciais	3	60	45
	SF4N4		Usinagem I	4	80	60
	SF4C4		Projeto Integrador I	2	40	30
	SF1D4		Produção Textual Científica	2	40	30
	SF3S4		Mecânica dos Sólidos I	4	80	60
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
Q U I N T O	SF3K5		Mecânica dos Flúidos	4	80	60
	SF4N5		Usinagem II	5	100	75
	SF3T5		Mecânica Vetorial II	3	60	45
	SF3S5		Mecânica dos Sólidos II	4	80	60
	SF335		Fundamentos de Projetos	3	60	45
	SF315		Empreendedorismo	2	40	30
	SF325		Ensaio de Materiais	4	80	60
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>500</b>
S E X T O	SF4C6		Projeto Integrador II	2	40	30
	SF6A6		Máquinas de Fluxo	2	40	30
	SF6C6		Transferência de Calor e Massa	4	80	60
	SF6G6		Fundamentos de Eletroeletrônica	2	40	30
	SF6F6		Ferramentas Estatísticas Aplicadas	4	80	60
	SF6E6		Elementos de Máquinas	4	80	60
	SF3W6		Metrologia II	2	40	30
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>300</b>



S T M O	SF7A7	Circuitos Hidráulicos e Eletropneumáticos	4	80	60
	SF7B7	Conformação Mecânica	4	80	60
	SF7C7	Diversidade, Cidadania e Relações Raciais	2	40	30
	SF7D7	Mecânica Vibratória	2	40	30
	SF7E7	Mecanismos	4	80	60
	SF7F7	Motores de Combustão Interna	2	40	30
	SF7G7	Sistemas Térmicos	2	40	30
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>20</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
O Z O	SF8B8	Engenharia Econômica	2	40	30
	SF4D8	Projeto Mecânico	4	80	60
	SF6B8	Máquinas Térmicas	2	40	30
	SF8C8	Gestão da Qualidade	2	40	30
	SF8D8	Instrumentação	4	80	60
	SF8F8	Soldagem	2	40	30
		Disciplinas Eletivas	2	40	30
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
O Z O	SF9C9	Planejamento do TCC	1	20	15
	SF4C9	Projeto Integrador III	2	40	30
	SF9A9	Processamento de Polímeros	4	80	60
	SF9B9	Manutenção Industrial	2	40	30
	SF9D9	Reciclagem de Materiais	2	40	30
	SF9E9	Refrigeração e Ar Condicionado	3	60	45
	SF9F9	Relações Interpessoais e Interorganizacionais	2	40	30
		Disciplinas Eletivas	4	80	60
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>20</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	
O Z O	SF9W10	Trabalho de Conclusão de Curso	5	100	75
		Disciplinas Eletivas	2	40	30
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>7</b>	<b>140</b>	<b>105</b>
<b>SUBTOTAL GERAL</b>			<b>212</b>	<b>4240</b>	<b>3180</b>
<b>ATIVIDADES COMPLEMENTARES</b>					<b>120</b>
<b>ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO</b>					<b>400</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>					<b>3700</b>

### 9.2.1 – MATRIZ DE DISCIPLINAS OPTATIVAS E ELETIVAS

MATRIZ DE DISCIPLINAS OPTATIVAS E ELETIVAS				
Período	Código	Disciplina	Períodos Semanais	Carga Horária Semestral
ELETIVAS	SF9AEL	Processamento de polímeros II	04	60
	SFZ3EL	Compósitos e Aditivos	02	30
	SF6DEL	Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional	04	60
	SFZ5EL	Metalurgia do pó	02	30
	SFZ8EL	Projeto de moldes de Injeção para Termoplásticos	04	60
	SF3GEL	Desenho Computacional Avançado	04	60
	SFZ7EL	Português para Redação do TCC	02	30
	SFZ4EL	Corrosão de Materiais Metálicos	04	60
	SFZ2EL	Caracterização de Materiais Poliméricos	02	30
	SF4NEL	Usinagem III	02	30
		Economia	03	45
		Plano de negócios	02	30
	SFZAOP	Desenvolvimento de Produtos	02	30
	SFZBOP	Espanhol Instrumental	02	30
	SFZCOP	Inglês Instrumental	02	30
	LIBRAS.002	Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)	04	60

### 9.3 – MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE			A PARTIR DE:	
			2012/2	
HABILITAÇÃO CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA MECÂNICA			CAMPUS: SAPUCAIA DO SUL	
MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS				
	CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
	SS.EM2B1	Cálculo I		
	SS.EM2F1	Física I		
	SS.EM2A1	Álgebra Linear		
	SS.EM3Q1	Introdução à Engenharia Mecânica		
	SS.EM3V1	Metodologia Científica		
	SS.EM2H1	Química Geral		
	SS.EM3H1	Desenho Técnico		
	SS.EM1A1	Ética e Legislação		
	SS.EM3A2	Administração Aplicada à Engenharia		***
	SS.EM2B2	Cálculo II	SS.EM2A1 SS.EM2B1	Álgebra Linear Cálculo I
	SS.EM2E2	Estatística e Probabilidade		***
	SS.EM2F2	Física II	SS.EM2F1 SS.EM2B1	Física I Cálculo I
	SS.EM3I2	Elementos de Gestão Ambiental		***
	SS.EM3G2	Desenho Computacional	SS.EM3H1	Desenho Técnico
	SS.EM3C2	Ciência dos Materiais I	SS.EM2H1	Química Geral
	SS.EM2I2	Química Tecnológica	SS.EM2H1	Química Geral
	SS.EM2B3	Cálculo III	SS.EM2B2	Cálculo II
	SS.EM3N3	Fundamentos de Usinagem		***
	SS.EM3P3	Fundação	SS.EM3C2	Ciência dos Materiais I
	SS.EM2F3	Física III	SS.EM2F2 SS.EM2B2	Física II Cálculo II
	SS.EM3T3	Mecânica Vetorial I	SS.EM2A1	Álgebra Linear
	SS.EM3W3	Metrologia I		***
	SS.EM3C3	Ciência dos Materiais II	SS.EM3C2	Ciência dos Materiais I

SEMESTRE	SS.EM4L4	Termodinâmica	SS.EM2F2	Física II
	SS.EM3C4	Ciência dos Materiais III	SS.EM3C2	Ciência dos Materiais I
	SS.EM2C4	Cálculo Numérico	SS.EM2B3	Cálculo III
	SS.EM2D4	Equações Diferenciais	SS.EM2B3	Cálculo III
	SS.EM4N4	Usinagem I	SS.EM3N3 SS.EM3W3 SS.EM3C4	Fundamentos de Usinagem Metrologia I Ciência dos Materiais III (co-requisito)
	SS.EM4C4	Projeto Integrador I		Usinagem I (co-requisito)
	SS.EM1D4	Produção Textual Científica		***
	SS.EM3S4	Mecânica dos Sólidos I		Mecânica Vetorial I
SEMESTRE	SS.EM3K5	Mecânica dos Fluidos	SS.EM4L4 SS.EM2D4	Termodinâmica Equações Diferenciais
	SS.EM4N5	Usinagem II	SS.EM4N4 SS.EM3C4	Usinagem I Ciência dos Materiais III
	SS.EM3T5	Mecânica Vetorial II	SS.EM3T3	Mecânica Vetorial I
	SS.EM3S5	Mecânica dos Sólidos II	SS.EM3S4	Mecânica dos Sólidos I
	SS.EM335	Fundamentos de Projetos	SS.EM3G2 SS.EM3C3	Desenho Computacional Ciência dos Materiais II
	SS.EM325	Ensaio em Materiais	SS.EM3C4	Ciência dos Materiais III
	SS.EM315	Empreendedorismo		***
SEMESTRE	SS.EM6A6	Máquinas de Fluxo	SS.EM3K5	Mecânica dos Fluidos
	SS.EM4C6	Projeto Integrador II	SS.EM3C3 SS.EM325	Ciência dos Materiais II Ensaio em Materiais
	SS.EM6F6	Ferramentas Estatísticas Aplicadas	SS.EM2E2	Estatística e Probabilidade
	SS.EM6E6	Elementos de Máquinas	SS.EM3S5	Mecânica dos Sólidos II
	SS.EM6G6	Fundamentos de Eletroeletrônica	SS.EM2F3	Física III
	SS.EM6C6	Transferência de Calor e Massa	SS.EM3K5	Mecânica dos Fluidos
	SS.EM3W6	Metrologia II	SS.EM3W3	Metrologia I
SÉTIMO	SS.EM7C7	Diversidade, Cidadania e Relações Raciais.		***
	SS.EM7A7	Circuitos Hidráulicos e Eletropneumáticos	SS.EM6A6	Máquinas de Fluxo
	SS.EM7F7	Motores de Combustão Interna	SS.EM4L4	Termodinâmica
	SS.EM7E7	Mecanismos	SS.EM6E6	Elementos de Máquinas
	SS.EM7B7	Conformação Mecânica	SS.EM3C4	Ciências dos Materiais III
	SS.EM7G7	Sistemas Térmicos	SS.EM6C6	Transferência de Calor e Massa
	SS.EM7D7	Mecânica Vibratória	SS.EM2D4 SS.EM2C4	Equações Diferenciais e Cálculo Numérico
TAVO	SS.EM8F8	Soldagem	SS.EM3C4	Ciências dos Materiais III
	SS.EM8B8	Engenharia Econômica	SS.EM315	Empreendedorismo
	SS.EM8E8	Segurança no Trabalho	SS.EM6B8	Co-requisito com Máquinas Térmicas
	SS.EM4D8	Projeto Mecânico	SS.EM6E6 SS.EM7E7 SS.EM3G2	Elementos de Máquina, Mecanismos Desenho Computacional
	SS.EM6B8	Máquinas Térmicas	SS.EM7G7	Sistemas Térmicos
	SS.EM8D8	Instrumentação	SS.EM6G6	Fundamentos de Eletroeletrônica
	SS.EM8A8	Disciplinas Eletivas		Ver Disciplinas Eletivas
SS.EM8C8	Gestão da Qualidade		1000h concluídas em disciplinas	
ON SEMESTRE	SS.EM9C9	Planejamento do TCC		2300h concluídas em disciplinas
	SS.EM9A9	Processamento de Polímeros	SS.EM3C3	Ciência dos Materiais II
	SS.EM9F9	Relações Interpessoais e Interorganizacionais	SS.EM3A2	Administração Aplicada à Engenharia
	SS.EM9B9	Manutenção Industrial	SS.EM8D8	Instrumentação
	SS.EM8A9	Disciplinas Eletivas		Ver Disciplinas Eletivas
	SS.EM9D9	Reciclagem de Materiais	SS.EM3C3	Ciência dos Materiais II
	SS.EM4C9	Projeto Integrador III	SS.EM6B8 SS.EM9E9	Máquinas Térmicas co-requisito Refrigeração e Ar condicionado
SS.EM9E9	Refrigeração e Ar condicionado	SS.EM6A6 SS.EM6C6	Máquinas de Fluxo Transferência de Calor e Massa	

EMESTRE DÉCIMO	SS.EM9W10	Estágio Obrigatório	SS.EM8E8 SS.EM9F9	Segurança no Trabalho Relações Interpessoais e Interorganizacionais 2300h concluídas em disciplinas
	SS.EM8A10	Disciplinas Eletivas		<i>Ver Disciplinas Eletivas</i>
DISCIPLINA ELETIVAS	SS.EM9AEL	Processamento de polímeros II	SS.EM9A9	Processamento de Polímeros
	SS.EMZ3EL	Compósitos e Aditivos	SS.EM3C3	Ciência dos Materiais II
	SS.EM6DEL	Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional	SS.EM3K5 SS.EM6C6	Mecânica dos Fluidos Transferência de Calor e Massa
	SS.EMZ1EL	Aerodinâmica	SS.EM3K5 SS.EM6C6	Mecânica dos Fluidos Transferência de Calor e Massa
	SS.EMZ5EL	Metalurgia do pó	SS.EM7B7 SS.EM3P3	Conformação Mecânica Fundição
	SS.EMZ8EL	Projeto de moldes de Injeção para Termoplásticos	SS.EM9A9 SS.EM4D8	Processamento de Polímeros Projeto Mecânico
	SS.EM3GEL	Desenho Computacional Avançado	SS.EM3G2	Desenho Computacional
	SS.EMZ7EL	Português para Redação do TCC	SS.EM1D4 SS.EM9C9	Produção Textual Científica eco-requisito Planejamento do TCC
	SS.EMZ4EL	Corrosão de Materiais Metálicos	SS.EM2I2 SS.EM3C2	Química Tecnológica Ciência dos Materiais I
	SS.EMZ2EL	Caracterização de Materiais Poliméricos	SS.EM3C2 SS.EM325	Ciência dos Materiais II Ensaio em Materiais
	SS.EM4NEL	Usinagem III	SS.EM4N5	Usinagem II
SS.EMZ6EL	Plano de negócios	SS.EM315	Empreendedorismo	
DISCIPLINAS OPTATIVAS	SS.EMZDOP	Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)		
	SS.EMZCOP	Inglês Instrumental		
	SS.EMZBOP	Espanhol Instrumental		
	SS.EMZEOP	Qualidade de Vida no Trabalho		
	SS.EMZAOP	Desenvolvimento de Produtos		

#### 9.4 – MATRIZ DE DISCIPLINAS

**EQUIVALENTES** Não se aplica.

#### 9.5 – ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio constitui-se na interface entre a vida escolar e a vida profissional e integra o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, transcende o nível de treinamento, sendo alvo de planejamento criterioso que envolve a orientação, o encaminhamento, a supervisão e a avaliação do aluno-estagiário.

O estágio curricular do Curso de Engenharia Mecânica é obrigatório e tem duração mínima de 400 horas, podendo ser realizado após o aluno ter concluído 2300h em disciplinas e ter cursado as disciplinas de Segurança no Trabalho e Relações Interpessoais e Interorganizacionais. Ao aluno de Engenharia Mecânica também é possibilitada a realização de estágio não-obrigatório, que é desenvolvido como atividade opcional, acrescido à carga horária obrigatória.

O estágio curricular ocorrerá de acordo com regulamento específico do IFSUL, conforme o regulamento do Anexo II.

## **9.6 – ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

A participação em Atividades Complementares é obrigatória e contabilizará 120h na matriz curricular, incluindo atividades vinculadas à Pesquisa, ao Ensino e à Extensão, conforme anexo III.

Essas atividades podem ser promovidas pelo Instituto Federal Sul-rio-grandense, por qualquer outra instituição de ensino superior ou por outras entidades, desde que reconhecidas pelo colegiado do curso.

As atividades complementares de graduação cursadas anteriormente ao ingresso no curso em razão de transferência, porte de diploma de curso superior ou reopção de curso serão avaliadas pela Coordenação do curso, que poderá computar o total ou parte da carga horária atribuída pela instituição ou curso de origem.

## **9.7 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

O Trabalho de Conclusão do Curso será obrigatório e contabilizará 75 horas no currículo do Engenheiro Mecânico, podendo ser realizado após o aluno ter cursado a disciplina de Planejamento do TCC. O Trabalho de Conclusão de Curso ocorrerá conforme regulamento específico do IFSUL (Anexo IV).

## 9.8 – DISCIPLINAS, EMENTAS, CONTEÚDOS E BIBLIOGRAFIA

### 9.8.1 - PRIMEIRO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Introdução à Engenharia Mecânica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 15h	<b>Código:</b> SF3Q1
<b>Ementa:</b> Proporcionar ao futuro engenheiro mecânico conhecimentos relacionados à sua formação e ao mercado de trabalho ao qual ele será inserido, através de práticas de leitura e de ciclos de palestras ou seminários.	

#### Conteúdos

UNIDADE I – A Instituição de Ensino e o Curso de Engenharia - Técnicas de trabalho, de estudo e administração do tempo

- 1.1 Alerta aos Iniciantes – Chegando à Universidade
- 1.2 Uma Nova Fase – Aprendendo a Estudar
- 1.3 Considerações sobre um Método de Estudo
- 1.4 Condições para Viabilizar o Estudo
- 1.5 Fases do Estudo
- 1.6 Outras Recomendações para o Estudo

UNIDADE II – Comunicação

- 2.1 O Engenheiro e a Comunicação
- 2.2 O Processo de Comunicação
- 2.3 Redação – Linguagem Técnica
- 2.4 Artíficos Auxiliares da Redação
- 2.5 Estrutura Básica de um Relatório
- 2.6 Outras Partes Componentes do Trabalho
- 2.7 Estrutura Física do Relatório Técnico
- 2.8 O Desenho na Comunicação

UNIDADE III - Origens da profissão e Principais campos de atuação abrangidos pela Engenharia Mecânica

- 3.1 Síntese Histórica
- 3.2 Habilidade Técnica – Um Diferencial Humano
- 3.3 Surgimento da Engenharia Moderna
- 3.4 Marcos Históricos Importantes
- 3.5 O Nascimento da Engenharia como Profissão
- 3.6 Início da Engenharia no Brasil
- 3.7 Áreas de Atuação Profissional

UNIDADE IV - Conselhos de Engenharia e as atribuições da carreira

- 4.1 Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura
- 4.2 Atribuições do Profissional de Engenharia Mecânica
- 4.3 Legislação Relativa à Profissão

UNIDADE V - O papel do engenheiro na sociedade

- 5.1 Engenharia e Sociedade
- 5.2 O Engenheiro no Mercado de Trabalho
- 5.3 O Engenheiro e o Técnico
- 5.4 Qualidades Desejáveis de um Profissional

UNIDADE VI - Ciclo de palestras sobre as áreas da

- Engenharia 6.1 Pesquisa, Ciência e Tecnologia
- 6.2 Criatividade
- 6.3 Otimização de Processos
- 6.4 O Engenheiro Mecânico e sua Atuação no Setor do Plástico
- 6.5 O Mercado de Trabalho para o Engenheiro Mecânico

**Bibliografia básica:**

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. **Introdução à Engenharia**. Florianópolis: Editora da UFSC. 1996.

BAZZO, W.A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC. 1996.

WICKERT, J. **Introdução à Engenharia Mecânica**. São Paulo: Ed. Thomson, 2007.

**Bibliografia complementar:**

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica. Estrutura e Propriedades das Ligas Metálicas**. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1986.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica. Processos de Fabricação e Tratamento**. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1986.

ISKANDAR, J.I. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SA, A. L. **Ética Profissional**. São Paulo: Atlas, 2000.

<b>DISCIPLINA:</b> Desenho Técnico	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 75h	<b>Código:</b> SF3H1
<p><b>Ementa:</b> Introdução e técnicas de traçado a mão livre. Normas técnicas para o desenho. Representação Gráfica Plana: vistas ortogonais nos sistemas universal e norte-americano. Vistas auxiliares. Perspectivas isométricas e cavaleiras. Cortes e secções. Cotagem. Escalas. Indicação do estado de superfície. Tolerâncias e ajustes mecânicos.</p>	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Desenho Técnico Básico

- 1.1 Instrumentos e materiais de desenho: utilização e técnicas
- 1.2 Normalização - NBR 10647
- 1.3 Desenho técnico
- 1.4 Norma Geral - NBR 10068
- 1.5 Folha de desenho
  - 1.5.1 Leitura e dimensões - NBR 10582
  - 1.5.2 Conteúdo da folha para desenho técnico - NBR 13142
  - 1.5.3 Dobramento de cópia de desenho técnico - NBR 8196
  - 1.5.4 Emprego de escala em desenho técnico - NBR 8403
  - 1.5.5 Aplicação de linhas em desenhos
    - 1.5.5.1 Tipos de linhas
    - 1.5.5.2 Larguras de Linhas - NBR 10126
  - 1.5.6 Cotagem em desenho técnico.

### UNIDADE II – Projeções e Vistas

- 2.1 Método *mongeano* de projeção
- 2.2 Projeção ortogonal de sólidos geométricos
- 2.3 Vistas ortográficas
- 2.4 Vistas auxiliares
- 2.5 Projeção com rotação
- 2.6 Representações especiais.

### UNIDADE III – Perspectivas

- 3.1 Axonometria
  - 3.1.1 Perspectiva isométrica
  - 3.1.2 Perspectiva dimétrica
  - 3.1.3 Perspectiva trimétrica
- 3.2 Perspectiva cavaleira: inclinações de 30°, 45° e 60°

### UNIDADE IV – Cortes e Secções

- 4.1 Corte longitudinal
- 4.2 Corte transversal
- 4.3 Mais de um corte nas vistas ortográficas
- 4.4 Corte composto
- 4.5 Meio corte
- 4.6 Corte parcial
- 4.7 Secção e encurtamento: representação de secção
- 4.8 Corte fora e dentro de vistas
- 4.9 Secção de vista interrompida
- 4.10 Encurtamento de secção
- 4.11 Omissão de corte

### UNIDADE V - Cotagem

- 5.1 Regras gerais de cotagem
- 5.2 Cotagem de dimensões básicas
- 5.3 Cotagem de elementos



- 5.4 Cotagens especiais
- 5.5 Sistemas de cotagem
- 5.6 Escalas: natural, de ampliação e redução

#### UNIDADE VI - Ajuste mecânico

- 6.1 Representação de tolerâncias no sistema ABNT/ISO
- 6.2 Tolerância dimensional
  - 6.2.1 Sistema eixo-base
  - 6.2.2 Sistema eixo-base
  - 6.2.3 Ajuste com folga
  - 6.2.4 Ajuste com interferência
  - 6.2.5 Ajuste incerto
- 6.3 Tolerância Geométrica: de forma e de orientação
- 6.4 Estado de superfície: simbologia de estado de superfícies no Brasil
- 6.5 Indicação de rugosidade nos desenhos técnicos
- 6.6 Indicação de sobremetal nas usinages

#### **Bibliografia básica:**

SILVA, A. et al. **Desenho Técnico Moderno**. Vol.1. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2006.  
BORNANCINI, C. et al. **Desenho Técnico Básico**. 4 ed. Porto Alegre: Sulina, 1987.  
FRENCH, T.; VERCK, C. J. **Tecnologia Gráfica**. 6 ed. São Paulo: Globo, 1985.

#### **Bibliografia complementar:**

PROVENZA, P. **Desenhista de Máquinas**. São Paulo: PROTEC, 2002. ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR10067 – Princípios gerais de representação em desenho Técnico. Rio de Janeiro: 1995.  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 – Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Largura de linhas. Rio de Janeiro: 1984.  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR12298 – Representação da área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. Rio de Janeiro: 1995.  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR10126 – Cotagem em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: 1987.

**DISCIPLINA:** Química Geral

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2H1
<b>Ementa:</b> Estrutura Atômica, Ligações Químicas, Materiais e propriedades relacionadas às ligações químicas, Tabela periódica, propriedades periódicas de interesse para a Engenharia Mecânica. Reações de oxirredução.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Estrutura Atômica

- 1.1 Modelos atômicos
- 1.2 Distribuição eletrônica

UNIDADE II – Propriedades dos Materiais

- 2.1 Classificação dos elementos
- 2.2 Propriedades periódicas

UNIDADE III - Ligações Químicas

- 3.1 Ligações químicas iônicas e propriedades dos sólidos iônicos
- 3.2 Ligações covalentes através da teoria dos elétrons de valência
- 3.3 Octetos expandidos
- 3.4 Carga Forma
- 3.5 Geometria molecular
- 3.6 Polaridade de ligação
- 3.7 Ligação metálica

UNIDADE IV – Cálculos Químicos

- 4.1 Conceito de Mol
- 4.2 Conceito de número de Avogadro
- 4.3 Massa Molar
- 4.4 Percentagem em massa

UNIDADE V - Soluções e Solubilidade

- 5.1 Conceitos
- 5.2 Natureza das soluções
- 5.3 Concentração das soluções
- 5.4 Unidades de concentração e relações entre essas unidades
- 5.5 Diluição e mistura de soluções de mesmo soluto.

UNIDADE VI - Cinética e Equilíbrio

- 6.1 Fatores que afetam a velocidade das reações
- 6.2 Cinética das reações químicas
- 6.3 Reversibilidade e equilíbrio nas reações químicas e equilíbrio heterogêneo
- 6.4 Princípio de Le Chatelier.
- 6.5 Indicadores ácido-base

UNIDADE VII – Termoquímica

- 7.1 Energia cinética, energia potencial e energia total
- 7.2 Leis da termodinâmica
- 7.3 Termoquímica: calores de reação
- 7.4 Lei de Hess
- 7.5 Energia de ligação
- 7.6 Ciclo de Born-Haber

UNIDADE VIII - Eletroquímica e Corrosão

- 8.1 Pilhas e Acumuladores.
- 8.2 Oxidação e redução
- 8.3 Pilha de Daniell

- 8.4 Cálculo das diferenças de potenciais
- 8.5 Corrosão eletroquímica
- 8.6 Eletrólise
- 8.7 Tipos de eletrólise.
- 8.8 Purificação de metais.
- 8.9 Aplicações da eletrólise.

**Bibliografia básica:**

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1990.  
RUSSEL, J. B. **Química Geral**. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1994.  
ATKINS, P. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

**Bibliografia complementar:**

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.  
ROSENBERG, J.; EPSTEIN, L. **Química Geral**, Porto Alegre: Bookman, 2003.  
MAHAN, B.; MYERS, Rollie. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blücker, 2000.  
FELTRE, R. **Química Geral**. Vol. 1. São Paulo: Moderna, 1988.  
CARVALHO, G. C. **Química Moderna 1**. São Paulo: Scipione, 1995.

<b>DISCIPLINA: Física I</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2F1
<b>Ementa:</b> Introdução à Física. Análise dimensional. Cinemática vetorial e Dinâmica da partícula. Queda Livre. Conservação do movimento linear. Trabalho e Energia. Conservação de Energia Mecânica. Estática, momento angular e torque. Cinemática e dinâmica de rotação. Conservação do momento angular. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Unidades, Grandezas Físicas

- eVetores 1.1 – Padrões e Unidade
- 1.2 – Coerência e conversão de Unidades
- 1.3 – Incerteza e Algarismos Significativos
- 1.4 – Estimativas e Ordens de Grandeza
- 1.5 – Vetores e Soma Vetorial
- 1.6 – Componentes de Vetores

### UNIDADE II – Movimento Retilíneo

- 2.1 – Deslocamento, tempo e Velocidade Média.
- 2.2 – Velocidade e Aceleração Instantâneas e Aceleração Média.
- 2.3 – Movimento com Aceleração Constante
- 2.4 – Queda Livre dos Corpos

### UNIDADE III – Movimento em Duas ou Três Dimensões

- 3.1 – Vetores Posição, Velocidade e Aceleração.
- 3.2 – Movimento de um Projétil
- 3.3 – Movimento Circular

### UNIDADE IV – Leis de Newton do Movimento

- 4.1 – Força e Interações
- 4.2 – Três leis de Newton na Dinâmica
- 4.3 – Massa e Peso
- 4.4 – Uso das Leis de Newton

### UNIDADE V – Aplicações das Leis de Newton

- 5.1 – Uso da Primeira Lei de Newton: Partículas em Equilíbrio
- 5.2 – Uso da Segunda Lei de Newton: Dinâmica das Partículas
- 5.3 – Força de Atrito
- 5.4 – Dinâmica do Movimento Circular

### UNIDADE VI – Trabalho e Energia Cinética

- 6.1 - Trabalho
- 6.2 - Trabalho e Energia Cinética
- 6.3 – Trabalho e Energia com Forças Variáveis
- 6.4 – Potência Mecânica

### UNIDADE VII – Energia Potencial e Conservação de

- Energia 7.1 – Energia Potencial Gravitacional
- 7.2 – Energia Potencial Elástica
- 7.3 – Forças Conservativas e Não Conservativas
- 7.4 – Força e Energia Potencial
- 7.5 – Diagramas de Energia

### UNIDADE VIII – Movimento Linear, Impulso e Colisões

- 8.1 – Movimento Linear e Impulso
- 8.2 – Conservação do Movimento Linear

- 8.3 – Colisões Inelásticas e Elásticas
- 8.4 – Centro de Massa

UNIDADE IX – Rotação dos Corpos Rígidos

- 9.1 – Velocidade e Aceleração Angulares
- 9.2 – Rotação com Aceleração Angular Constante
- 9.3 – Relações entre Cinemáticas Angular e Linear
- 9.4 – Energia do Movimento de Rotação
- 9.5 – Teorema dos Eixos Paralelos

UNIDADE X – Dinâmica do Movimento de Rotação

- 10.1 – Torque e Aceleração Angular de um Corpo Rígido
- 10.2 – Rotação de um Corpo Rígido em Torno de um Eixo Móvel
- 10.3 – Trabalho e Potência no Movimento de Rotação
- 10.4 – Movimento Angular e Conservação do Momento Angular

UNIDADE XI – Equilíbrio e Elasticidade

- 11.1 – Condições de Equilíbrio
- 11.2 – Centro de Gravidade
- 11.3 – Soluções de Problemas de Equilíbrio de Corpo Rígido
- 11.4 – Tensão, Deformação e Módulos de Elasticidade.
- 11.5 – Tensão e Deformação Volumétrica
- 11.6 – Tensão e Deformação de Cisalhamento
- 11.7 – Elasticidade e Plasticidade

UNIDADE XII – Mecânica de Flúidos

- 12.1 – Densidade
- 12.2 – Pressão em um Fluido
- 12.3 – Empuxo
- 12.4 – Tensão Superficial
- 12.5 – Escoamento de um Fluido
- 12.6 – Equação de Bernoulli
- 12.7 – Turbulência
- 12.8 - Viscosidade

**Bibliografia básica:**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol.1. Rio de Janeiro/RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 8ª edição, 2008.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. 2. Rio de Janeiro/RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 8ª edição, 2008.
- TIPLER, P. A., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol. 1. Rio de Janeiro/RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 8ª edição, 2009.

**Bibliografia complementar:**

- TIPLER, P. A., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol. 2. Rio de Janeiro/RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 8ª edição, 2009.
- GASPAR, A. **Física**, Volume Único. São Paulo/SP: Editora Ática, 1ª edição, 2003.
- FUKE, L.F., SHIGEKIYO, C.T., KASUHITO, Y. **Os Alicerces da Física**, Volumes 1 e 2. São Paulo/SP: Editora Saraiva, 13ª edição, 5ª tiragem, 2005.
- NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica**, Vol. 1, Ed. Blucher, 4ª Ed, 2002.
- SERWAY R. e JEWETT Jr J. W., **Princípios de Física**, vol. 1, Ed. Thomson, 2003.

**DISCIPLINA:**Cálculo I

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2B1
<b>Ementa:</b> Matemática básica. Funções reais. Limites. Derivadas. Integrais.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Matemática Básica

- 1.1 Operações numéricas
- 1.2 Conjuntos numéricos
- 1.3 Intervalos
- 1.4 Equações de 1º grau, 2º grau, modular, exponencial; inequações

UNIDADE II – Funções Reais

- 2.1 Conceitos e representações gráficas
- 2.2 Modelagem matemática

UNIDADE III – Limites

- 3.1 Noção intuitiva e geométrica
- 3.2 Limites laterais
- 3.3 Propriedades dos limites
- 3.4 Cálculo de limites
- 3.5 Limites fundamentais
- 3.6 Continuidade de funções

UNIDADE IV – Derivadas

- 4.1 Definição e interpretação geométrica
- 4.2 Taxa média de variação
- 4.3 Regras de derivação
- 4.4 Derivação de ordem superior
- 4.5 Derivação de funções compostas
- 4.6 Derivação implícita
- 4.7 Aplicação em problemas de otimização
- 4.8 Aplicação em construção gráfica

UNIDADE V – Integrais

- 5.1 Definição e propriedades
- 5.2 Integração indefinida
- 5.3 Técnicas de integração
  - 5.3.1 Por partes
  - 5.3.2 Substituição
  - 5.3.3 Frações parciais
  - 5.3.4 Trigonométricas
- 5.4 Integração definida
- 5.5 Cálculo de área e de volume
- 5.6 Integração imprópria

**Bibliografia básica:**

- LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Harbra, 1982.  
ANTON, H. **Cálculo: um novo horizonte. Vol. 1 e 2**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.  
FLEMMING, D. M., GONCALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, Limites, Derivação, Integração**. 5 ed. São Paulo: Makron Books, 1992.

**Bibliografia complementar:**

- STEWART, J. **Cálculo**. Vol1. São Paulo: Thomson Learning, 2010.  
GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001.  
ÁVILA, G. **Cálculo das Funções de uma Variável**. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2003.  
THOMAS, G. B. **Cálculo**. Vol. 1. São Paulo: Pearson Education – Br, 2009. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.

**DISCIPLINA:** Álgebra Linear

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2A1

**Ementa:** Álgebra Vetorial, Retas e Planos; Matrizes, Determinantes, Espaço Vetorial  $\mathbb{R}^n$ , Autovalores e Autovetores.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Álgebra Vetorial

- 1.1 O conceito de Vetor
- 1.2 Operações com Vetores
  - 1.2.1 Adição
  - 1.2.2 Multiplicação por escalar
  - 1.2.3 Produto escalar
  - 1.2.4 Produto vetorial
  - 1.2.5 Produto misto
- 1.3 Dependência e Independência Linear
- 1.4 Bases ortogonais e ortonormais

UNIDADE II - Retas e Planos

- 2.2 Equações de uma Reta no Espaço
- 2.3 Ângulo entre Duas Retas
- 2.4 Equações do Plano
- 2.5 2.1 Coordenadas Cartesianas
- Ângulo entre Dois Planos
- 2.6 Distâncias
  - 2.6.1 De um ponto a um plano
  - 2.6.2 De um ponto a uma reta
  - 2.6.3 Entre duas retas
- 2.7 Interseção de retas
- 2.8 Interseção de planos
- 2.9 Interseção de reta e plano

UNIDADE III - Matrizes

- 3.1 Definição
- 3.2 Operações Matriciais
  - 3.2.1 Adição
  - 3.2.2 Multiplicação
  - 3.2.3 Multiplicação por escalar
  - 3.2.4 Transposta
- 3.3 Propriedades das Operações Matriciais
- 3.4 Sistemas de Equações Lineares
- 3.5 Matrizes Escalonadas
- 3.6 O processo de Eliminação de Gauss – Jordan
- 3.7 Sistemas de Equação Lineares
- 3.8 Sistemas Homogêneos
- 3.9 Inversa de uma matriz: definição e cálculo

UNIDADE IV – Determinantes

- 4.1 Definição por cofatores
- 4.2 Propriedades
- 4.3 Regra de Cramer

UNIDADE V - O Espaço Vetorial  $\mathbb{R}^n$

- 5.1 Definição
- 5.2 Propriedades
- 5.3 Produto interno em  $\mathbb{R}^n$
- 5.4 Desigualdades de Cauchy-Schwarz

- 5.5 Subespaços
- 5.6 Dependência e Independência Linear
- 5.7 Base e Dimensão
- 5.8 Bases Ortonormais
- 5.9 O Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt

UNIDADE VI - Autovalores e Autovetores de

- Matrizes 6.1 Definição
- 6.2 Polinômio Característico
- 6.3 Diagonalização
- 6.4 Diagonalização de Matrizes Simétricas

**Bibliografia básica:**

- ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BOLDRINI, José L. et al. **Álgebra Linear**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1980.
- LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear**: teoria e problemas. Coleção Schaum. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

**Bibliografia complementar:**

- LAY, David. C. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- LEON, S. J. **Álgebra Linear com Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. Coleção Matemática Universitária. Rio de Janeiro: IMPA, 2004.
- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1987.
- STRANG, G. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. São Paulo: **CENGAGE LEARNING, 2010**.



**DISCIPLINA:** Ética e Legislação

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF1A1
<b>Ementa:</b> Responsabilidade social do engenheiro. Profissão do homem diante da participação. Código de Ética Profissional. Os órgãos de representação de classe. Princípios gerais de legislação trabalhista. Direito sindical. Seguridade social.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – A responsabilidade social do engenheiro

- 1.1 Valor social da profissão
- 1.2 Responsabilidade social da profissão
- 1.3 Função social do engenheiro
- 1.4 Deveres profissionais
- 1.5 Atualização constante e aperfeiçoamento cultural

UNIDADE II - Profissão e Participação na Sociedade

- 2.1 Participação do engenheiro na comunidade local, nacional ou internacional
- 2.2 Relação do engenheiro com outros profissionais

UNIDADE III - Código de Ética Profissional

- 3.1 Elemento de Ética
- 3.2 Base filosófica do Código de Ética Profissional
- 3.3 Atitude profissional
- 3.4 Virtudes básicas
- 3.5 Virtudes específicas da profissão
- 3.6 Código de Ética Profissional do engenheiro
- 3.7 Julgamento da conduta ética na classe

UNIDADE IV - Organização do Sistema Profissional e Representação de

- Classe
- 4.1 CONFEA, CREA e Câmaras Especializadas
  - 4.2 Outros órgãos de classe
  - 4.3 Lei de regulamentação da profissão do engenheiro

UNIDADE V - Responsabilidade Profissional e Exercício

- Profissional
- 5.1 Erro Ético
  - 5.2 Coação Interna e Responsabilidade
  - 5.3 Coação Externa e Responsabilidade
  - 5.4 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
  - 5.5 Registro de Atividade Técnica - RAT
  - 5.6 Direitos Autorais

**Bibliografia básica:**

- SÁ, A. L. **Ética Profissional**. São Paulo: Ed. Atlas, 1996.  
SINGER, P. **Ética Prática**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.  
VÁQUES, A. **Ética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

**Bibliografia complementar:**

- CHAUI, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2005.  
CORTINA, Adela e MARTINEZ, Emilio. **Ética**. São Paulo: Loyola, 2005.  
LIPOVETSKY, Gilles. **A sociedade Pós-moralista: O Crepúsculo do Dever**. São Paulo: Ed. Manole, 2005.  
FERRY, Luc. **Aprender a viver**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.  
FREITAG, B. **Itinerário de Antígona**. Campinas: Papirus, 2005.

**DISCIPLINA:**Metodologia Científica

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 15h	<b>Código:</b> SF3V1

**Ementa:** Natureza do conhecimento científico; noções gerais sobre a pesquisa; tipos de pesquisa por áreas do conhecimento; principais métodos de pesquisa; métodos de pesquisa correntes em Engenharia.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Ciência e Tecnologia

- 1.1 O conhecimento do mundo, a classificação e peculiaridades das ciências e da tecnologia
- 1.2 O senso comum e a ciência

UNIDADE II - Diretrizes Metodológicas para a Leitura e Compreensão de Textos

- Técnicos. 2.1 Leitura: processos e técnicas
- 2.2 Análise textual, análise temática e análise interpretativa

UNIDADE III - Métodos científicos. Pesquisa-tipos. Fichamento

- 3.1 Métodos dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico.
- 3.2 Pesquisas básica, aplicada, quantitativa, qualitativa, exploratória, descritiva, explicativa, bibliográfica, documental, experimental, levantamento, estudo de caso e ex-post facto.
- 3.3 Documentação dos dados: anotações e fichamentos
- 3.4 Diferentes tipos de fichamentos

UNIDADE IV - Elaboração de Seminários, Artigo Científico e Resenha Crítica

- 4.1 conceito, finalidades, objetivos, modalidades, roteiros e normas de um seminário
- 4.2 Elementos pré-textuais, elementos textuais e elementos pós-textuais de um artigo científico.
- 4.3 Diferenças entre resenha e resumo

UNIDADE V - Processos e Técnicas de Elaboração do Trabalho Científico

- 5.1 Escolha do tema
- 5.2 Revisão de literatura
- 5.3 Justificativa
- 5.4 Formulação do problema
- 5.5 Determinação de objetivos
- 5.6 Metodologia
- 5.7 Coleta de dados
- 5.8 Tabulação de dados
- 5.9 Análise e discussão dos resultados
- 5.10 Conclusão da análise dos resultados
- 5.11 Redação e apresentação do trabalho científico

UNIDADE VI - Projeto de Pesquisa - Etapas -

- Elaboração 6.1 Planejamento da pesquisa
- 6.2 Escolha do tema
- 6.3 Delimitação do assunto
- 6.4 Levantamento bibliográfico
- 6.5 Formulação do problema
- 6.6 Levantamento bibliográfico
- 6.7 Coleta de dados
- 6.8 Análise e interpretação de dados
- 6.9 Relatório final
- 6.10 Apresentação do relatório

**Bibliografia básica:**

ARANHA, M. L. de. **Filosofando**: Introdução à Filosofia – (Capítulo Ciência). 4 ed. São Paulo: Moderna, 2009.

BARROS, A. J. da S. A.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de Metodologia científica**. São Paulo: Editora: Pearson, 2007.

RUDIO, F. V. R. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. São Paulo: Vozes, 2003.

**Bibliografia complementar:**

ALMEIDA, A. et al. **A arte de Pensar**. Lisboa: Didáctica Editora, 2003. 2 v.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 4ed. São Paulo: Atlas, 2004.

BARUFFI, H. **Metodologia científica**. Manual para elaboração de monografias, dissertações, projetos e relatórios de pesquisas. 4 ed. Dourados: Hbedit, 2004.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22 ed. revista e ampliada. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

## 9.8.2 - SEGUNDO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Desenho Computacional	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 75h	<b>Código:</b> SF3G2
<b>Ementa:</b> Introdução ao CAD. Conceitos básicos e tipos de modelagem. Sistemas de coordenadas e de entrada de dados. Estratégias e comandos para criação de modelos. Desenho e simulação de conjuntos. Detalhamento de peças e conjuntos. Representação de moldes de injeção e componentes.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Estrutura do Programa e Configuração da Aparência da Área de Trabalho  
1.1 Formas de Acesso aos Comandos  
1.2 Métodos de Seleção de Entidades  
1.3 Inserção de Dados a Partir do Uso do Mouse e do Teclado

UNIDADE II - Esboços 2D para a Criação de Modelos  
2.1 Modelos Gerados por Extrusão  
2.2 Modelos Gerados por Revolução  
2.3 Recursos Auxiliares de Modelagem (Filete, Chanfro, Nervura, Casca, Furo simples)  
2.4 Padrão Linear  
2.5 Padrão Circular  
2.6 Superfície por Loft  
2.7 Superfície de Offset

UNIDADE III – Desenho  
3.1 Criar Vistas de Desenho  
3.2 Dimensionar Vistas de Desenhos  
3.3 Vistas de Seção  
3.4 Vista Projetada  
3.5 Seção de Corte Parcial

UNIDADE IV – Montagem  
4.1 Organização 3D de Peças e/ou Montagens  
4.2 Modelagem 3D de Peças Plásticas e Moldes e Detalhamento Auxiliado por Computador

### Bibliografia básica:

FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. **Solidworks Office Premium**. Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais: Plataforma para Projetos CAD/CAE/CAM. 1 ed. São Paulo: Érica, 2008.  
SILVA, A. et al. **Desenho Técnico Moderno**.4 ed. Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2006.  
BORGESON, J.; LEAKE, J. **Manual de Desenho Técnico para Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

### Bibliografia complementar:

BUENO, C.P.; PAPAOGLOU, R.S. **Desenho Técnico para Engenharias**. 1 ed. Curitiba: Juruá Editora, 2008.  
CRUZ, M. D.**Desenho Técnico para Mecânica** - Conceitos, Leitura e Interpretação.São Paulo: Editora Érica, 2010.  
SILVA, A.; DIAS, J. **Desenho Técnico Moderno**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
HESKETT, J. **Desenho Industrial: 180 ilustrações**. 3 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.  
FRENCH, T.; VERCK, C. J. **Tecnologia Gráfica**.6 ed. Globo. São Paulo:1985.

**DISCIPLINA:**Ciência dos Materiais I

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF3C2

**Ementa:** Introdução à Ciência e Engenharia de Materiais; Estrutura Atômica e Cristalina; Imperfeições nos Sólidos; Difusão; Propriedades Mecânicas dos Metais; Discordâncias e Mecanismos de Aumento da Resistência; Falhas; Aplicações e Processamento de Ligas Metálicas.

**Conteúdos**

UNIDADE I - Introdução

- 1.1 Ciência dos Materiais e Engenharia
- 1.2 Porque Estudar Ciência dos Materiais
- 1.3 Classificação dos Materiais
- 1.4 Materiais Avançados
- 1.5 Necessidades dos Materiais Modernos

UNIDADE II – Estrutura Atômica e Ligação

- Interatômica 2.1 Estrutura Atômica
- 2.2 Ligação Atômica nos Sólidos

UNIDADE III – Estrutura de Sólidos Cristalinos

- 3.1 Estruturas Cristalinas
- 3.2 Direções e Planos Cristalográficos
- 3.3 Materiais Cristalinos e Não-cristalinos

UNIDADE IV – Imperfeições nos Sólidos

- 4.1 Defeitos Pontuais
- 4.2 Imperfeições Diversas
- 4.3 Análises Microscópicas

UNIDADE V – Difusão

- 5.1 Mecanismos de Difusão
- 5.2 Difusão em Regime Estacionário
- 5.3 Difusão em Regime Não-estacionário
- 5.4 Fatores que Influenciam a Difusão
- 5.5 Outros Caminhos de Difusão

UNIDADE VI – Propriedades Mecânicas dos Metais

- 6.1 Conceitos de Tensão e Deformação
- 6.2 Deformação Elástica
- 6.3 Deformação Plástica
- 6.4 Variabilidade nas Propriedades de Materiais
- 6.5 Fatores de Segurança de Projetos

UNIDADE VII – Discordâncias e Mecanismos de Aumento da

- Resistência 7.1 Discordâncias e a Deformação Plástica
- 7.2 Mecanismos do Aumento da Resistência em Metais
- 7.3 Recuperação, Recristalização e Crescimento do Grão

UNIDADE VIII - Falhas

- 8.1 Fratura
- 8.2 Fadiga
- 8.3 Fluência

UNIDADE IX – Aplicações e Processamento de Ligas

- Metálicas 9.1 Tipos de Ligas Metálicas
- 9.2 Fabricação de Metais
- 9.3 Processamento Térmico de Metais

### **Bibliografia básica:**

- CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: Características Gerais, Tratamentos Térmicos, Principais Tipos**. 7 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 2002.
- VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

### **Bibliografia complementar:**

- COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.
- PADILHA, A.F. **Materiais de Engenharia - Microestruturas e Propriedades**. São Paulo: Hemus, 1997.
- SHACKELFORD, J.F. **Ciência dos Materiais**. 6 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.
- SOUZA, S. A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. São Paulo: USP, 1992.
- SMITH, W.F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**. Lisboa:McGrawHill, 1998.
- ASHBY, M.F., Jones, D.R.H., **Engenharia de Materiais Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto Vol.1** Ed. Elsevier, Rio de Janeiro: 2007
- ASHBY, M.F., Jones, D.R.H., **Engenharia de Materiais Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto Vol.2** Ed. Elsevier, Rio de Janeiro: 2007

<b>DISCIPLINA:</b> Administração Aplicada à Engenharia	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF3A2
<b>Ementa:</b> Conceitos e funções básicas do processo de Administração aplicada à Engenharia: Planejamento, Organização, Direção e Controle. Sistema de informações gerenciais. A evolução da percepção do Homem nas organizações. As principais abordagens da Administração: Clássica, Humanista, Neoclássica, Estruturalista, Comportamental, Sistêmica, Contingencial e Holística. Evolução das funções administrativas e gerenciais. Funções principais da Empresa: produção, pessoal, material, finanças, suprimento e logística. Visão contemporânea da Gestão nas Organizações.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Conceitos e Funções Básicas da Administração

- 1.1 Planejamento: Conceito, Processo, Objetivos, Tipos e Níveis
- 1.2 Organização: Conceito e Princípios
- 1.3 Direção: Conceito, Estilos, Comunicação, Liderança, Motivação e T. de Decisão
- 1.4 Controle: Conceito e Tipos

#### UNIDADE II – Sistemas de Informações Gerenciais

- 2.1 Conceito de Sistema
- 2.2 Classificação dos Sistemas
- 2.3 Tipos de Sistemas
- 2.4 Finalidades dos Sistemas de Informações Gerenciais
- 2.5 Classificação dos Sistemas de Informações Gerenciais
- 2.6 Importância dos Sistemas de Informações Gerenciais

#### UNIDADE III - A Evolução da Percepção do Homem nas Organizações

- 3.1 Grupos Sociais e Ambiente Organizacional

#### UNIDADE IV – As Principais Abordagens da Administração

- 4.1 Abordagem Clássica: Administração Científica e T. Clássica da Administração
- 4.2 Abordagem Humanista: Teoria das Relações Humanas
- 4.3 Abordagem Neoclássica: Teoria Neoclássica e Administração por Objetivos
- 4.4 Abordagem Estruturalista: Modelo Burocrático e Teoria Estruturalista
- 4.5 Abordagem Comportamental: T. Comportamental e T. do Des. Organizacional
- 4.6 Abordagem Sistêmica: Teoria Geral dos Sistemas
- 4.7 Abordagem Contingencial: Teoria da Contingência
- 4.8 Abordagem Holística: Administração Holística

#### UNIDADE V – Evolução das Funções Administrativas e Gerenciais

- 5.1 Habilidades Gerenciais: Técnica, Humana e Conceitual
- 5.2 Papéis Gerenciais: Interpessoal, Informacional e Decisório

#### UNIDADE VI – Principais Funções da Empresa

- 6.1 Função Produção
- 6.2 Função Pessoal
- 6.2 Função Material
- 6.3 Função Finanças
- 6.4 Função Suprimento e Logística

#### UNIDADE VII – Visão Contemporânea da Gestão nas Organizações

- 7.1 Natureza e Desafios Atuais da Administração

### Bibliografia básica:

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**: uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
CHIAVENATO, I. **Administração**: Teoria, Processo e Prática. 3 ed. São Paulo:  
Pearson Education do Brasil, 2000.

**Bibliografia complementar:**

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1977.  
CHIAVENATO, I. **Administração de Novos Tempos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.  
LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 5 ed. São Paulo: Person  
Brasil, 2003.  
OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de Informações Gerenciais: Estratégias, Táticas, Operacionais**.  
2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.  
MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução  
Digital**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.



**DISCIPLINA:** Química Tecnológica

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 2º semestre

**Carga Horária Total:** 45h

**Código:** SF212

**Ementa:** Termoquímica. Eletroquímica. Corrosão. Tratamento de água para uso Industrial. Combustão e combustíveis. Siderurgia.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Definições Fundamentais

UNIDADE II – Fenômeno da Combustão

- 2.1 Combustão Completa e Incompleta
- 2.2 Ponto de Fulgor, Ponto de Combustão e Ponto de Ignição
- 2.3 Combustão Espontânea
- 2.4 Produtos da Combustão
- 2.5 Combustão e Chama

UNIDADE III - Estequiometria e Termodinâmica da Combustão

- 3.1 Relação Ar/Combustível
- 3.2 Volume dos Gases da Combustão
- 3.3 Calor de Combustão - Poder Calorífico

UNIDADE IV – Emissão de Poluentes no Processo de

- Combustão 4.1 Análise dos Gases de Exaustão
- 4.2 Controle da Emissão de Poluentes
- 4.3 Carbono nas Cinzas

UNIDADE V – Combustíveis

- 5.1 Combustíveis Sólidos
  - 5.1.1 Carvão Mineral
  - 5.1.2 Biomassa
- 5.2 Combustíveis Líquidos
  - 5.2.1 Fósseis - Gasolina, Querosene, Óleo Diesel, Óleo Combustível
  - 5.2.2 Biocombustíveis - Óleo Vegetal, Biodiesel
- 5.3 Combustíveis Gasosos
  - 5.3.1 Fósseis - Gás natural, GLP
  - 5.3.2 Biogás
  - 5.3.3 Hidrogênio

UNIDADE VI – Siderurgia

- 6.1 Introdução
  - 6.1.1 Conceitos Fundamentais
- 6.2 Processos Siderúrgicos
  - 6.2.1 Processo de Redução Direta
  - 6.2.2 Processo de Redução Indireta
- 6.3 Obtenção do Ferro Gusa
  - 6.3.1 Matérias-primas
  - 6.3.2 Reações de Redução
  - 6.3.3 Alto Forno
- 6.4 Obtenção do Aço
  - 6.4.1 Matérias-primas
  - 6.4.2 Refino do Gusa
  - 6.4.3 Processo LD
  - 6.4.4 Aços Especiais

UNIDADE VII – Corrosão Metálica

- 7.1 Oxidação-Redução
- 7.2 Equação de Nernst
- 7.3 Corrosão Eletroquímica e Eletrolítica

- 7.4 Formas e Tipos de Expressar Corrosão
- 7.5 Formação da Ferrugem
- 7.6 Controle da Corrosão: Métodos Diversos
- 7.7 Cuidados na Elaboração do Projeto para Evitar a Corrosão

UNIDADE VIII – Tratamento de Água para Uso Industrial 8.1

- Qualidade das Águas para Fins Industriais
- 8.2 Abrandamento e de Alcalinização
- 8.3 Desmineralização da Água com Trocadores de Íons
- 8.4 Desmineralização com o Uso de Membranas Sintéticas
- 8.5 Processo de Tratamento de Água de Caldeiras
- 8.6 Tratamento de Águas de Refrigeração

**Bibliografia básica:**

MORAN, M. J.; SHAPRIC, H. N. **Princípios da Termodinâmica para Engenharia**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

HALL, N. **Nequímica. A Química Moderna e suas Aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

**Bibliografia complementar:**

PADILHA, F.; GUEDE, L. C. **Aços Inoxidáveis Austeníticos Microestrutura e Propriedades**. Curitiba: Hemus, 2004.

GENTIL, V. **Corrosão**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7 ed. São Paulo: ABM, 2008.

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ROCHA, J.C. **Introdução a Química Ambiental**. São Paulo: Bookman, 2004.

**DISCIPLINA:**Física II

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2F2

**Ementa:** Oscilações e movimento harmônico simples. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Calor e 1a. lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e 2a. lei da termodinâmica. Natureza e propagação da luz. Reflexão e refração. Interferência. Difração. Redes de difração e espectros, polarização. Luz e física quântica. Ondas e partículas.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Oscilações

- 1.1 Oscilação
- 1.2 O oscilador harmônico simples
- 1.3 O movimento harmônico simples
- 1.4 Considerações de energia no movimento harmônico simples
- 1.5 Aplicações do movimento harmônico simples
- 1.6 Relação entre movimento harmônico simples e movimento circular
- 1.7 Movimento harmônico amortecido
- 1.8 Oscilações forçadas e ressonância

UNIDADE II - O Movimento Ondulatório

- 2.1 Pulsos ondulatórios
- 2.2 Velocidade da onda
- 2.3 Ondas harmônicas
- 2.4 Ondas estacionárias de uma corda
- 2.5 Ondas acústicas estacionárias
- 2.6 Interferência e difração de ondas sonoras

UNIDADE III – Calor e Noções de Termodinâmica

- 3.1 Conceitos fundamentais da termologia.
- 3.2 Temperatura e calor
- 3.3 Lei zero da termodinâmica
- 3.4 Escalas de temperatura
- 3.5 Expansão térmica
- 3.6 Calor e primeira lei da termodinâmica
- 3.7 Teoria e cinética dos gases
- 3.8 Entropia e segunda lei da termodinâmica

UNIDADE IV – Luz

- 4.1 Natureza da luz.
- 4.2 Velocidade da luz
- 4.3 Reflexão
- 4.4 Refração
- 4.5 Interferência
- 4.6 Difração
- 4.7 Redes de difração
- 4.8 Polarização
- 4.9 Luz e física quântica.
- 4.10 Ondas e partículas

**Bibliografia básica:**

HALIDAY, D.; RESNICK, R.; WALTER, J. **Fundamentos de Física.** Vol. 2. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.  
HALIDAY, D.; RESNICK, R.; WALTER, J. **Fundamentos de Física.** Vol. 4, 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros.** Vol. 2,6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

- SEARS, F.W. et al. **Física II e IV**. 10 ed. São Paulo, SP: Addison Wesley, 2003.
- TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol. 1. 8 ed. Rio de Janeiro/RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2009.
- GASPAR, A. **Física**. Volume Único. 1 ed. São Paulo/SP: Editora Ática, 2003.
- FUKE, L.F.; SHIGEKIYO, C.T.; KASUHITO, Y. **Os Alicerces da Física**. 13 ed. 5ª tiragem. São Paulo/SP: Editora Saraiva, 2005. 2 v.
- SERWAY R.; JEWETT Jr J. W. **Princípios de Física**. Vol. 1. São Paulo: Thomson, 2003.

<b>DISCIPLINA:</b> Estatística e Probabilidade	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF2E2
<b>Ementa:</b> Probabilidade: Conceito e teoremas fundamentais. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade. Estatística descritiva. Noções de amostragem. Inferência estatística: Teoria da estimação e testes de hipóteses. Regressão linear simples. Correlação.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Estatística Descritiva

- 1.1 Conceitos básicos: variáveis qualitativas e quantitativas; dados brutos; rol; distribuição de frequências para dados qualitativos e quantitativos; gráficos.
- 1.2 Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana).
- 1.3 Medidas de Dispersão (amplitude, desvio médio, variância, desvio padrão e coeficiente de variação).

#### UNIDADE II - Probabilidades

- 2.1 Conceito.
- 2.2 Postulados e teoremas básicos (probabilidade do evento complementar, regra geral da adição, probabilidade condicional, teorema de Bayes)
- 2.3 Distribuições de probabilidades discretas e contínuas (distribuição binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson, normal).

#### UNIDADE III - Estatística Inferencial

- 3.1 Teoria da amostragem (tipos de amostragem, distribuições amostrais, erro padrão da média, teorema central do limite).
- 3.2 Teoria da estimação (estimativa de médias para pequenas e grandes amostras, testes de hipóteses).
- 3.3 Correlação Linear Simples
- 3.4 Regressão Linear Simples

#### Bibliografia básica:

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2006.  
 STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada a Administração**. São Paulo: Harbra, 2001.  
 ANDERSON, D.; SWEENEY, D.; WILLIAMS, T. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

#### Bibliografia complementar:

MILONE, G. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.  
 BUSSAB, W.; MORETIN, P. **Estatística Básica**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2002.  
 CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 17 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.  
 CASTANHEIRA, N. P. **Estatística Aplicada a todos os níveis**. 5 ed. Curitiba: ed. IBPEX, 2010.  
 FONSECA, J. S. da. **Curso de Estatística**. Editora Atlas. 6 ed. São Paulo, 2006.

**DISCIPLINA:**Cálculo II

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2B2

**Ementa:** Cônicas e quádricas. Funções de várias variáveis: gráficos, derivadas parciais, derivada direcional, gradiente, máximos e mínimos. Método de Lagrange. Coordenadas esféricas, cilíndricas e polares. Integrais duplas e triplas: definição e propriedades. Interpretação geométrica. Mudança de variáveis na integração: emprego das coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Cálculo de volumes. Cálculo de massa e centro de massa.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Cônicas e Quádricas

- 1.1 Estudo da elipse, hipérbole e parábola
- 1.2 Cônicas rotacionadas
- 1.3 Estudo das Quádricas (elipsóides, hiperbolóides, parabolóides), Superfícies Cilíndricas e Cônicas.

UNIDADE II – Funções de Várias Variáveis

- 2.1 Conceitos e representações gráficas
- 2.2 Modelagem matemática

UNIDADE III – Derivação

- 3.1 Derivadas parciais
- 3.2 Derivadas direcionais
- 3.3 Gradiente
- 3.4 Máximos e mínimos
- 3.5 Método de Lagrange
- 3.6 Aplicação em problemas de otimização
- 3.7 Aplicação em construção gráfica

UNIDADE IV – Integração

- 4.1 Integrais duplas e triplas: definição e propriedades
- 4.2 Interpretação geométrica
- 4.3 Cálculo de volumes
- 4.4 Cálculo de massa e centro de massa

UNIDADE V - Coordenadas diversas

- 5.1 Coordenadas esféricas, cilíndricas e polares
- 5.2 Mudança de variáveis na integração

**Bibliografia básica:**

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Harbra, 1982.  
ANTON, H. **Cálculo: um Novo Horizonte. Vol. 1 e 2**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.  
FLEMMING, D. M., GONCALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, Limites, Derivação, Integração**. 5 ed. São Paulo: Makron Books, 1992.

**Bibliografia complementar:**

LEITHOLD, L. **Matemática Aplicada à Economia e Administração**. São Paulo: Harbra, 2001.  
SPIEGEL, M. R. **Cálculo Avançado**. Coleção Schaum. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1971.  
TOPPER, M. A., EWEN, D. **Cálculo Técnico**. São Paulo: Ed. Hemus, 1 ed. 2005. GOMES, S. C. **Cálculo Vetorial e Geometria Analítica**. São Leopoldo: Unisinos, 1986. BAJPAI, A.C., MUSTOE, L.R., WALKER, D. **Matemática para engenheiros**. Vol. 1 São Paulo: Ed. Hemus, 1974.

<b>DISCIPLINA:</b> Elementos de Gestão Ambiental	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 2º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF312
<b>Ementa:</b> Introdução às questões ambientais (formas de poluição e suas principais causas). Desenvolvimento Sustentável. Legislação Ambiental. Produção Mais Limpa. Sistema de gestão ambiental: série de normas ISO-14000, NBR ISO 14001:2004. Desenvolvimento de programas de gerenciamento ambiental por empresas.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução às Questões Ambientais

- 1.1 Causas e Efeitos dos Atuais Problemas Ambientais
- 1.2 Patrimônios Ambientais: o Ar, a Água, a Flora e a Fauna
  - 1.2.1 Efeito estufa e mudanças climáticas globais
  - 1.2.2 Eutrofização dos corpos d' água
- 1.3 Conceitos e Classificação da Poluição e dos Resíduos
- 1.4 Pressupostos Básicos do Gerenciamento Ambiental

### UNIDADE II - Desenvolvimento Sustentável e a Nova Ordem Econômica

- 2.1 Conseqüências Ambientais do Desenvolvimento
- 2.2 A Construção de um Novo Modelo de Bem-estar (motivação)
- 2.3 As Possibilidades e Fronteiras do Desenvolvimento Sustentável
- 2.4 Dimensões da Agenda 21

### UNIDADE III - Legislação Ambiental

- 3.1 Evolução Histórica da Legislação
- 3.2 Política Nacional de Meio Ambiente e os Crimes Ambientais
- 3.3 Licenciamento Ambiental

### UNIDADE IV - As Fronteiras da Produção Mecânica Industrial

- 4.1 A Empresa como Parte da Sociedade
- 4.2 Os Efeitos do Processo Produtivo sobre o Meio Ambiente
- 4.3 Tecnologias de Produção mais Limpa
- 4.4 Uso Eficiente de Energia e Recursos
- 4.5 As Relações Custo-Benefício da Produção Ambiental

### UNIDADE V - Sistema de Gestão Ambiental

- 5.1 SGA – Sistema de Gestão Ambiental
- 5.2 O Gerenciamento Ambiental da Empresa
- 5.3 A Série de Normas ISO 14000 e Selo Verde
- 5.4 Noções de Auditoria Ambiental
- 5.5 Ecoestratégias e Competitividade

## Bibliografia básica:

- DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégia de negócios focadas na realidade brasileira**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- VALLE, C. E. **Como se preparar para as normas ISO 14000**. São Paulo: Pioneira, 2000.

## Bibliografia complementar:

- LOVELOCK, J. **Gaia -A Prática Científica da Medicina Planetar**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.
- MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. (org.) **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- PHILIPPI Jr., A. (editor). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004.
- NBR ISO 14001:2004 – **Sistemas de gestão ambiental - Especificações e diretrizes para o uso**.
- NBR ISO 19011: 2002 – **Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental**.

### 9.8.3 – TERCEIRO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Ciência dos Materiais II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 3º Semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 75h	<b>Código:</b> SF3C3
<b>Ementa:</b> Materiais Cerâmicos: Estrutura, Propriedades, Aplicações e Processamento; Materiais Poliméricos: Estrutura, Características, Aplicações e Processamento; Materiais Compósitos; Corrosão e Degradação dos Materiais; Propriedades Elétricas; Propriedades Térmicas; Propriedades Magnéticas; Propriedades Óticas; Considerações sobre Seleção de Materiais; Questões Econômicas, Ambientais e Sociais na Ciência e Engenharia de Materiais.	

#### Conteúdos

UNIDADE I – Estruturas e Propriedades das Cerâmicas  
1.1 Estruturas Cerâmicas  
1.2 Propriedades Mecânicas

UNIDADE II – Aplicações e Processamento das Cerâmicas  
2.1 Tipos e Aplicações das Cerâmicas  
2.2 Fabricação e Processamento das Cerâmicas

UNIDADE III – Estruturas dos Polímeros  
3.1 Moléculas de Hidrocarbonetos  
3.2 Moléculas de Polímeros  
3.3 A Química das Moléculas dos Polímeros  
3.4 Peso Molecular  
3.5 Forma Molecular  
3.6 Estrutura Molecular  
3.7 Configurações Moleculares  
3.8 Polímeros Termoplásticos e Termofixos  
3.9 Copolímeros  
4.0 Cristalinidade dos Polímeros  
4.1 Cristais Poliméricos  
4.2 Defeitos em Polímeros  
4.3 Difusão em Materiais Poliméricos

UNIDADE IV – Características, Aplicações e o Processamento dos Polímeros  
4.1 Comportamento Mecânico dos Polímeros  
4.2 Mecanismos de Deformação e para Aumento da Resistência de Polímeros  
4.3 Fenômenos da Cristalização, Fusão e Transição Vítreia em Polímeros  
4.4 Tipos de Polímeros  
4.5 Síntese e Processamento de Polímeros

UNIDADE V – Compósitos  
5.1 Compósitos Reforçados com Partículas  
5.2 Compósitos Reforçados com Fibras  
5.3 Compósitos Estruturais

UNIDADE VI – Corrosão e Degradação dos Materiais  
6.1 Corrosão de Metais  
6.2 Corrosão de Materiais Cerâmicos Degradação de Polímeros

UNIDADE VII – Propriedades Elétricas  
7.1 Condução Elétrica  
7.2 Semicondutividade  
7.3 Condução Elétrica em Cerâmicas Iônicas e em Polímeros  
7.4 Comportamento Dielétrico  
7.5 Outras Características Elétricas dos Materiais



UNIDADE VIII – Propriedades Térmicas

- 8.1 Capacidade Calorífica
- 8.2 Expansão Térmica
- 8.3 Condutividade Térmica
- 8.4 Tensões Térmicas

UNIDADE IX – Propriedades Magnéticas

- 9.1 Diamagnetismo, Paramagnetismo e Ferromagnetismo
- 9.2 A Influência da Temperatura sobre o Comportamento Magnético
- 9.3 Domínios e Histereses
- 9.4 Anisotropia Magnética
- 9.5 Materiais Magnéticos Moles e Duros
- 9.6 Armazenamento Magnético
- 9.7 Supercondutividade

UNIDADE X – Propriedades Óticas

- 10.1 Conceitos Básicos
- 10.2 Propriedades Óticas dos Metais
- 10.3 Propriedades Óticas dos Não-Metais
- 10.4 Aplicações dos Fenômenos Óticos

UNIDADE XI – Considerações sobre Seleção de Materiais

UNIDADE XII – Questões Econômicas, Ambientais e Sociais na Ciência e Engenharia de Materiais

**Bibliografia básica:**

- CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2012.
- ASHBY, M. **Seleção de Materiais no Projeto Mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- NUNES, L. de P. **Materiais – Aplicações de Engenharia, Seleção e Integridade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

**Bibliografia complementar:**

- CANEVAROLO JUNIOR, S. V. **Ciência dos Polímeros**. São Paulo: Artliber Editora, 2006.
- GENTIL, V. **Corrosão**. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2011.
- LEVY NETO, F. **Compósitos Estruturais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2006.
- VAN VLACK, L. H. **Princípio de ciência dos materiais**. 17ª reimpressão. São Paulo: Editora Edgard BlucherLtda, 2008.
- CALLISTER, W. D. Jr. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Abordagem Integrada**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2006.

**DISCIPLINA: Física III**

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 3º Semestre
<b>Carga horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF2F3

**Ementa:** Lei de Coulomb. Campo Elétrico - Lei de Gauss. Potencial, capacitância, propriedade dos dielétricos. Corrente, resistência e força eletromotriz. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. Campo magnético. Campo magnético produzido por correntes. Forças magnéticas sobre condutores de correntes. Força eletromotriz induzida. Correntes alternadas. Equações de Maxwell. Oscilações eletromagnéticas. Ondas eletromagnéticas.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Eletrostática

- 1.1 Lei de Coulomb.
- 1.2. Campo Elétrico.
- 1.3. Lei de Gauss
- 1.4 Potencial Elétrico.
- 1.5 Trabalho e Energia Elétrica.
- 1.6 Capacitância.
- 1.7 Tipos de Capacitores.
- 1.8 Dielétricos e suas Propriedades.

UNIDADE II- Eletrodinâmica

- 2.1. Corrente Elétrica.
- 2.2. Resistência Elétrica.
- 2.3. Força Eletromotriz(ddd).
- 2.4. Potência Elétrica.
- 2.5. Circuitos Elétricos.
- 2.6. Instrumentos de Corrente Contínua
- 2.7. Leis de Kirchhoff
- 2.8. Geradores
- 2.9. Receptores

UNIDADE III – Eletromagnetismo

- 3.1. Imãs, Propriedades Magnéticas
- 3.2. Campo Magnético Produzido por Correntes.
  - 3.2.1. Fio
  - 3.2.2. Espira
  - 3.2.3. Solenóide
- 3.3. Lei de Ampère, Lei de Biot-savart
- 3.4. Força Magnética
  - 3.4.1. Sobre uma carga
  - 3.4.2. Sobre um Fio
  - 3.4.3. Entre 2 fios.
- 3.5. Indução Magnética
  - 3.5.1. Fluxo
  - 3.5.2. Lei de Faraday
  - 3.5.3. Lei de Lenz
- 3.6. Correntes Alternadas
- 3.7. Equações de Maxwell
- 3.8. Força de Lorentz
- 3.9. Oscilações Eletromagnéticas
- 3.10. Ondas Eletromagnéticas.

**Bibliografia básica:**

- HALIDAY, D.; RESNICK, R.; WALTER, J. **Fundamentos de Física.** Vol. 3. 8 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2009.
- TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros.** Vol. 3. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- SEARS, F.W. et al. **Física III.** 10 ed. São Paulo, SP: Addison Wesley, 2003.

**Bibliografia complementar:**

- SANTOS, C. A. **Eletromagnetismo e Física Moderna**. Porto Alegre, RS: Instituto de Física/UFRGS, 2005.
- SERWAY, R.A.; Jr., J. W. J. **Princípios de Física: Eletromagnetismo**. Vol 3. São Paulo: Thomson, 2004.
- NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. Vol. 3. São Paulo: Editora Blucher, 1997.
- CHAVES, A. **Física Básica: Eletromagnetismo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.
- MACHADO, K. D. **Teoria do Eletromagnetismo**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2004. 3 v.

**DISCIPLINA:** Cálculo III

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 3º Semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF2B3
<b>Ementa:</b> Funções vetoriais. Campos escalares e vetoriais. Integrais de linha.	

**Conteúdos**

UNIDADE I - Funções Vetoriais

- 1.1 Curvas paramétricas no espaço tridimensional.
- 1.2 Gráficos de funções vetoriais.
- 1.3 Cálculo de funções vetoriais: limite, continuidade, derivadas e integrais.

UNIDADE II - Campos Escalares e Vetoriais

- 2.1 Definições e representações gráficas.
- 2.2 Gradiente. Campos conservativos e funções potenciais.
- 2.3 Divergência e Rotacional.
- 2.4 Laplaciano.

UNIDADE III – Integrais de Linha

- 3.1 Cálculo de Integrais de linha: trabalho.
- 3.2 Teorema de Green.
- 3.3 Integrais de superfície.
- 3.4 Teoremas de Gauss e Stokes.

**Bibliografia básica:**

ANTON, H. **Cálculo: um novo horizonte**. Vol. 2. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.  
GONCALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo C: funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície**. Florianópolis : UFSC, 1994.  
KAPLAN, W. **Cálculo Avançado**. 9 ed. São Paulo: Blucher, 2002.

**Bibliografia complementar:**

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vol.3. 5 ed. Rio de Janeiro : LTC, 2002.  
PINTO, D; MORGADO, M. C. F. **Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001.  
CRAIZER, M.; TAVARES, G. **Cálculo Integral a Várias Variáveis**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2002.  
STEWART, J. **Cálculo**. Vol. II. São Paulo: Cengage Learning, 2009.  
FINNEY, R. L.; THOMAS, G. B. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

**Disciplina:** Metrologia I

**Vigência:** a partir de 2010/2

**Período Letivo:** 3º semestre

**Carga Horária Total:** 60h

**Código:** SF3W3

**Ementa:** Instrumentos de medição: paquímetros, micrômetros, relógio comparador e apalpador. Fontes de erros nas medições com micrômetros. Blocos-padrão. Instrumentos auxiliares de medição. Calibração. Conhecer normas de calibração para instrumentos e normas para certificação de equipamentos e de laboratórios.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Instrumentos de medição

- 1.1 Paquímetros
  - 1.1.1 Definição e aspectos gerais de uso
  - 1.1.2 Tipos e características construtivas
  - 1.1.3 Aspectos operacionais
- 1.2 Micrômetros
  - 1.2.1 Definição e aspectos gerais de uso
  - 1.2.2 Tipos e características construtivas
  - 1.2.3 Aspectos operacionais
- 1.3 Relógio comparador apalpador
  - 1.3.1 Definição e aspectos gerais de uso
  - 1.3.2 Tipos e características construtivas
  - 1.3.3 Aspectos operacionais
- 1.4 Blocos-padrão
  - 1.4.1 Definição e aspectos gerais
- 1.5 Instrumentos auxiliares de medição
  - 1.5.1 Desempenos
  - 1.5.2 Réguas
  - 1.5.3 Esquadros

**Bibliografia básica:**

SANTOS JR, M. J. dos. **Metrologia Dimensional:** Teoria Pratica: E. Porto Alegre: UFRGS, 1995.  
LIRA, F. A. de. **Metrologia Na Indústria:** São Paulo: Erica, 2007.  
ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A. R. **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial.** São Paulo: Ed. Manole, 2008.

**Bibliografia complementar:**

INMETRO. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia.** Brasília, DF: SENAI/DN, 2000.  
INMETRO. **Quadro geral de unidade de medida.** 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. SENAI, 2007.  
SCHMIDT, W. **Metrologia Aplicada.** 1 ed. São Paulo: Epse, 2003.  
WAENY, J. C. de C. **Controle total da qualidade em metrologia.** São Paulo: Makron Books, 1992.  
GONZÁLES, C. G. **Metrologia.** 2 ed. México: McGraw-Hill, 2005.

**DISCIPLINA: Mecânica Vetorial I**

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 3º Semestre
<b>Carga horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF3T3

**Ementa:** Estática do ponto material. Corpos Rígidos: sistemas de forças equivalentes. Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas: centróides e baricentros. Análise de Estrutura. Forças em Vigas e Cabos. Atrito. Momentos de Inércia.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Estática Do Ponto Material

- 1.1 Forças no Plano.
- 1.2. Força Sobre um Ponto Material.
- 1.3. Operações com Vetores.
- 1.4 Resultante de Forças.
- 1.5 Decomposição de Forças.
- 1.6 Componentes Cartesianas.
- 1.7 Equilíbrio de um Ponto Material.
- 1.8 Primeira Lei de Newton.
- 1.9 Corpo Livre.
- 1.10 Força no Espaço.
- 1.11 Operações de Forças no Espaço.
- 1.12 Equilíbrio de um Ponto Material no Espaço.

UNIDADE II – Corpos Rígidos

- 2.1. Forças Internas e Externas.
- 2.2. Princípio da Transmissibilidade. Forças Equivalentes.
- 2.3. Produto Vetorial de Dois Vetores.
- 2.4. Produto Vetorial em Componentes Cartesianas.
- 2.5. Momento de uma Força.
- 2.6 Teorema de Varignon.
- 2.7 Componentes Cartesianas do Momento de uma Força.
- 2.8 Produto Escalar entre Dois Vetores.
- 2.9 Momento de uma Força em Relação a um Eixo.
- 2.10 Momento de um Binário.
- 2.11 Operações com Binário.
- 2.12 Sistemas Equivalentes de Forças.
- 2.13 Sistemas Equivalentes de Vetores.
- 2.14 Redução de um Sistema de Forças.

UNIDADE III – Equilíbrio Dos Corpos Rígidos

- 3.1. Diagrama do Corpo Livre: Equilíbrio em Duas Dimensões.
- 3.2. Reações nos Vínculos de uma Estrutura Bidimensional.
- 3.3. Equilíbrio de um Corpo Rígido em Duas Dimensões
- 3.4. Vinculação Parcial.
- 3.5. Equilíbrio de um Corpo Submetido a Duas Forças
- 3.6. Equilíbrio de um Corpo Submetido a Três Forças.
- 3.7. Reações aos Vínculos de uma estrutura Tridimensional.
- 3.8. Equilíbrio de um Corpo Rígido em Três Dimensões

UNIDADE IV – Forças Distribuídas: Centroides e Baricentros.

- 4.1. Superfícies e Curvas.
- 4.2. Centro de Gravidade de um Corpo Bidimensional.
- 4.3. Centróide de Superfícies Curvas.
- 4.4. Momentos de Primeira Ordem de Superfícies Curvas.
- 4.5. Placas e Arames Compostos.
- 4.6. Determinação do Centróide por Integração.
- 4.7. Teoremas de Pappus-Guldin.
- 4.8. Baricentro de um Corpo Tridimensional Centróide de um Sólido.
- 4.9. Corpos Compostos.
- 4.10. Determinação dos Centróides Sólidos por Integração.

UNIDADE V – Análise De Estruturas

- 5.1. Definição de Treliça
- 5.2. Treliças Simples.
- 5.3. Análise de Treliças pelo Método dos Nós.
- 5.4. Análise de Treliças pelo Método das Seções.
- 5.5. Estruturas Contendo Elementos Submetidos a Várias Forças.
- 5.6. Análise de uma Estrutura.
- 5.7. Estruturas que Deixam de ser Rígidas Quando Separadas dos seus Vínculos Externos.
- 5.8. Máquinas.

UNIDADE VI – Forças Em Vigas E Cabos.

- 6.1. Forças Internas nos Elementos de Vigas.
- 6.2. Tipos de Carregamentos e de Vínculos Externos.
- 6.3. Força Cortante e Momento Fletor em uma Viga.
- 6.4. Diagrama de Força Cortante e Momento Fletor.
- 6.5. Relações entre Carga, Força Cortante e Momento Fletor.
- 6.6. Cabos com Cargas Concentradas.
- 6.7. Cabos com Cargas Distribuídas.
- 6.8. Cabo Parabólico.
- 6.9. Catenária.

UNIDADE VII – Atrito

- 7.1. Leis do Atrito Seco. Coeficientes de Atrito.
- 7.2. Ângulos de Atrito.
- 7.3. Cunhas.
- 7.4. Parafusos de Rosca Quadrada.
- 7.5. Atrito entre Eixos.
- 7.6. Atrito de Giro.
- 7.7. Atrito em Rodas. Resistência ao Rolamento.
- 7.8. Atrito em Correias.

UNIDADE VIII – Forças Distribuídas: Momentos De Inércia.

- 8.1. Momento de Inércia de Superfícies.
- 8.2. Determinação do Momento de Inércia de uma Superfície por Integração.
- 8.3. Momento Polar de Inércia.
- 8.4. Raio de Giração de uma superfície.
- 8.5. Teorema dos Eixos Paralelos.
- 8.6. Momentos de Inércia se Superfícies Compostas.
- 8.7. Produtos de Inércia.
- 8.8. Eixos e Momentos Principais de Inércia.
- 8.9. Momento de Inércia de um Corpo. Teorema dos Eixos Paralelos.
- 8.10. Momento de Inércia de Placas Delgadas.
- 8.11. Determinação do Momento de Inércia de um Corpo Tridimensional por Integração.
- 8.12. Momento de Inércia de Corpos Compostos.

**Bibliografia básica:**

BEER, F.; JOHNSTON Jr.; E. Russell . **Mecânica Vetorial para Engenheiros:** Cinemática e Dinâmica. São Paulo. Makron Books, 1991.

HIBBELER, R. C., **Mecânica – Dinâmica.** 8 ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1999.

SHAMES, I. H. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia.** Vol. 2. São Paulo: Pearson, 2003.

**Bibliografia complementar:**

HALIDAY, D.; RESNICK, R.; WALTER, J. **Fundamentos de Física.** Vol. 1. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros.** Vol. 1. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SEARS, F.W. et al. **Física I .** 10 ed. São Paulo, SP: Addison Wesley, 2003.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica.** São Paulo: Makron Books, 2000.

BEER, F.; JOHNSTON Jr.; E. Russell . **Mecânica Vetorial para Engenheiros:** Estática. São Paulo. Makron Books, 1991.

**DISCIPLINA:** Fundição

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/2	<b>Período Letivo:</b> 3º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF3P3

**Ementa:** Princípios fundamentais da teoria de solidificação de metais e suas ligas aplicadas. Identificação dos diferentes processos de fundição, aplicações, vantagens e limitações. Identificação da tecnologia de fundição, processos de moldagem e macharia. Identificação dos diferentes tipos e composições de areias de fundição e ligantes. Defeitos em peças fundidas.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Histórico
- 1.2 Importância da fundição dentre os processos de fabricação
- 1.3 Terminologia e conceitos básicos

UNIDADE II – Fundamentos de solidificação

- 2.1 Nucleação homogênea e heterogênea
- 2.2 Técnicas de controle da nucleação e sua importância em peças fundidas
- 2.3 Aplicações e métodos especiais de crescimento de monocristais

UNIDADE III – Crescimento

- 3.1 Morfologia de crescimento em metais puros e ligas metálicas
- 3.2 Superesfriamento constitucional
- 3.3 Variáveis operacionais que afetam o Superesfriamento constitucional

UNIDADE IV – Fusão dos metais

- 4.1 Fornos
  - 4.1.1 Forno Cubilô
  - 4.1.2 Forno de Cadinho
  - 4.1.3 Fornos Elétricos

UNIDADE V – Ferros fundidos

- 5.1 Tipo de ferros fundidos
  - 5.1.1 Ferro fundido branco
  - 5.1.2 Ferro fundido cinzento
  - 5.1.3 Ferro fundido nodular
  - 5.1.4 Ferro fundido maleável
  - 5.1.5 Outros tipos de ferros fundidos

UNIDADE VI – Principais processos de fundição

- 6.1 Fundição em areia
  - 6.1.1 Tipos de areias de fundição
- 6.2 Fundição em moldes permanentes
- 6.3 Fundição de precisão com cera perdida
- 6.4 Fundição sob-pressão
- 6.5 Fundição centrífuga
- 6.6 Outros processos de fundição

UNIDADE VII – Principais processos de moldagem

- 7.1 Tipos de modelos de fundição
- 7.2 Machos
- 7.3 Moldagem
- 7.4 Desmoldagem

UNIDADE VIII – Defeitos de Fundição

- 8.1 Origem e controle de rechupes



- 8.1.1 Solidificação direcional
- 8.1.2 Massalotes
- 8.2 Técnicas de controle da Macroestrutura de peças fundidas
- 8.3 Micro e macro-segregação
  - 8.3.1 Origem e efeitos prejudiciais
  - 8.3.2 Meios de controle e remoção
- 8.4 Defeitos estruturais em fundidos (inclusões, rechupes, porosidades, trincas)
  - 8.4.1 Origem e controle de rechupes

**Bibliografia básica:**

GARCIA, A. **Solidificação - Fundamentos e aplicações**. Campinas: Unicamp. 2007.  
GUESSER, W. L. **Propriedades Mecânicas dos Ferros Fundidos**. São Paulo: Edgard  
Blucher, 2009.  
PORTER, D.A. EASTERLING, K.E. **Phase Transformations in Metals and Alloys**. Chapman  
&Hall, 1996.

**Bibliografia complementar:**

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. São Paulo: Editora da ABM, 2008.  
CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Processos de Fabricação e Tratamento. Vol. 2. São  
Paulo: Makron Books, 1986.  
CHIAVERINI, V. **Tratamento térmico das ligas metálicas**. São Paulo: Editora da ABM, 2003.  
COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. São Paulo: EDGARD  
BLUCHER, 2008.  
JAIN, P.L. **Principles of Foundry Technology**. 4. ed. 8. reimpressão. New Delhi:  
TataMcGraw-Hill, 2008.

<b>DISCIPLINA: Fundamentos de Usinagem</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 3º Semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF3N3
<b>Ementa:</b> Introdução aos processos de usinagem. Classificação dos processos e das máquinas de usinagem. Máquinas-ferramenta. Movimentos e grandezas no processo de usinagem. Ferramentas de corte. Mecanismos de formação do cavaco. Fluidos de corte. Usinabilidade dos materiais.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Introdução aos Processos de Usinagem

- 1.1 Classificação dos processos de fabricação
- 1.2 Classificação dos processos de fabricação por usinagem
- 1.3 Classificação e tipos de máquinas-ferramenta

#### UNIDADE II - Movimentos e Grandezas no Processo de Usinagem

- 2.1 Movimentos e conceitos na usinagem
- 2.2 Superfícies definidas sobre a peça
- 2.3 Grandezas de avanço, penetração e corte

#### UNIDADE III - Ferramentas de Corte

- 3.1 Geometria das ferramentas de corte
- 3.2 Materiais das ferramentas de corte
- 3.3 Avarias e desgastes das ferramentas de corte
- 3.4 Curva de vida das ferramentas de corte
- 3.5 Escolha do avanço, profundidade de usinagem e velocidade de corte

#### UNIDADE IV – Mecanismos de Formação do

- Cavaco
- 4.1 Interface cavaco-ferramenta
  - 4.2 Controle da forma do cavaco
  - 4.3 Temperatura de corte

#### UNIDADE V – Fluidos de Corte

- 5.1 Funções do fluido de corte
- 5.2 Classificação e seleção do fluido de corte
- 5.3 Usinagem sem ou com quantidade mínima de fluido de corte

#### UNIDADE VI – Usinabilidade dos Metais

- 6.1 A usinabilidade e as propriedades dos materiais
- 6.2 Variáveis que influenciam a usinabilidade
- 6.3 Critérios para avaliação do grau de usinabilidade de um material

### Bibliografia básica:

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.  
DINIZ, A. E. **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: Artliber, 2006.  
METALS HANDBOOK, Ninth Edition, Vol. 16, *MACHINING*. ASM International Handbook Committee, Metals Park: ASM International, 1999.

### Bibliografia complementar:

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.  
SILVA, S. D. **CNC - Programação de Comandos Numéricos Computador**. 5 ed. São Paulo: Erica, 2006.  
CUNHA, L.S. **Manual Prático do Mecânico** São Paulo: Ed. Hemus, 2002.  
STEMMER, C.E. **Ferramentas de Corte I**. 4 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 1992.  
Manual de Operação. **Centro de Usinagem ROMI Modelo Discovery 760**.

## 9.8.4 - QUARTO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Termodinâmica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2012/2	<b>Período Letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF4L4
<b>Ementa:</b> Conceitos introdutórios e definições. Energia e a 1ª Lei da Termodinâmica. Avaliando propriedades. Análise de Volume de Controle usando a Energia. 2ª Lei da Termodinâmica. Entropia. Sistemas de Potência a Vapor. Sistema de Potência a gás. Sistemas de Refrigeração e bombas de calor. Misturas de gases ideais e aplicações a Psicrometria.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Conceitos Introdutórios e Definições

- 1.1 Uso da Termodinâmica
- 1.2 Sistemas Termodinâmicos e unidades
- 1.3 Conceitos de volume específico, pressão e temperatura

#### UNIDADE II – Energia e a 1ª Lei da

- Termodinâmica
- 2.1 Energia
  - 2.2 Trabalho
  - 2.3 Calor
  - 2.4 Balanço de energia para sistemas fechados
  - 2.5 Análise de energia de ciclos

#### UNIDADE III – Avaliando Propriedades

- 3.1 Relação p-v-t
- 3.2 Mudança de fase
- 3.3 Propriedades termodinâmicas
- 3.4 Avaliando pressão, volume específico e temperatura
- 3.5 Energia interna e Entalpia
- 3.6 Calor específico Cv e Cp
- 3.7 Modelo de Gás Ideal

- UNIDADE IV – Análise de Volume de Controle Usando a Energia
- 4.1 Conservação da massa para um volume de controle
  - 4.2 Conservação da energia para um volume de controle
  - 4.3 Análise em volume de controle em regime estacionário
  - 4.4 Bocal e difusor
  - 4.5 Turbinas
  - 4.6 Compressores e bombas
  - 4.7 Trocadores de calor
  - 4.8 Dispositivos de estrangulamento
  - 4.9 Integração de sistemas

#### UNIDADE V - Segunda Lei da Termodinâmica

- 5.1 Declarações da 2ª Lei da Termodinâmica
- 5.2 Irreversibilidade
- 5.3 2ª Lei da Termodinâmica para ciclos
- 5.4 Ciclo de Carnot
- 5.5 Desigualdade de Clausius

#### UNIDADE VI - Entropia

- 6.1 Entropia: propriedade de um sistema
- 6.2 Entropia em diversas aplicações
- 6.2 Processo isoentrópico

#### UNIDADE VII - Sistemas de Potência a Vapor

- 7.1 O ciclo de Rankine

UNIDADE VIII - Sistemas de Potência a Gás

- 8.1 Motores de combustão interna
  - 8.1.1 Terminologia de motores
  - 8.1.2 Ciclo de ar-padrão Otto
  - 8.1.3 Ciclo de ar-padrão Diesel

UNIDADE IX - Sistemas de Refrigeração e de Bombas de

- Calor
  - 9.1 Sistemas de refrigeração a vapor
  - 9.2 Análise dos sistemas de refrigeração por compressão de vapor
  - 9.3 Propriedades dos refrigerantes
  - 9.4 Refrigeração por absorção
  - 9.4 Sistemas de Bombas de calor
  - 9.5 Sistemas de Refrigeração a gás

UNIDADE X - Mistura de Gases Ideais e Aplicações à

- Psicrometria
  - 10.1 Composições de misturas
  - 10.2 Aplicações Psicrométricas

**Bibliografia básica:**

- MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da Termodinâmica**. 7 ed. São Paulo: Blucher, 2009.

**Bibliografia complementar:**

- VAN WYLEN, G.; SONNTAG, R.; BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 4 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1995.
- LUIZ, A. M. **Termodinâmica – Teoria & Problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. **Termodinâmica**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.
- LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2002.
- BEJAN, A. **Advanced Engineering Thermodynamics**. Inc. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 2006.

<b>DISCIPLINA:</b> Projeto Integrador I	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/2	<b>Período Letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF4C4
<b>Ementa:</b> Desenvolver projeto integrando conhecimentos e habilidades técnicas adquiridos no curso em disciplinas da área de usinagem mecânica; propor soluções reais para problemas reais utilizando técnicas de usinagem; planejar, executar e apresentar resultados de um projeto mecânico cujo escopo inclua processos de usinagem.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Planejamento

- 1.1 Conhecimento de uma situação-problema
- 1.2 Análise das soluções possíveis
- 1.3 Estruturação do plano de trabalho para realização do projeto

#### UNIDADE II – Execução

- 2.1 Execução do projeto conforme planejado

#### UNIDADE III – Apresentação

- 3.1 Apresentação oral e escrita do projeto
- 3.2 Exposição do protótipo produzido

#### UNIDADE IV – Avaliação

- 4.1 Avaliação dos resultados obtidos

### Bibliografia básica:

- PAHL, G. et al. **Projeto na engenharia**. 6 ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2005.
- FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda., 2003.
- DINIZ, A.E.; MARCONDES, F.C.; COPPINI, N.L. **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. 3 ed. São Paulo: Artliber, 2001.

### Bibliografia complementar:

- SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- DIETER, G.E. **Engineering Design - A Materials and Processing Approach**. 5 ed. New York/USA: Editora: McGraw Hill, 1999.
- COLLINS, J. A. **Projetos Mecânico de Elementos de Máquinas: Uma perspectiva de prevenção da falha**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- STEMMER, C.E. **Ferramentas de Corte I**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 1995.
- CUNHA, L.S. **Manual Prático do Mecânico**. São Paulo: Hemus, 2002.

<b>DISCIPLINA: Mecânica dos Sólidos I</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF3S4
<b>Ementa:</b> Solicitações internas. Reações. Diagramas de esforços. Tensão. Estados de tensão. Deformação. Comportamento dos materiais. Equações diferenciais de equilíbrio. Transformação de tensões e de deformações. Critérios de falha. Coeficiente de segurança. Diagramas tensão-deformação. Lei de Hooke generalizada. Tração e compressão de barras. Análise de tensões em treliças. Flexão de eixos e vigas. Cisalhamento de eixos e vigas. Torção de eixos e vigas.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I - Introdução

- 1.1 Mecânica dos corpos rígidos X deformáveis
- 1.2 Análise estática X dinâmica
- 1.3 Análise linear X não-linear

#### UNIDADE II - Tensão

- 2.1 Tipos de carregamento
- 2.2 Definição de tensão
- 2.3 Equações de equilíbrio
- 2.4 Elasticidade e plasticidade
- 2.5 Fatores que afetam a distribuição de tensões
- 2.6 Noção de coeficiente de segurança

#### UNIDADE III - Deformação

- 3.1 Definição de deformação
- 3.2 Notação de deformações
- 3.3 Elasticidade e plasticidade

#### UNIDADE IV – Comportamento dos Materiais

- 4.1 Diagramas tensão-deformação
- 4.2 Propriedades importantes
- 4.3 Lei de Hooke generalizada
- 4.4 Tipos de materiais
- 4.5 Princípio de Saint Venant
- 4.6 Energia de deformação
- 4.7 Trabalho externo

#### UNIDADE V – Critérios de Falha

- 5.1 Critérios de resistência de materiais
- 5.2 Teoria de Mohr
- 5.3 Coeficientes de segurança

#### UNIDADE VI – Isostática de Corpos Esbeltos

- 6.1 Procedimento geral para solução de um problema isostático
- 6.2 Convenções para vínculos e carregamentos
- 6.3 Diagramas de esforços internos
- 6.4 Equações de equilíbrio para membros esbeltos

#### UNIDADE VII – Tração e Compressão de Barras

- 7.1 Equações
- 7.2 Energia de deformação
- 7.3 Dimensionamento de barras e cabos
- 7.4 Concentração de tensões
- 7.5 Análise de tensões em treliças

#### UNIDADE VIII – Cisalhamento de Eixos e Vigas

- 8.1 Equações
- 8.2 Distribuição de tensões cisalhantes em seções
- 8.3 Energia de deformação

- 8.4 Dimensionamento de membros sob cisalhamento
- 8.5 Centro de torção
- 8.6 Concentração de tensões

UNIDADE IX – Flexão de Eixos e Vigas

- 9.1 Teorias mais comuns
- 9.2 Equações
- 9.3 Energia de deformação
- 9.4 Dimensionamento de membros sob flexão
- 9.5 Vigas de vários materiais
- 9.6 Concentração de tensões

UNIDADE X – Torção de Eixos e Vigas

- 10.1 Equações
- 10.2 Energia de deformação
- 10.3 Dimensionamento de membros sob torção
- 10.4 Ângulo de torção em eixos circulares
- 10.5 Torção em eixos retangulares
- 10.6 Concentração de tensões

**Bibliografia básica:**

- BEER, F. P.; JHONSTON Jr.; E. Russel. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- MELCONIAM, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. São Paulo: LTC, 2002.
- JAMES, M. G.; BARRY, J. G. **Mecânica dos Materiais**. Vol. 1. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

**Bibliografia complementar:**

- JAMES, M. G.; BARRY, J. G. **Mecânica dos Materiais**. Vol. 2. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- NASH, W. A. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw Hill, 1982.
- BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Ed. Blücher, 2008.
- GOMES, S. C. **Resistência dos Materiais**. 6 ed. São Leopoldo: Unisinos, 1986.
- COUTINHO, C. B. **Materiais Metálicos para Engenharia**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

**DISCIPLINA:** Ciência dos Materiais III

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 4º Semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF3C4

**EMENTA:** Diagrama Fe-C; Curvas Temperatura-Tempo-Transformação (TTT); Fatores de Influência nos Tratamentos Térmicos; Operações de Tratamento Térmico (Recozimento, Normalização, Têmpera, Revenido, Martêmpera, Austêmpera, Austenita Retida, Têmpera superficial) e suas influências nas falhas em metais, no diagrama Fe-C e nas curvas TTT; Tratamentos Termoquímicos; Dureza e Temperabilidade dos Aços; Influência dos Elementos de Liga nos Aços; Tratamentos térmicos das ligas; Tratamentos superficiais.

**Conteúdos**

UNIDADE I - Conceitos Fundamentais do Diagrama Ferro-

Carbono 1.1 Alotropia do ferro

1.2 Ferrita

1.3 Austenita

1.4 Cementita ou Carboneto de Ferro ( $Fe_3C$ )

1.5 Perlita

1.6 Ledeburita

1.7 Efeito do Si no diagrama Fe-C (Ferro Fundido)

UNIDADE II – Curvas TTT (Temperatura - Tempo – Transformação)

2.1 Efeito da Temperatura na Velocidade de Reação

2.2 Curvas ITT (Isothermal Time Transformation)

2.3 Construção das Curvas TTT

2.4 Martensita

2.5 Bainita

2.6 Controle da Velocidade de Reação

UNIDADE III - Introdução aos Tratamentos Térmicos

3.1 Fatores de influência nos tratamentos térmicos

3.1.1 Aquecimento

3.1.2 Temperatura de aquecimento

3.1.3 Tempo de permanência à temperatura

3.1.4 Atmosfera de aquecimento

3.1.5 Resfriamento

UNIDADE IV - Operações de Tratamento Térmico

4.1 Recozimento

4.1.1 Recozimento Total ou Pleno

4.1.2 Recozimento em Caixa

4.1.3 Recozimento Subcrítico ou Intermediário para Alívio de Tensões

4.1.4 Esferoidização

4.2 Normalização

4.3 Têmpera

4.4 Revenido

4.5 Martêmpera

4.6 Austêmpera

4.7 Austenita Retida

4.8 Têmpera superficial

UNIDADE V – Influência dos Tratamentos Térmicos

5.1 Nas falhas em metais

5.1.1 Nas falhas por fratura

5.1.2 Nas falhas por fadiga

5.1.3 Nas falhas por fluência

5.2 Nas linhas de transformação do diagrama de equilíbrio Fe-C

5.3 Na posição das curvas do diagrama TTT

UNIDADE VI - Tratamentos Termoquímicos

6.1 Difusão e Solubilidade dos Elementos Químicos

6.2 Perfil de Distribuição do Soluta

6.3 Cementação



- 6.3.1 Considerações gerais sobre a Cementação
- 6.3.2 Reações fundamentais da Cementação
- 6.3.3 Processos de Cementação
  - 6.3.3.1 Cementação Sólida ou em Caixa
  - 6.3.3.2 Cementação Gasosa
  - 6.3.3.3 Cementação Líquida
- 6.4 Nitretação
  - 6.4.1 Nitretação a Gás
  - 6.4.2 Nitretação Líquida ou em Banho de Sal
- 6.5 Cianetação
- 6.6 Carbonetação
- 6.7 Boretação

UNIDADE VII - Dureza e Temperabilidade dos

- Aços 7.1 Ensaio de Dureza
- 7.2 Endurecimento ou Temperabilidade
- 7.3 Taxa de Resfriamento Crítico
- 7.4 Ensaio Jominy
- 7.5 Fatores que afetam a Temperabilidade
- 7.6 Crescimento do Grão Austenítico

UNIDADE VIII - Influência dos Elementos de Liga nos Aços

- 8.1 Efeito dos Elementos de Liga sobre o Diagrama de Equilíbrio Fe-C
- 8.2 Aços com Vanádio, Cromo, Molibdênio e Tungstênio
- 8.3 Outros Elementos de Liga
- 8.4 Relação entre elementos de liga e propriedades dos aços utilizados na indústria de moldes e matrizes
- 8.5 Impurezas nos Aços

UNIDADE IX - Tratamentos Térmicos das Ligas

- 9.1 Aços Carbono
- 9.2 Aços Inoxidáveis
- 9.3 Aços Ferramenta
- 9.4 Aços Especiais
- 9.5 Ferros Fundidos Brancos
- 9.6 Ferros Fundidos Cinzentos
- 9.7 Ferros Fundidos Maleáveis
- 9.8 Ferros Fundidos Nodulares

UNIDADE X - Tratamentos Superficiais

- 10.1 Têmpera por Chama
- 10.2 Têmpera por Indução

**Bibliografia básica:**

- CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.
- COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.
- CHIAVERINI, V. **Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas**. São Paulo: ABM, 2003.

**Bibliografia complementar:**

- COSTA E SILVA, A.L.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2010.
- HÖLTZ, O. A. **Noções de Tratamentos Térmicos**. 1 ed. Porto Alegre: Editora Sagra-DC Luzzatto, 1992.
- CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.
- CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

<b>DISCIPLINA: Equações Diferenciais</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF2D4
<b>Ementa:</b> Equações diferenciais ordinárias. Sistemas de equações diferenciais lineares. Equações diferenciais parciais. Transformada de Laplace.	

### Conteúdos

UNIDADE I - Equações diferenciais ordinárias

- 1.1 Definição e generalidades
- 1.2 Solução geral e particular
- 1.3 Problemas de valor inicial e problemas de valor de contorno.

UNIDADE II - Equações diferenciais lineares de 1ª ordem

- 2.1 variáveis separáveis, homogêneas, exatas e lineares.
- 2.2 Trajetórias ortogonais.

UNIDADE III - Equações diferenciais lineares de 2ª ordem

- 3.1 homogêneas e não homogêneas com coeficientes constantes.

UNIDADE IV - Equações diferenciais de ordem  $n$  com coeficientes constantes

- 4.1 Método dos coeficientes a determinar
- 4.2 Aplicações

UNIDADE V - Sistemas de equações diferenciais lineares

UNIDADE VI - Funções especiais

- 6.1 Heaviside e Delta de Dirac
- 6.2 Transformada de Laplace
- 6.3 Aplicações da Transformada de Laplace.

UNIDADE VII - Equações diferenciais parciais

- 7.1 Definição e propriedades
- 7.2 Resolução por separação de variáveis.
- 7.3 Aplicações
- 7.4 Equação de Poisson
- 7.5 Equação da onda
- 7.6 Equação de Laplace

### Bibliografia básica:

- BOYCE, W.; DIPRIMA, R. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- BRONSON, R.; COSTA, G. **Equações diferenciais**. Coleção Schaum. 3 ed. São Paulo: Bookman, 2008.
- IÓRIO JÚNIOR, R.; IÓRIO V. M. **Equações Diferenciais parciais, uma introdução**. Projeto Euclides. Rio de Janeiro: IMPA, 1988.

### Bibliografia complementar:

- AYRES JR, F. **Equações Diferenciais**. Coleção Schawn. São Paulo: McGraw-Hill, 1994.
- DIACU, F. **Introdução a Equações Diferenciais, Teoria e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- EDWARDS, C. H. JR. **Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- FIGUEIREDO, D. G. **Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais**. Projeto Euclides. Rio de Janeiro: IMPA, 1997.
- ZILL, G. D.; CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2003.

**DISCIPLINA:** Cálculo Numérico

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 4º Semestre

**Carga Horária Total:** 45h

**Código:** SF2C4

**Ementa:** Teoria dos Erros; Resolução de Equações; Solução de Sistemas de Equações Lineares; Interpolação Numérica; Ajuste de Curvas; Integração Numérica; Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Teoria dos Erros

- 1.1 Abordagem de um problema genérico
- 1.2 Algoritmo numérico
- 1.3 Sistemas de ponto flutuante
- 1.4 Tipos de erros computacionais: erro inerente aos dados de entrada; erro de modelagem; erro de truncamento do modelo; erro de arredondamento.
- 1.5 Tipos de arredondamento: simétrico e por truncamento
- 1.6 Propagação catastrófica do erro
- 1.7 Controle do erro nas operações numéricas: erro absoluto; erro relativo; dígitos significativos exatos

UNIDADE II - Resolução de Equações Algébricas e Transcendentes

- 2.4 Introdução, localização de raízes reais (gráfica e analítica)
- 2.5 Cálculo de raízes de equações: método da bissecção e método de Newton-Raphson.

UNIDADE III - Solução de Sistemas de Equações Lineares

- 3.1 Introdução à problemática de sistemas
- 3.2 Medidas de condicionamento
- 3.3 Métodos diretos de resoluções de sistemas: métodos de eliminação de Gauss sem pivotamento; método de eliminação de Gauss com pivotamento parcial
- 3.4 Métodos iterativos de resolução de sistemas: método de Gauss-Jacobi; método de Gauss-Seidel

UNIDADE IV – Interpolação Numérica

- 4.1 Conceito e definição.
- 4.2 Interpolação polinomial: interpolação linear; interpolação quadrática; generalização ao grau.
- 4.3 Interpolação de Newton usando diferenças: diferenças finitas e diferenças divididas.

UNIDADE V – Ajuste de Curvas

- 5.1 Critério dos mínimos quadrados: ajuste a uma reta; ajuste a uma parábola; ajuste à função potência; ajuste à função exponencial
- 5.2 Outros tipos de funções de ajuste

UNIDADE VI – Integração Numérica

- 6.1 Fórmulas de Newton-Cotes
- 6.2 Método dos trapézios
- 6.3 Método de Simpson

UNIDADE VII – Equações Diferenciais Ordinárias e

- Parciais
- 7.1 Conceitos fundamentais
  - 7.2 Método de Euler
  - 7.3 Métodos de Runge-Kutta
  - 7.4 Introdução à resolução numérica de equações diferenciais parciais

**Bibliografia básica:**

RUGIERO, M.; LOPES, V. L. da R. **Cálculo Numérico**. Aspectos Teóricos e Computacionais. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.  
BARROSO, L. et al. **Cálculo Numérico** (com aplicações). 2 ed. São Paulo: Harbra, 1987.  
ARENALES, S. H. DE V. **Cálculo Numérico**. 1 ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

**Bibliografia complementar:**

BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Cálculo Numérico**. 1 ed. Rio de Janeiro: LCT, 2007.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. E. **Cálculo Numérico**: Características Matemáticas e Computacionais. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003.  
ROQUE, W. L. **Introdução ao Cálculo Numérico**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico Computacional**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1994.  
BOLDRINI. **Álgebra Linear**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1986.

<b>DISCIPLINA:</b> Produção Textual Científica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF1D4
<b>Ementa:</b> Contextos comunicacionais e usos dos recursos linguísticos. Tipos e vozes textuais. Formas de organização do discurso científico. Organização da Produção textual científica.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Contextos comunicacionais e usos dos recursos linguísticos

- 1.1 Concepções de linguagem e de texto de divulgação científica
- 1.2 Situação de comunicação
- 1.3 Variedades linguísticas
- 1.4 Relações lógicas entre enunciados
- 1.5 Formas de retomadas
- 1.6 Elementos de coesão e de coerência textual

UNIDADE II – Tipos e vozes textuais

- 2.1 Resumo
- 2.2 Resenha
- 2.3 Inserção do discurso alheio
- 2.4 Formas de citação
- 2.5 Concordância verbal e nominal
- 2.6 Regência verbal e nominal

UNIDADE III - Formas de organização do discurso

- científico 3.1 Formas do escrito científico
- 3.2 Discurso dissertativo de caráter científico
- 3.3 Modos de argumentar
- 3.4 Emprego de relatores e de operadores argumentativos
- 3.5 Padrões frasais
- 3.6 Pontuação

UNIDADE IV – Organização da produção textual

- científica 4.1 Títulos e subtítulos
- 4.2 Resumo (*Abstract*)
- 4.3 Palavras-chave
- 4.4 Introdução
- 4.5 Apresentação do referencial teórico
- 4.6 Análise de dados e divulgação de resultados
- 4.7 Conclusão
- 4.8 Referências bibliográficas
- 4.9 Redação de projeto de pesquisa
- 4.10 Redação de artigo

### Bibliografia básica:

HENRIQUES, C. C. **A redação de trabalhos acadêmicos**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2010. MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. R. **Produção textual na Universidade**. São Paulo: Parábola, 2010. OLIVEIRA, J. M. **Como escrever textos técnicos**. São Paulo: Thomson, 2004.

### Bibliografia complementar:

ABREU, A. S. **A arte de argumentar gerenciando razão e emoção**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **Coletânea de Normas Técnicas para Elaboração de TCC**. Dissertação e Teses, 2012. FARACO, C.; TEZZA, C. **Prática de texto: para estudantes universitários**. Petrópolis: Vozes, 2007. MACHADO, A. R. **Resenha**. São Paulo: Parábola, 2009. MACHADO, A. R.; LOUSADA, E.; TARDELLI, L. A. **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola, 2005.

<b>DISCIPLINA: Usinagem I</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF4N4
<p><b>Ementa:</b> Forças e Potências de Corte (Forças durante a usinagem, Potências de usinagem, Variação da força de corte com as condições de trabalho, Fatores que influenciam as forças de avanço e de profundidade). Custos de Usinagem (Custos de manufatura em geral e Custos de uma empresa, Estudos de tempos de manufatura, Custos de Produção). Segurança na operação em máquinas operatrizes. Desenvolvimento de um produto (aulas práticas de torneamento convencional, aulas práticas de fresamento convencional, aulas práticas de furação, aulas práticas de operações de ajustagem com ferramentas e instrumentos manuais). Fresamento de um produto e outras geometrias na fresadora ferramenta.</p>	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Forças e Potência de Corte

- 1.1 - Forças atuantes durante a usinagem
- 1.2 - Potências de usinagem
- 1.3 - Variação da força de corte com as condições de trabalho
- 1.4 - Fatores que influenciam as forças de avanço e de profundidade

#### UNIDADE II – Custos de Usinagem

- 2.1 - Terminologias Básicas e Classificação dos Custos
- 2.2 - Sistemas de Acumulação de Custos
- 2.3 - Métodos de Custeio
- 2.4 - Análise de Custo-Volume-Lucro
- 2.5 - Custos de Manufatura
- 2.6 - Custos de Usinagem

#### UNIDADE III – Segurança na Operação de Máquinas

- Operatrizes 3.1 – Normas de segurança
- 3.2 - Segurança na operação de máquinas operatrizes

#### UNIDADE IV – Práticas de Usinagem

- 4.1 - Aulas práticas de torneamento convencional
- 4.2 - Aulas práticas de fresamento convencional
- 4.3 - Aulas práticas de furação
- 4.4 - Aulas práticas de operações de ajustagem com ferramentas e instrumentos manuais
- 4.5 - Prática de usinagem e desenvolvimento de produto

#### Bibliografia básica:

- FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda., 2003.
- DINIZ, A.E.; MARCONDES, F.C.; COPPINI, N.L. **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. 3 ed. São Paulo: Artliber, 2001.
- NOVASKI, O. **Custos de Usinagem**. Campinas: UNICAMP, 1991.

#### Bibliografia complementar:

- STEMMER, C.E. **Ferramentas de Corte I**. 4ª ed., Florianópolis: UFSC, 1995.
- CUNHA, L.S. **Manual Prático do Mecânico**. São Paulo: Hemus, 2002.
- DINIZ, A.; MARCONDES, F.; COPPINI, N. **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. 7 ed. São Paulo: Artliber, 2010.
- SANTOS, S. C.; SALES, W. F. **Aspectos tribológicos da usinagem dos materiais**. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2007.
- MACHADO, A. R.; COELHO, R. T. **Teoria da Usinagem dos Materiais**. 1 ed. São Paulo: Blucer, 2009.

## 9.8.5 - QUINTO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Ensaios de Materiais	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF325
<b>Ementa:</b> Ensaios Destrutivos. Ensaios de Fabricação. Ensaios Não-Destrutivos. Metalografia.	

### Conteúdos:

#### UNIDADE I – Introdução disciplina

- 1.1 Propriedades Mecânicas
- 1.2 Classificação dos Ensaios dos Materiais

#### UNIDADE II - Ensaios Destrutivos

- 2.1 Ensaio de Tração
- 2.2 Ensaio de Compressão
- 2.3 Ensaio de Dureza
- 2.4 Ensaio de Flexão
- 2.5 Ensaio de Torção
- 2.6 Ensaio de Fluência
- 2.7 Ensaio de Fadiga
- 2.8 Ensaio de Impacto
- 2.9 Ensaio de Tenacidade à Fratura

#### UNIDADE III - Ensaios de Fabricação

- 3.1 Ensaio de Ductilidade de Chapas
- 3.2 Ensaio de Dobramento

#### UNIDADE IV - Ensaios Não-Destrutivos

- 4.1 Ensaio de Raios-X
- 4.2 Ensaio de Ultra-som
- 4.3 Ensaio por Partículas Magnéticas
- 4.4 Ensaios por Líquidos Penetrantes
- 4.5 Ensaios por Tomografia Computadorizada

#### UNIDADE V - Ensaios Metalográficos

- 5.1 Histórico e Emprego da Metalografia
- 5.2 Microscopia Ótica
  - 5.2.1 Ensaios Micrográficos
  - 5.2.2 Etapas de Preparação de Amostras
  - 5.2.3 Análise e Interpretação

### Bibliografia básica:

- SOUZA, S. A. **Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos**. São Paulo: Edgard BlücherLtda, 1993.
- GARCIA, A.; SPIM, J. A.; DOS SANTOS, C. A. **Ensaios dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.
- COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

### Bibliografia complementar:

- CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.
- SHACKELFORD, J.F. **Ciência dos Materiais**. 6 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.
- VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgard BlücherLtda, 2002.
- ASHBY, M.F.; Jones, D.R.H. **Engenharia de Materiais Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto**. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2007. 2 v.
- COSTA E SILVA, A.L.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2010.

**DISCIPLINA:** Empreendedorismo

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF315
<b>Ementa:</b> Espírito empreendedor, características do comportamento empreendedor, aspectos estruturantes do empreendedorismo, aspectos relevantes para a ação empreendedora.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Introdução ao Empreendedorismo

- 1.1 - Conceituação
- 1.2 - Espírito empreendedor
- 1.3 - Relação do empreendedorismo com emprego, desemprego e trabalho

UNIDADE II – Características do Empreendedor

- 2.1 – Perfil e capacidade empreendedora
- 2.2 – Tipos de Empreendedor
- 2.3 - Intra-empreendedor

UNIDADE III – Aspectos Estruturantes

- 3.1 Mercado: consumidores, fornecedores e concorrentes
- 3.2 Os 4Ps do marketing
- 3.3 Identificação de Problemas, Oportunidades e Necessidades do negócio (PONs)
- 3.4 Definição da missão, visão e valores do negócio
- 3.5 Estratégias Competitivas

UNIDADE IV – Aspectos relevantes para a ação empreendedora 4.1 -

- Comportamento Humano nas Organizações
  - 4.1.1 Comunicação
  - 4.1.2 Liderança
  - 4.1.3 Resistência às mudanças
  - 4.1.4 Trabalho em equipe

**Bibliografia básica:**

- CHIAVENATO, I. **Empreendedorismo:** dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2004.
- MARCONDES, R.C. **Criando empresas para o sucesso:** empreendedorismo na prática. São Paulo: Saraiva, 2004.
- PORTER, M.E. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise e da concorrência. Rio de Janeiro: Elsevier, 1986.

**Bibliografia complementar:**

- DEGEN, R. J. **O empreendedor:** empreender como opção de carreira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- DORNELES, J.C.A. **Empreendedorismo:** transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- KIM, W.C.; MAUBORGNE, R. **A estratégia do oceano azul.** Rio de Janeiro: Câmpus-Elsevier, 2005.
- KOTLER, P. **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.
- RAMAL, S.A. **Como transformar seu talento em um negócio de sucesso:** gestão de negócio para pequenos empreendimentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.



<b>DISCIPLINA:</b> Usinagem II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 75 h	<b>Código:</b> SF4N5
<b>Ementa:</b> Comando numérico computadorizado (CNC). Programação em máquinas CNC. Manufatura Assistida por Computador (CAM). Transmissão de dados CAM/CNC.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Comando Numérico Computadorizado

- 1.1 - Evolução dos métodos de fabricação
- 1.2 - Princípios gerais de funcionamento dos sistemas
- 1.3 - Conceitos de programação CNC
- 1.4 - Ciclos
- 1.5 - Elaboração de programas CNC

#### UNIDADE II – Programação Em Máquinas CNC

- 2.1 – Introdução
- 2.2 - Torno CNC EMCO TURN 120
  - 2.2.1 – Funcionamento
  - 2.2.2 – Introdução de Programação via teclado
  - 2.2.3- Execução de Programa CNC
  - 2.2.4 – Torneamento de peças
- 2.3 – Centro de Usinagem CNC – Discovery 760
  - 2.3.1 – Funcionamento
  - 2.3.2- Introdução de Programação via teclado
  - 2.3.3- Execução de Programa CNC
  - 2.3.4 – Fresamento de peças com geometrias variadas

#### UNIDADE III – Manufatura Assistida por Computador

- 3.1 Introdução
- 3.2 Estratégias de usinagem
- 3.3 SolidCAM
  - 3.3.1 Programação
  - 3.3.2 Operação
  - 3.3.3 Simulação de usinagem
- 3.4. EDGE CAM
  - 3.4.1 Programação
  - 3.4.2 Operação
  - 3.4.3 Simulação de usinagem

#### UNIDADE IV – Transmissão de Dados CAM/CNC

- 4.1 Transmissão de programa CAM para CNC

### Bibliografia básica:

- DINIZ, A.E.; **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: Ed. Artliber 7ª ed., 2010.
- FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Ed. Edgar Blücher. 11ª reimpressão, 2003.
- SILVA, S. D. **CNC - Programação de Comandos Numéricos Computador**. São Paulo: Ed. Erica, 2009.

### Bibliografia complementar:

- STEMMER, C.E. **Ferramentas de Corte I**. Florianópolis: Editora da UFSC, 3ª ed. 1993.
- SALES, W. F.; SANTOS, S. C. **Aspectos Tribológicos da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: Ed. Artliber, 2007.
- MACHADO, A. R. **Teoria da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2011.
- CUNHA, L.S. **Manual Prático do Mecânico**. São Paulo: Ed. Hemus, 2002.
- PORTO, A. V. **Usinagem de Ultraprecisão**. São Carlos: Ed. Rima, 2004.

**DISCIPLINA:** Mecânica Vetorial II

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF3T5

**Ementa:** Cinemática e Dinâmica (Força, Trabalho, Energia e quantidade de movimento) do ponto material. Sistemas de pontos materiais. Cinemática e Dinâmica (Força, Trabalho, Energia e quantidade de movimento) dos Corpos Rígidos. Dinâmica do corpo rígido em movimento tridimensional.

**Conteúdos**

UNIDADE I –Cinemática Do Ponto Material

- 1.1 Movimento retilíneo de um Ponto Material.
- 1.2 Posição, Velocidade e Aceleração.
- 1.3 Determinação do Movimento de um Ponto Material.
- 1.4 Movimento Retilíneo Uniforme.
- 1.5 Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado.
- 1.6 Movimento de vários Pontos Materiais.
- 1.7 Movimento Curvilíneo de um Ponto Material.
- 1.8 Vetor Posição, Velocidade e Aceleração.
- 1.9 Derivadas das Funções Vetoriais.
- 1.10 Componentes Cartesianas de Velocidade e Aceleração.
- 1.11 Movimento Relativo a um Sistema de Referência em Translação.
- 1.12 Componentes Tangencial, Normal, Radial e Transversal.

UNIDADE II – Dinâmica do Ponto Material: 2ª Lei de

- Newton 2.1. Segunda Lei de Newton.
- 2.2. Quantidade de Movimento de um Ponto Material e sua Derivada.
  - 2.3. Equações do Movimento.
  - 2.4. Equilíbrio Dinâmico.
  - 2.5. Movimento Angular de um ponto Material e sua Variação.
  - 2.6. Equações do Movimento em Componentes Radial e Transversal.
  - 2.7. Movimento sob Força Resultante. Conservação do Momento Angular.
  - 2.8. Trajetória de um Ponto Material sob Ação de uma Força Resultante.
  - 2.9. Aplicações à Mecânica Espacial.

UNIDADE III – Dinâmica do Ponto Material: Energia e Quantidade de Movimento.

- 3.1. Trabalho de uma Força.
- 3.2. Energia Cinética de um Ponto Material.
- 3.3. Potência e Rendimento.
- 3.4. Energia Potencial.
- 3.5. Forças Conservativas.
- 3.6. Conservação de Energia.
- 3.7. Força Resultante Conservativa. Aplicações a Mecânica Espacial.
- 3.8. Princípio do Impulso e da Quantidade de Movimento.
- 3.9. Choques
- 3.10. Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento.

UNIDADE IV –Sistemas de Pontos Materiais.

- 4.1. Aplicação das leis de Newton ao Movimento, Quantidade de Movimento, Momento Angular e Movimento do Centro de Massa de um Sistema de Pontos Materiais.
- 4.2. Conservação da Quantidade de Movimento de um Sistema de Pontos Materiais.
- 4.3. Energia Cinética de um Sistema de Pontos Materiais.
- 4.4. Princípio do Trabalho e Energia. Conservação de Energia para um Sistema de Pontos Materiais.
- 4.5. Princípio do Impulso e da Quantidade de Movimento para um Sistema de Pontos Materiais.
- 4.6. Sistemas Variáveis.
- 4.7. Fluxo Estacionário de Pontos Materiais.
- 4.8. Sistemas com Variação de Massa.

#### UNIDADE V –Cinemática dos Corpos Rígidos

- 5.1. Translação.
- 5.2. Rotação em Torno de um Eixo Fixo. Equações.
- 5.3. Movimento Plano Geral.
- 5.4. Velocidade Absoluta e Relativa, Centro Instantâneo de Rotação e Aceleração Absoluta e Relativa no Movimento Plano.
- 5.5. Análise do Movimento Plano em Função de um Parâmetro.
- 5.6. Derivada Temporal de um Vetor e Movimento Plano de um ponto Material em Relação a um Sistema em Rotação.
- 5.7. Aceleração de Coriolis.
- 5.8. Movimento em Torno de um Ponto Fixo.
- 5.9. Movimento Geral.
- 5.10. Movimento Tridimensional de um Ponto Material em Relação a um Sistema Rotativo.
- 5.11. Sistema de Referência ao Movimento Geral.

#### UNIDADE VI –Movimento Plano De Corpos Rígidos: Forças E Acelerações.

- 6.1. Equações do Movimento para um Corpo Rígido.
- 6.2. Momento Angular de um Corpo Rígido em Movimento Plano.
- 6.3. Movimento Plano de um Corpo Rígido. Princípio de d'Alembert.
- 6.4. Observação sobre Axiomas da Mecânica dos Corpos Rígidos.
- 6.5. Sistemas de Corpos Rígidos.
- 6.6. Movimento Plano Vinculado.

#### UNIDADE VII –Movimento Plano Dos Corpos Rígidos: Energia e Quantidade Movimento.

- 7.1. Trabalho e Energia para um Corpo Rígido.
- 7.2. Trabalho das Forças que Atuam num Corpo Rígido.
- 7.3. Energia Cinética de um Corpo Rígido em Movimento Plano.
- 7.4. Sistemas de Corpos Rígidos.
- 7.5. Conservação de Energia.
- 7.6. Potência.
- 7.7. Princípio Impulso e Quantidade de Movimento para o Movimento Plano de um Corpo Rígido.
- 7.8. Sistemas de Corpos Rígidos.
- 7.9. Conservação do Momento Angular.
- 7.10. Movimento Impulsivo.
- 7.11. Choque Excêntrico.

#### UNIDADE VIII –Dinâmica Dos Corpos Rígidos Em Movimento Tridimensional.

- 8.1. Momento Angular de um Corpo Rígido Tridimensional.
- 8.2. Aplicação do Princípio Impulso e Quantidade de Movimento para o Movimento Tridimensional de um Corpo Rígido.
- 8.3. Energia Cinética de um Corpo Rígido em Movimento Tridimensional.
- 8.4. Movimento de um Corpo Rígido em três dimensões.
- 8.5. Equação Euler do Movimento. Extensão do Princípio de d'Alembert.
- 8.6. Movimento de um Corpo Rígido em Torno de um Ponto Fixo.
- 8.7. Rotação de um Corpo Rígido em Torno de um Eixo Fixo.
- 8.8. Movimento de um Giroscópio. Ângulos de Euler.
- 8.9. Precessão Estacionária de um Giroscópio.
- 8.10. Momento de Inércia de Placas Delgadas.
- 8.11. Movimento de um Corpo de Revolução Submetido apenas ao seu Peso

#### **Bibliografia básica:**

- BEER, F.; JOHNSTON Jr.; E. Russell . **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica**. São Paulo. Makron Books, 1991.
- HIBBELER, R. C., **Mecânica – Dinâmica**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1999.
- SHAMES, I. H. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia**. Vol. II. São Paulo: Pearson, 2003.

**Bibliografia complementar:**

- HALIDAY, D.; RESNICK, R.; WALTER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. 1. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.
- TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol. 1. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- SEARS, F.W. et al. **Física I**. 10 ed. São Paulo, SP: Addison Wesley, 2003.
- WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BEER, F.; JOHNSTON Jr.; E. Russell . **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**. São Paulo. Makron Books, 1991.

**DISCIPLINA: Mecânica dos Sólidos II**

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF3S5

**Ementa:** solicitações compostas, energia de deformação, critérios de resistência, problemas estaticamente indeterminados, instabilidade de barras, solicitações em cascas cilíndricas e esféricas delgadas.

**Conteúdos**

UNIDADE I –Solicitações Compostas

- 1.1 - Tipos de solicitações compostas
- 1.2 - Equação diferencial de equilíbrio
  - 1.2.1 – Equação da linha elástica

UNIDADE II –Energia De Deformação

- 2.1 - Cálculo pelas tensões e deformações
- 2.2 - Teorema da energia, Maxwell, Castigliano e Betti
- 2.3 - Cálculo de deslocamentos

UNIDADE III –Critérios De Resistência

- 3.1 - Critérios de Coulomb
- 3.2 – Critérios de energia de distorção

UNIDADE IV –Problemas Estaticamente Indeterminados

- 4.1 - Vigas hiperestáticas

UNIDADE V–Instabilidade De Barras

- 5.1 - Conceito de instabilidade
- 5.2 – Carga crítica
- 5.3 – Flambagem elástica e plástica

UNIDADE VI –Solicitações em Cascas Cilíndricas eEsféricas Delgadas

- 6.1 – Cascas finas de revolução
- 6.2 – Equações de equilíbrio para cascas finas de revolução

**Bibliografia básica:**

BEER, F. P.; JHONSTON Jr.; E. Russel. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Markon Books, 1995.  
NASH, W. A. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw Hill, 1982.  
GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos Materiais**. Vol. 1. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2010.

**Bibliografia complementar:**

GOMES, S. C. **Resistência dos Materiais**. 6 ed. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1986.  
MELCONIAM, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. São Paulo: LTC, 2002.  
BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Ed. Blücher, 2008.  
GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos Materiais**. Vol. 2. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2010.  
COUTINHO, C. B. **Materiais Metálicos para Engenharia**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

**DISCIPLINA: Mecânica dos Fluídos**

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 5º Semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF3K5

**Ementa:** Conceitos Fundamentais; Estática dos Fluídos; Formulações Integral e Diferencial de Leis de Conservação; Escoamento Invíscido Incompressível; Análise Dimensional e Semelhança; Escoamento Interno Viscoso Incompressível; Escoamento externo viscoso incompressível; Máquinas de fluxo; Escoamento Compressível.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Conceitos Fundamentais

- 1.1 - Definição de um fluido
- 1.2 - Escopo da Mecânica dos Fluídos
- 1.3 - Equações básicas e Métodos de análise
- 1.4 - Dimensões e unidades
- 1.5 - O Fluido como contínuo
- 1.6 - Campo de velocidade e Campo de tensão
- 1.7 - Viscosidade
- 1.8 - Tensão superficial
- 1.9 - Descrição e classificação dos movimentos de Fluídos

UNIDADE II – Estática Dos Fluídos

- 2.1 - A equação básica da Estática dos Fluídos
- 2.2 - Variação de pressão em um Fluido Estático – líquidos incompressíveis: Manômetros
- 2.3 - Sistemas hidráulicos
- 2.4 - Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas
- 2.5 - Empuxo e estabilidade

UNIDADE III – Equações Básicas Na Forma Integral Para Um Volume De

- Controle
- 3.1 Leis básicas para um sistema
  - 3.2 Relação entre as derivadas do sistema e a formulação para volume de controle
  - 3.3 Conservação de massa
  - 3.4 Equação da quantidade de movimento
  - 3.5 O Princípio do momento da quantidade de movimento angular
  - 3.6 Primeira Lei da Termodinâmica
  - 3.7 Segunda Lei da Termodinâmica

UNIDADE IV – Introdução À Análise Diferencial Dos Movimentos Dos

- Fluídos
- 4.1 Conservação da massa
  - 4.2 Movimento de uma partícula fluída
  - 4.3 Equação da quantidade de movimento: Equações de Navier-Stokes

UNIDADE V – Escoamento Incompressível De Fluídos Não-Viscosos

- 5.1 Equação da quantidade de movimento para escoamento sem atrito: as Equações de Euler
- 5.2 Equação de Bernoulli – Integração da Equação de Euler ao longo de uma linha de corrente para escoamento em Regime Permanente: Pressão Estática, de Estagnação e Dinâmica

UNIDADE VI – Análise Dimensional E Semelhança

- 6.1 - As Equações diferenciais básicas adimensionais
- 6.2 - Natureza da Análise Dimensional
- 6.2 - Teorema Pi de Buckingham
- 6.3 - Determinação dos grupos Pi
- 6.4 – Grupos adimensionais importantes na Mecânica dos Fluídos
- 6.5 - Semelhança de Escoamento e Estudos de Modelos

UNIDADE VII - Escoamento Interno Viscoso E Incompressível

- 7.1 – escoamento laminar completamente desenvolvido
- 7.2 – escoamento em tubos e dutos
- 7.3 – cálculo da perda de carga
- 7.4 - Medição de vazão

UNIDADE VIII - escoamento externo viscoso e incompressível

- 8.1 – camadas-limite
- 8.2 – escoamento de fluidos ao redor de corpos imersos

UNIDADE IX - Máquinas de Fluxo

- 9.1 - Introdução e Classificação das Máquinas de Fluxo
- 9.2 - Análise de Turbomáquinas
- 9.3 - Características de desempenho
- 9.4 - Aplicações a sistemas de fluido

UNIDADE X - escoamento compressível

- 10.1 – Introdução ao escoamento compressível
- 10.2 – Equações básicas para escoamento compressível Unidimensional
- 10.3 - escoamento isentrópico de um gás ideal
- 10.4 - escoamento em um duto de área constante, com atrito: Linha de Fanno
- 10.5 - escoamento sem atrito em um duto de área constante, com troca de calor: Linha de Rayleigh
- 10.6 - choques normais
- 10.7 - escoamento supersônicos em dutos, com choque

#### **Bibliografia básica:**

FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos Fluidos: fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw Hill, 2007.  
WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. 6 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

#### **Bibliografia complementar:**

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.  
ASSY, T. M. **Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.  
ROTAVA, O. **Aplicações práticas em escoamento de fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2008.  
BISTAFA, S. R. **Mecânica dos Fluidos – Noções e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2010.

**DISCIPLINA:** Fundamentos de Projetos

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF335

**Ementa:** Introdução a projetos, Métodos para planejamento, Processo de desenvolvimento de produto, Métodos para concepção, Metodologia para anteprojeto, Método para detalhamento, Campo de solução, Desenvolvimento de produtos em série e modulares.

**Conteúdos:**

UNIDADE I – Introdução Ao Projeto

- 1.1 Fundamentos de sistemas técnicos
- 1.2 Princípios do procedimento metódico
- 1.3 Ética no projeto de engenharia
- 1.4 Economia
- 1.5 Coeficientes de segurança e normas de projetos
- 1.6 Seleção de materiais

UNIDADE II – Métodos Para O Planejamento, Busca E Avaliação Da

- Solução
- 2.1 Planejamento do Produto
  - 2.2 Busca de Solução
  - 2.3 Processos de Seleção e Avaliação

UNIDADE III – O Processo De Desenvolvimento De Um

- Produto
- 3.1 Processo Geral de Solução
  - 3.2 Fluxo do Trabalho no Desenvolvimento
  - 3.3 Formas Efetivas de Organização

UNIDADE IV – Métodos Para Concepção

- 4.1 Etapas de trabalho na concepção
- 4.2 Abstração para identificação dos principais problemas
- 4.3 Elaboração de Estruturas de Funções
- 4.4 Desenvolvimento da estrutura de funcionamento
- 4.5 Desenvolvimento de conceitos
- 4.6 Exemplos de concepções

UNIDADE V – Metodologias Para Anteprojeto

- 5.1- Exemplos de Um Anteprojeto
- 5.2- Etapas de trabalho no anteprojeto
- 5.3- Lista de verificação para a configuração
- 5.4- Regras básicas para a configuração
- 5.5- Princípios de configuração
- 5.6- Diretrizes para o anteprojeto
- 5.7- Avaliação de Anteprojeos

UNIDADE VI – Métodos Para O Detalhamento

- 6.1 Etapas de Trabalho para o Detalhamento
- 6.2 Sistemática da Documentação para Produção
- 6.2 Caracterização dos Objetos

UNIDADE VII - Campos De Solução

- 7.1 Princípios das Uniões Mecânicas
- 7.2 Elementos de Máquinas e mecanismos
- 7.3 Sistemas de Acionamento e Controle
- 7.4 Construções Combinadas
- 7.5 Mecatrônica
- 7.6 Adaptrônica

UNIDADE VIII - Desenvolvimento De Produtos Em Série E Modulares

- 8.1 Produtos em Série
- 8.2 Produtos Modulares
- 8.3 Recente Tendências d Racionalização



**Bibliografia básica:**

PAHL, G. et al. **Projeto na engenharia**. 6 ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2005.  
SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.  
NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas: Uma abordagem integrada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman: 2004.

**Bibliografia complementar:**

COLLINS, J. A. **Projetos Mecânico de Elementos de Máquinas: Uma perspectiva de prevenção da falha**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
GIDO, J.; CLEMENTS, J. P. **Gestão de projetos**. São Paulo: Thomson, 2006. KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2006.  
FRANCESCO, P. **PROTEC - Desenhista de Máquinas**. 4 ed. São Paulo. Escola PROTEC, 1978.  
FRANCESCO, P. **PROTEC - Prontuário de Projetista de Máquinas**. 4 ed. São Paulo. Escola PROTEC, 1978.

## 9.8.6 - SEXTO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Projeto Integrador II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF4C6
<b>Ementa:</b> Desenvolver projeto integrando conhecimentos e habilidades técnicas adquiridos no curso em disciplinas da área de materiais; propor soluções reais para situações-problema reais: planejar, executar e apresentar resultados de um projeto cujo escopo inclua seleção de materiais.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Planejamento

- 1.4 Conhecimento de uma situação-problema
- 1.5 Análise das soluções possíveis
- 1.6 Estruturação do plano de trabalho para realização do projeto

#### UNIDADE II – Execução

- 2.1 Execução do projeto conforme planejado

#### UNIDADE III – Apresentação

- 3.1 Apresentação oral e escrita do projeto
- 3.2 Exposição do protótipo produzido (se houver)

#### UNIDADE IV – Avaliação

- 4.1 Avaliação dos resultados obtidos

### Bibliografia básica

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.

SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; DOS SANTOS, C. A. **Ensaio dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.

### Bibliografia Complementar

CALLISTER, W. D. Jr. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Abordagem Integrada**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2006.

COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SOUZA, S. A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. São Paulo: Edgard BlücherLtda, 1993.

VAN VLACK, L. H. **Princípio de ciência dos materiais**. 17ª reimpressão. São Paulo: Editora Edgard BlücherLtda, 2008.

SHACKELFORD, J.F. **Ciência dos Materiais**. 6 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.

**DISCIPLINA:** Máquinas de Fluxo

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 6º semestre

**Carga Horária Total:** 30h

**Código:** SF6A6

**Ementa:** Definição e classificação de máquinas de fluxo. Sistema construtivo. Análise de Turbomáquinas. Equação de Euler para Turbomáquinas. Curvas teóricas e reais para funcionamento de máquinas de fluxo. Bombas e sua classificação. Seleção e instalação de bombas. Projeto de bombas. Válvulas. Cavitação e Golpe de Aríete. Turbinas hidráulicas. Compressores e Ventiladores.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Definição de Máquina de Fluxo
- 1.2 Classificação das Máquinas de Fluxo
- 1.3 Campo de Aplicação das Máquinas de Fluxo
- 1.4 Elementos construtivos das Máquinas de Fluxo
- 1.5 Modos de Instalação e Operação

UNIDADE II – Análise de Turbomáquinas

- 2.1 Equação de Euler para Turbomáquinas
- 2.2 Diagramas de Velocidade
- 2.3 Curvas Teóricas e Reais para Funcionamento de Turbomáquinas

UNIDADE III – Bombas Hidráulicas

- 3.1 Classificação e Descrição das Bombas
- 3.2 Modos de Considerar a Energia Cedida ao Líquido
- 3.3 Alturas de Elevação
- 3.4 Potências e Rendimento
- 3.5 Associação de Bombas
- 3.6 Cavitação e NPSH
- 3.7 Fundamentos do Projeto de Bombas Centrífugas
- 3.8 Bombas Axiais, Alternativas e Rotativas
- 3.9 Seleção e Instalação de Bombas
- 3.10 Válvulas e Golpe de Aríete em Instalações de Bombeamento

UNIDADE IV – Turbinas Hidráulicas

- 4.1 Classificação e Funcionamento
- 4.2 Partes de uma Turbina Hidráulica
- 4.3 Turbina Pelton
- 4.4 Turbina Francis
- 4.5 Turbina Kaplan
- 4.6 Turbina Bulbo
- 4.7 Projeto de Turbina Hidráulica

UNIDADE V – Compressores

- 5.1 Classificação e Funcionamento
- 5.2 Partes de um Compressor
- 5.3 Noções de Projeto de Compressor

UNIDADE VI – Ventiladores Industriais

- 6.1 Classificação e Funcionamento
- 6.2 Partes de um Ventilador Industrial
- 6.3 Noções de Projeto de Ventilador Industrial

### **Bibliografia básica:**

MACINTYRE, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SILVA, N. F. da. **Compressores Alternativos Industriais: Teoria e Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SOUZA, Z. de. **Projeto de Máquinas de Fluxo – Tomo III – Turbinas Hidráulicas com Rotores tipo Francis**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

### **Bibliografia complementar:**

SILVA, N. F. da. **Bombas Alternativas Industriais: Teoria e Prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

FALCO, M. & De. **Bombas Industriais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos Industriais e de Processo**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011.

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

<b>DISCIPLINA:</b> Transferência de Calor e Massa	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF6C6
<b>Ementa:</b> Introdução. Condução unidimensional e bidimensional em regime permanente. Condução transiente. Introdução à convecção. Convecção externa, interna e livre. Processos e propriedades da radiação térmica. Troca radiativa entre superfícies. Transferência de massa por difusão.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução à transferência de calor

- 1.1 Origens Físicas e Equações de Taxa
  - 1.1.1 Condução
  - 1.1.2 Convecção
  - 1.1.3 Radiação
- 1.2 Exigência da Conservação de Energia
- 1.3 Relevância da Transferência de Calor

### UNIDADE II – Introdução à Condução

- 2.1 Equação da Taxa de Condução
- 2.2 As Propriedades Térmicas da Matéria
- 2.3 A Equação da Difusão do Calor (Difusão Térmica)
- 2.4 Condições de Contorno e Inicial

### UNIDADE III – Condução Unidimensional em Regime

- Estacionário 3.1A Parede Plana
- 3.2 Sistemas Radiais
- 3.3 Condução com Geração de Energia Térmica
- 3.4 Transferência de Calor em Superfícies Estendidas

### UNIDADE IV – Condução Bidimensional em Regime

- Estacionário 4.1 Abordagens Alternativas
- 4.2 O Método da Separação de Variáveis
- 4.3 Equações de Diferenças Finitas
- 4.4 Resolvendo as Equações de Diferenças Finitas

### UNIDADE V – Condução Transiente

- 5.1 O Método da Capacitância Global
- 5.2 Validade do Método da Capacitância Global
- 5.3 Efeitos Espaciais
- 5.4 O Sólido Semi-infinito

### UNIDADE VI – Introdução à Convecção

- 6.1 As Camadas-limite da Convecção
- 6.2 Coeficientes Convectivos locais e Médios
- 6.3 escoamento Laminar e Turbulento
- 6.4 As Equações de Camada-limite
- 6.5 Significado Físico dos Parâmetros Adimensionais
- 6.6 Analogias das Camadas-limite

### UNIDADE VII – escoamento Externo

- 7.1 O Método Empírico
- 7.2 A Placa Plana em escoamento Paralelo
- 7.3 Metodologia para Cálculo de Convecção
- 7.4 O Cilindro em escoamento Cruzado
- 7.5 A Esfera
- 7.6 escoamento Externo Cruzado em Matrizes Tubulares

### UNIDADE VIII – escoamento Interno

- 8.1 Considerações Fluidodinâmicas

- 8.2 Considerações Térmicas
- 8.3 O Balanço da Energia
- 8.4 Escoamento Laminar em Tubos Circulares: Análise Térmica e Correlações da Convecção
- 8.5 Correlações da Convecção: Escoamento Turbulento em Tubos Circulares

#### UNIDADE IX – Convecção Natural

- 9.1 Considerações Físicas
- 9.2 As Equações da Convecção Natural
- 9.3 Convecção Natural Laminar sobre uma Superfície Vertical
- 9.4 Os Efeitos da Turbulência
- 9.5 Correlações Empíricas: Convecção Natural em Escoamentos Externos

#### UNIDADE X – Radiação – Processos e Propriedades

- 10.1 Conceitos Fundamentais
- 10.2 Intensidade de Radiação
- 10.3 Radiação de Corpo Negro
- 10.4 Emissão de Superfícies Reais
- 10.5 Absorção, Reflexão e Transmissão em Superfícies Reais
- 10.6 Lei de Kirchhoff
- 10.7 A Superfície Cinza
- 10.8 Radiação Ambiental

#### UNIDADE XI – Troca de Radiação entre Superfícies

##### 11.1 O Fator de Forma

- 11.2 Troca de Radiação entre Superfícies Cinza, Difusas e Opacas em uma Cavidade

#### UNIDADE XII – Transferência de Massa por Difusão

- 12.1 Origens Físicas e Equações de Taxa

#### **Bibliografia básica:**

- INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- ÇENGEL, Y. A. **Transferência de Calor e Massa: Uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
- KREITH, F.; BOHN, M. S. **Princípios de Transferência de Calor**. 1. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.

#### **Bibliografia complementar:**

- MORAN, M J. et al. **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E. **Fenômenos de Transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- HOLMANN, J. P. **Heat Transfer**. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2009.
- BEJAN, A.; KRAUS, A. D. **Heat Transfer Handbook**. New York: Willey Interscience, 2003.
- BEJAN, A. **Heat Transfer**. New York: John Willey & Sons, 1993.

**DISCIPLINA:** Elementos de Máquinas

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF6E6

**Ementa:** Conhecer os principais elementos que compõem máquinas, equipamentos e sistemas mecânicos, enfatizando suas características e funções. Entender aspectos de lubrificação como pressuposto básico para a operação de elementos de máquinas e como forma de maximizar sua vida útil. Dimensionar os elementos de máquinas.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Funções e características de elementos de máquinas

- 1.1 Parafusos e Porcas
- 1.2 Arruelas
- 1.3 Anéis Elásticos
- 1.4 Rebites
- 1.5 Molas
- 1.6 Eixos
- 1.7 Árvores
- 1.8 Chavetas
- 1.9 Engrenagens
- 1.10 Pinos e Cupilhas
- 1.11 Rolamentos
- 1.12 Acoplamentos
- 1.13 Polias
- 1.14 Correias
- 1.15 Correntes
- 1.16 Cabos
- 1.17 Mancais de rolamento
- 1.18 Mancais de deslizamento

UNIDADE II – Lubrificação dos elementos de

- máquinas
- 2.1 Substâncias lubrificantes
- 2.2 Tipos de lubrificantes
- 2.3 Óleos básicos
- 2.4 Classificação dos óleos lubrificantes
- 2.5 Graxas lubrificantes
- 2.6 Aditivos

UNIDADE III – Dimensionamento de elementos de máquinas

**Bibliografia básica:**

COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha.** Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MELCONIAN, S. **Elementos de Máquinas.** São Paulo: Érica, 2009.

CUNHA, L. B. **Elementos de Máquinas.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

**Bibliografia complementar:**

NORTON, R.L. **Projeto de Máquinas.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SHIGLEY, J.E.; MISHUK, C.R. **Mechanical Engineering Design.** 5 ed. New York: McGraw Hill, 1989.

NIEMANN, G. **Elementos De Máquinas,** 7 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.v.1.

NIEMANN, G. **Elementos De Máquinas,** 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.v.2.

NIEMANN, G. **Elementos De Máquinas,** 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.v.3.

<b>DISCIPLINA:</b> Ferramentas Estatísticas Aplicadas	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF6F6
<b>Ementa:</b> Conhecimento das ferramentas estatísticas básicas utilizadas em controle e garantia da qualidade; estudo do método de análise de variância de dados; compreensão dos tipos e aplicações de projetos de experimentos.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Coleta de dados

- 1.1 Objetivos da coleta de dados
- 1.2 Tipos de dados
- 1.3 População e amostra
- 1.4 Estratificação
- 1.5 Tipos de folha de verificação

### UNIDADE II – Gráfico de Pareto

- 2.1 Conceitos
- 2.2 Construção do gráfico de Pareto
- 2.3 Tipos de gráfico de Pareto

### UNIDADE III – Diagrama de causa e efeito

- 3.1 Conceitos
- 3.2 Construção dos diagramas de causa e efeito
- 3.3 Exemplos de aplicação

### UNIDADE IV – Histograma

- 4.1 Conceitos
- 4.2 Construção de um histograma
- 4.3 Utilização dos histogramas
- 4.4 Medidas de locação e variabilidade
- 4.5 Distribuição normal

### UNIDADE V – Diagrama de dispersão

- 5.1 Conceitos
- 5.2 Construção do diagrama de dispersão
- 5.3 Interpretação dos diagramas
- 5.4 Coeficiente de correlação linear

### UNIDADE VI – Gráficos de controle estatístico de processos

- 6.1 Tipos de gráficos de controle e sua utilização
- 6.2 Índices de capacidade dos processos

### UNIDADE VII – Análise de variância

- 7.1 Análise de variância com um único fator
- 7.2 Análise de variância com fator duplo sem repetição
- 7.3 Análise de variância com fator duplo com repetição

### UNIDADE VIII – Projetos de experimentos

- 8.1 Experimentos Fatoriais  $2^k$
- 8.2 Experimentos fatoriais  $2^k$  fracionados
- 8.3 Método de Superfície de resposta



### **Bibliografia básica:**

CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. 1 ed. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011.

BOX, G. E. P.; HUNTER, J. S.; HUNTER, W. G. **Statistics for Experimenters**. 2. ed. New Jersey: John Willey & Sons, 2005.

NETO, B. B.; SCARMINIO, I. S., BRUNS, R. E. **Como Fazer Experimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

### **Bibliografia complementar:**

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. 1. ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

KUME, H. **Métodos estatísticos para a Melhoria da Qualidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Gente, 1993.

WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S. **Planejamento e Análise de Experimentos**. 1. ed. Belo horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S. **Otimização Estatística de Processos**. 1. ed. Belo horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

MONTGOMERY, D. G. **Design and Analysis of Experiments**. 5. ed. New York: John Willey & Sons, 2001.

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos**. 1. ed. Campinas: Casa do Pão Editora, 2005.

<b>DISCIPLINA:</b> Fundamentos de Eletroeletrônica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF6G6
<b>Ementa:</b> Conhecer os princípios físicos relacionados à eletricidade e eletrônica. Reconhecer os principais elementos e tipos de circuitos elétricos e eletrônicos, motores e transformadores. Apropriar-se dos conceitos fundamentais da eletrônica analógica e digital. Obter noções de microprocessamento. Realizar experimentos práticos.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Grandezas Elétricas sob enfoque da aplicação  
1.1 Exemplos e analogias

UNIDADE II – Circuitos Elétricos  
2.1 Elementos de Circuitos Elétricos  
2.2 Circuitos de Corrente Contínua  
2.3 Circuitos de Corrente Alternada  
2.3.1 Circuitos monofásicos e trifásicos  
2.4 Noções de Sistemas de Distribuição Industrial

UNIDADE III – Motores Elétricos  
3.1 princípio de funcionamento  
3.2 tipos  
3.3 ligações  
3.4 Noções de Manutenção

UNIDADE IV – Transformadores  
4.1 princípio de funcionamento  
4.2 tipos  
4.3 ligações

UNIDADE V – Eletrônica Analógica  
5.1 Conceitos Fundamentais da Eletrônica  
5.2 Componentes Eletrônicos  
5.2.1 Resistores  
5.2.2 Capacitores  
5.2.3 Diodos  
5.3 Circuitos com Diodos  
5.3.1 retificadores de meia-onda  
5.3.2 onda completa,  
5.4 Conceitos de transistores  
5.4.1 circuitos;  
5.4.2 exemplos de aplicação  
5.5 Conceitos de Amplificadores Operacionais  
5.5.1 exemplos de aplicação.

UNIDADE VI – Eletrônica Digital  
6.1 Álgebra e Lógica Booleanas  
6.2 Portas lógicas.  
6.3 Teorema de Morgan e outros teoremas da Álgebra Booleana.  
6.4 Sistemas lógicos combinacionais  
6.5 Mapas de Karnaugh  
6.6 Noções de microprocessamento.

### Bibliografia básica:

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. São Paulo: Makron Books, 1995. 2 v.  
RONALD J. T.; NEAL S. W. P. **Sistemas Digitais**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.  
BIGNEL, J. W.; DONOVAN, R. L. **Eletrônica Digital**. São Paulo: Makron Books, Deimar Publisher Inc., 1995. 2 v.

**Bibliografia complementar:**

IDOETA, I. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Editora Érica, 2000.

BOYLESTAD, R.L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

BOLTON, W. **Instrumentação e Controle**: Sistemas, Transdutores, Condicionadores de Sinais, Unidades de Indicação, Sistemas de Medição, Sistemas de Controle, Respostas e Sinais. São Paulo: Hemus, 2005.

FIALHO, A.B. **Instrumentação Industrial**: Conceitos, Aplicações e Análises. 4. ed. São Paulo: Erica, 2006.

BEGA E. A. **Instrumentação Industrial**. 1. ed. São Paulo: Interciência, 2003.

**DISCIPLINA:** Metrologia II

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF3W6

**Ementa:** Erro e incerteza nas medições: tolerâncias: de forma e geométrica; rugosidade. Medição por coordenadas: técnicas; equipamentos. Máquinas de medir por coordenadas: estrutura; sistemas de apalpação; estratégias de medição. Disciplina de caráter prático-teórico.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Erros e incerteza nas medições

- 1.1 Teoria do Erro
  - 1.1.1 causa de erro e incerteza
  - 1.1.2 calibração
- 1.2 Tolerâncias geométricas e controle geométrico
- 1.3 Tolerâncias de forma e desvios de forma
- 1.4 Rugosidade

UNIDADE II – Medição por coordenadas

- 2.1 Técnicas de medição por coordenadas
  - 2.1.1 Aspectos gerais
  - 2.1.2 Definições
  - 2.1.3 Equipamentos
- 2.2 Técnicas avançadas de medição por coordenadas
  - 2.2.1 Laser scanner e laser tracker: generalidades
  - 2.2.2 Tomografia computadorizada na indústria: generalidades

UNIDADE III – Máquina de medição por coordenada - MMC

- 3.1 Estrutura
- 3.2 Sistemas de apalpação
- 3.3 Ambiente de medição
- 3.4 Estratégias de medição
- 3.5 Confiabilidade em máquinas de medir por coordenadas
- 3.6 Incerteza de medição em máquinas de medir por coordenadas

**Bibliografia básica:**

- LINK, W. **Tópicos Avançados de Metrologia Mecânica**. 1. ed. São Paulo: Editora da Mitutoyo Sul América, 2000.
- LINK, W. **Metrologia Mecânica – Expressão da Incerteza de Medição**. São Paulo: Editora da Mitutoyo Sul América, 1997.
- MENDES, A.; ROSÁRIO, P. P. **Metrologia e Incerteza de Medição**. São Paulo: EPSE, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- ALBERTAZZI, A.; Sousa, A. R. **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**. São Paulo: Manole, 2008.
- LIRA, F. A. de. **Metrologia na Indústria**. São Paulo: Erica, 2007.
- FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial: Conceitos, aplicações e análises**. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.
- INMETRO. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia**. Rio de Janeiro, 1995.
- GUEDES, P. **Metrologia Industrial**. Lisboa, Lidel Editora. 2011.

## 9.8.7 - SÉTIMO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Conformação Mecânica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF7B7
<b>Ementa:</b> Conhecer os princípios básicos dos processos de fabricação por conformação mecânica e os principais parâmetros que influenciam a deformação de metais; entender cálculos básicos para o desenvolvimento dos processos de fabricação por conformação mecânica: laminação, trefilação, forjamento, extrusão, estampagem, corte, dobra e metalurgia do pó.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Fundamentos de Conformação Mecânica

- 1.1 Classificação dos Processos de Conformação
- 1.2 Mecânica da Conformação Mecânica
- 1.3 A Temperatura na Conformação Mecânica
- 1.4 Efeito da Taxa de Deformação
- 1.5 Estrutura Metalúrgica
- 1.6 Atrito e Lubrificação

#### UNIDADE II - Laminação dos metais

- 2.1 Classificação dos Processos de Laminação
- 2.2 Laminadores
- 2.3 Laminação a Quente
- 2.4 Laminação a Frio
- 2.5 Laminação de Barras e Perfis
- 2.6 Problemas e Defeitos dos Produtos Laminados

#### UNIDADE III – Forjamento

- 3.1 Classificação dos Processos de Forjamento
- 3.2 Equipamentos de Forja
- 3.3 Forjamento Livre
- 3.4 Forjamento em Matriz Fechada
- 3.5 Defeitos de Forja
- 3.6 Tensões Residuais em Forjamento

#### UNIDADE IV – Extrusão

- 4.1 Classificação dos Processos de Extrusão
- 4.2 Equipamentos de Extrusão
- 4.3 Extrusão a Quente
- 4.4 Deformação Lubrificação e Defeitos na Extrusão
- 4.5 Extrusão a Frio
- 4.6 Extrusão de Tubos sem Costura

#### UNIDADE V – Trefilação

- 5.1 Tipos de Trefilação
- 5.2 Trefilação de Vergalhões e Arames
- 5.3 Processos de Trefilação de Tubos

#### UNIDADE VI – Estampagem

- 6.1 Tipos de Estampagem
- 6.2 Métodos de Conformação
- 6.3 Corte e Preparação de *Blanks*
- 6.4 Dobramento
- 6.5 Estiramento
- 6.6 Estampagem Profunda
- 6.7 Critérios de Limite de Estampagem
- 6.8 Novos processos de estampagem
- 6.9 Defeitos

UNIDADE VII – Metalurgia do pó

- 7.1 Introdução à Metalurgia do Pó
- 7.2 Características do Pó e suas Propriedades
- 7.3 Compactação
- 7.4 Sinterização
- 7.5 Moldagem de pós por injeção
- 7.6 Novos processos da metalurgia do pó

**Bibliografia básica:**

SCHAEFFER, L. **Conformação Mecânica**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 1999.  
HELMAN, H.; CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. São Paulo: Artliber, 2005.  
GRUPO SETORIAL DA METALURGIA DO PÓ. **Metalurgia do pó: alternativa econômica com menor impacto ambiental**. São Paulo: Metallum eventos técnicos, 2009.

**Bibliografia complementar:**

SCHAEFFER, L.; ROCHA, A. da S. **Conformação Mecânica – Cálculos Aplicados em Processos de Fabricação**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2007.  
SCHAEFFER, L. **Conformação de Chapas Metálicas**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2004.  
SCHAEFFER, L. **Forjamento – Introdução ao Processo**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2001.  
CHIAVERINI, V. **Metalurgia do Pó**. 4. ed. São Paulo: ABM, 2001.  
ALTAN, T. **Metal Forming: Fundamentals and Applications**(ASM Series in Metal Processing). American Society for Metals (ASM), 1983.

<b>DISCIPLINA: Diversidade, Cidadania e Relações Raciais</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF7C7
<b>Ementa:</b> A análise da cultura: relativismo e etnocentrismo cultural. A reflexão sobre preconceito e discriminação. O estudo sobre questões de gênero, raça e etnia. A problematização da hermenêutica filosófica e dos estudos culturais. A investigação sobre as desigualdades sociais e o mundo do trabalho na perspectiva racial e de gênero. A compreensão sobre as relações raciais no Brasil e as contribuições africana e indígena na formação brasileira. A discussão sobre movimentos sociais, políticas públicas e ações afirmativas.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Cultura e diversidade

- 1.1 O conceito de cultura
- 1.2 Etnocentrismo e relativismo cultural
- 1.3 Preconceito e discriminação
- 1.4 Estudos Culturais e a complexidade humana

#### UNIDADE II – Gênero, Raça e Etnia

- 2.1 Gênero e diversidade sexual
- 2.2 O conceito sociológico de raça e Etnicidade
- 2.3 Dados sobre a desigualdade social em relação ao gênero e à raça
- 2.4 Hermenêutica feminista e de gênero
- 2.5 Gênero e Raça no mundo do trabalho

#### UNIDADE III – Democracia e Cidadania: Relações raciais no Brasil e a luta pelo respeito às diferenças e por Direitos Humanos

- 3.1 O conceito filosófico de Cidadania e Democracia
- 3.2 A formação do povo brasileiro e o mito das três raças
- 3.3 A contribuição indígena e a contribuição africana
- 3.4 As conquistas na Legislação e as Políticas Públicas
- 3.5 Direitos Humanos, os movimentos sociais e as ações afirmativas

### Bibliografia básica:

- DIMENSTEIN, G.; PINHEIRO, P. S. **A democracia em pedaços: Direitos Humanos no Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- HASENBALG, C. A. **Discriminação e desigualdades raciais no Brasil.** Rio de Janeiro: Graal, 2005.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO E DIVERSIDADE. **Educação anti-racista: caminhos abertos da Lei Federal nº 10.639/03.** Coleção Educação para todos, Brasil, 2005.

### Bibliografia complementar:

- COVRE, M. de L. **O que é Cidadania.** São Paulo: Brasiliense, 1994.
- MARCÍLIO, M. L.; PUSSOLI, L. (Coord.). **Cultura e Direitos Humanos.** São Paulo: LTR, 1998.
- SANTOS, M. **O espaço do cidadão.** São Paulo: Nobel, 1992.
- SANTOS, S. A. dos (Org.). **Ações afirmativas e combate ao racismo nas Américas.** Coleção: Educação para todos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de educação continuada, alfabetização e Diversidade, 2005.
- SILVA, P. B. G.; SILVÉRIO, V. R. **Educação e ações afirmativas: entre a injustiça simbólica e a injustiça econômica.** Brasília: INEP, 2003.

**DISCIPLINA:** Mecânica Vibratória

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF7D7

**Ementa:** Estudo da Dinâmica de mecanismos, sistemas vibrantes e sua influência no projeto e design de máquinas. Análise de situações onde o efeito vibratório é relevante nos sistemas mecânicos. Solução das equações geradas pelos problemas físicos e suas soluções, analíticas e numéricas.

**Conteúdos**

- UNIDADE I - Caracterização dos movimentos vibratórios 1.1 Movimento harmônico Simples
- UNIDADE II - Rotação de um corpo rígido sobre um ponto fixo
- UNIDADE III - Vibração descrita como um processo dinâmico
- UNIDADE IV - Sistema de unidades
- UNIDADE V - Resposta de sistemas lineares estáveis UNIDADE VI - Modelagem matemática de sistemas mecânicos
  - 6.1 Vibração livre sem amortecimento
    - 6.1.1 Freqüência natural
  - 6.2 Vibração livre amortecida
- UNIDADE VII - Movimento superamortecido, criticamente amortecido e subamortecido
  - 7.1 Decremento logarítmico
  - 7.2 Vibração forçada sem amortecimento
    - 7.2.1 Fator de amplificação
  - 7.3 Vibração forçada amortecida
    - 7.3.1 Fator de amplificação
- UNIDADE VIII - Isolamento industrial
  - 8.1 Condições gerais
  - 8.2 Transmissibilidade
  - 8.3 Balanceamento Estático e dinâmico
  - 8.4 Materiais utilizados como isoladores
  - 8.5 Isolamento por meio de molas
  - 8.6 Isolamento por meio de borracha, feltro e cortiça
- UNIDADE IX - Processamento de sinais
  - 9.1 Dispositivos e medidas
- UNIDADE X - Efeitos da vibração
  - 10.1 Normas

**Bibliografia Básica:**

- RAO, S. **Mecânica vibratória**. São Paulo: Pearson, 2009.  
BALAKUMAR, B; EDWARD. B, M. **Vibrações mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.  
MAN, D. **Engineering vibrations**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall. 1995.

**Bibliografia Complementar:**

- STEIDEL, R, E. **An Introduction To Mechanical Vibration**. New York: John Willey Sons, 1998.  
CRAIG, R. **Structural Dynamics**. New York: John Willey Sons, 1996.  
THOMAS, T. W. **Theory Of Vibration With Application**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.  
HUTTON, V. D. **Applied Mechanical Vibrations**. New York: McGraw-Hill, 1981.  
SETO, W. **Vibrações Mecânicas**. São Paulo: Mcgraw Hill, 1980.  
KELLEY, S. G. **Mechanical Vibrations**. New York: Mcgraw Hill, 1997.  
HARTOG, D. P. J. **Mechanical Vibrations**. New York: Dover publications, reimpressão, 1985.



**DISCIPLINA:** Mecanismos

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 7º semestre

**Carga Horária Total:** 60h

**Código:** SF7E7

**Ementa:** conceitos relativos ao estudo dos mecanismos, tipos de mecanismos, mecanismos com movimento plano, mecanismos articulados e estudo de cames.

**Conteúdos**

UNIDADE I - CONCEITOS RELATIVOS AO ESTUDO DOS

MECANISMOS 1.1 - Ciência dos mecanismos.

1.2 - Máquina e mecanismos.

1.3 - Classificação dos mecanismos.

1.4 - Corpo rígido.

1.5 - Classificação de um corpo rígido.

1.6 - Graus de liberdade.

1.7 - Pares cinemáticos.

1.8 - Ponto morto.

1.9 - Inversão de mecanismos.

UNIDADE II - MECANISMOS CARACTERÍSTICOS

2.1 - Mecanismos de quatro barras.

2.2 - Sistema biela-manivela.

2.3 - Garfo Escocês.

2.4 - Mecanismos de retorno rápido.

2.5 - Mecanismos geradores de reta.

2.6 - Pantógrafo.

2.7 - Roda de Geneva.

2.8 - Juntas universais.

2.9 - Outros mecanismos.

UNIDADE III - ANÁLISE CINEMÁTICA DOS MECANISMOS COM MOVIMENTO

PLANO 3.1 - Pontos coincidentes.

3.2 - Movimento linear de um ponto.

3.3 - Movimento angular.

3.4 - Movimento relativo.

3.5 - Centro instantâneo de rotação.

3.6 - Teorema de Kennedy.

3.7 - Métodos de determinação da velocidade e mecanismos.

3.8 - Mecanismos com contato direto.

3.9 - Relação de velocidades angulares.

3.10 - Aceleração relativa de partículas em mecanismos.

UNIDADE IV - SÍNTESE DE MECANISMOS ARTICULADOS

4.1 - Métodos característicos.

UNIDADE V - ESTUDO DOS CAMES

5.1 - Tipos de movimento dos seguidores.

5.2 - Tipos de seguidores e cames.

5.3 - Geometria da came radial.

5.4 - Diagrama de deslocamento.

5.5 - Ângulo de pressão e raio de curvatura.

5.6 - Considerações sobre a fabricação de cames.

5.7 - Considerações sobre o projeto de cames

**Bibliografia básica:**

NORTON, R. L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. São Paulo: McGraw Hill - Artmed, 2010.

BEZERRA, J. M. **Mecanismos Articulados**. Recife: Editora da UFPE, 2010.

MABIE, H.H.; OCVIRK, F.W. **Dinâmica das Máquinas**. Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico S.A., 1980.

**Bibliografia complementar:**

SHIGLEY, J. E.; UICKER JR., J. J. **Theory of Machines and Mechanisms**. McGraw-Hill, Inc., Singapore, 1995.

NORTON, R. L. **Design of Machinery**. 3. ed. McGraw-Hill, Inc., 2004.

MABIE, H.H.; OCVIRK, F.W. **Mecanismos**. Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico S.A., 1980.

SHIGLEY, J.E. **Cinemática dos Mecanismos**. São Paulo: Edgar Blücher, 1970.

ROTHBART, H.A., **Cam Design Handbook**. New York: McGraw Hill Handbooks, 2004.

<b>DISCIPLINA:</b> Motores de Combustão Interna	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF7F7
<b>Ementa:</b> Introdução aos conceitos dos motores de combustão interna, principais tipos e componentes de motores de combustão interna, ciclos de potência, lubrificação e refrigeração de motores de combustão interna.	

## Conteúdos

### UNIDADE I -INTRODUÇÃO

- 1.1 Definição de motores de combustão interna
- 1.2 Classificação dos MCI
- 1.3 vantagens e desvantagens

### UNIDADE II - DEFINIÇÕES

- 2.1 Ponto Morto Superior e Ponto Morto Inferior
- 2.2 Cilindrada
- 2.3 Câmara de Compressão ou de Combustão, Volume Morto
- 2.4 Octanagem
- 2.5 Taxa de Compressão (Relação)
- 2.6 Auto-Ignição
- 2.7 Avanço

### UNIDADE III - MOTORES ALTERNATIVOS

- 3.1 Motor a Quatro Tempos
- 3.2 Motor Dois Tempos
- 3.3 Motor Wankel
- 3.4 Motores conceito
- 3.5 Motor Quasiturbine
- 3.6 Motor Alternativo-Rotativo
- 3.7 Motor de Parafusos Helicoidais

### UNIDADE IV - CICLOS DE POTÊNCIA

- 4.1 Ciclo de Carnot
- 4.2 Ciclos de Otto e Diesel
- 4.3 Ciclo Misto

### UNIDADE V - PRINCIPAIS COMPONENTES DOS MCI

- 5.2 Bloco do Motor
- 5.3 Cabeçote
- 5.4 Carter
- 5.5 Pistão
- 5.6 Biela
- 5.7 Virabrequim
- 5.8 Eixo Comando de Válvulas
- 5.9 Válvulas
- 5.10 Conjunto de Acionamento das Válvulas

### UNIDADE VI - COMBUSTÍVEIS

- 6.1 Energia Térmica do Combustível
- 6.2 Relação Ar-Combustível
- 6.3 Gases de Escape - Emissões
- 6.4 A Combustão no Motor Diesel
- 6.5 Injeção de Combustível
- 6.6 Componentes do Sistema de Injeção

### UNIDADE VII- LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

- 7.1 Filtros
- 7.2 Trocador de Calor Óleo Lubrificante

UNIDADE VIII - REFRIGERAÇÃO (ARREFECIMENTO)  
8.1 A Água de Refrigeração  
8.2 Sistema de Partida Turboalimentador

**Bibliografia básica:**

DESANTES, J.M. **Motores de Combustion Interna Alternativos**. São Paulo: Reverte Brasil, 2011.

BOULANGER, P.; ADAM, B. **Motores Diesel**. São Paulo: Editora Hemus, 1978.

MARTINS, J. **Motores de Combustão Interna**. Portugal:Publindustria, 2011.

**Bibliografia complementar:**

STONE, R. **InternalCombustionEngines**. Society of Automotive Engineers, Inc. 2nd Edition. Warrendale, PA, USA. 1993.

SOUZA, Z. **Elementos de Máquinas Térmicas**. Rio de Janeiro: Editora Campus-EFEI, 1980.

HEGE, J. B. **TheWankel Rotary Engine**. Jefferson: MCFARLAND & CO INC. 2006.

BOULANGER, P.; ADAM, B. **Motores Diesel**. São Paulo: Editora Hemus, 1978.

**El Motor de Gasolina**. Barcelona: Ed. CEAC España. 1992.

**DISCIPLINA:** Sistemas Térmicos

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF7G7

**Ementa:** Estudo dos tipos de trocadores, suas características e aplicação. Definição da distribuição de temperatura nos trocadores de calor e do coeficiente global de transferência de calor. Análise dos trocadores de calor. Elaboração de projeto termo-fluidodinâmico de trocadores de calor. Estudo das torres de resfriamento.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Tipos de trocadores de calor, características e aplicação.

UNIDADE II – Distribuição de temperatura nos trocadores de calor.

UNIDADE III – Coeficiente global de transferência de calor.

UNIDADE IV – Análise de trocadores de calor

4.1 O uso da média logarítmica das diferenças de temperatura.

4.2 O Método da Efetividade – NUT.

UNIDADE V – Projeto termo-fluidodinâmico de trocadores de calor - metodologia de cálculo aplicada a trocadores: duplo-tubo, casco e tubos e compactos tubo-aletados.

UNIDADE VI – Torres de resfriamento de água: principais tipos de torres e suas partes, psicrometria, transferência de calor e massa e balanços de massa e energia.

**Bibliografia básica:**

ÇENGEL, Y. A. **Transferência de calor e massa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill/Artmed, 2009.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

KREITH, F.; BOHN, M. **Princípios da transferência de calor**. 1. ed. São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 2003.

**Bibliografia complementar:**

GHIZZE, A. **Manual de trocadores de calor, vasos e tanques**. 1. ed. São Paulo: Editora Ibrasa, 1989.

ARAÚJO, E. C. C. **Trocadores de calor**. 1. ed. São Carlos: Editora Edufscar, 2002.

KAKAC, S. **Heat Exchangers – Selection, Rating, and Thermal Design**. 2. ed. IE – CRC Press, 2002.

SHAH, R.K.; SEKULIC, D. P. **Fundamentals of Heat Exchangers Design**. 1. ed. New York: John Wiley Professional, 2003.

FRAAS, A.P. **Heat Exchangers Design**. 2. ed. New York: John Wiley Professional, 1989.

<b>DISCIPLINA:</b> Circuitos Hidráulicos e Eletropneumáticos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF7A7
<b>Ementa:</b> Princípios de hidráulica, pneumática e eletropneumática, componentes de circuitos hidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos, simbologia e diferentes tipos de circuitos.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Princípios de hidráulica, pneumática e eletropneumática

- 1.1 Relações entre força, área e pressão
  - 1.1.1 Amplificadores hidráulicos
- 1.2 Relações entre vazão, área transversal e velocidade
- 1.3 Equação da energia para fluidos

UNIDADE II – Componentes de circuitos hidráulicos e eletropneumáticos

- 2.1 Geração: reservatórios, bombas, compressores e acumuladores
- 2.2 Transmissão: válvulas, amplificadores, silenciadores, estações de tratamento de ar comprimido
- 2.3 Aplicação: atuadores e motores hidráulicos e pneumáticos

UNIDADE III – Simbologia: conceitos e aplicações

UNIDADE IV – Principais circuitos

- 4.1 Circuitos hidráulicos: regenerativo, sequencial, seletor de bombas, atuadores em série/paralelo
- 4.2 Circuitos pneumáticos: elementos lógicos, chaves de fim de curso, acionamentos manuais, automáticos e semiautomáticos
- 4.3 Software de simulação e bancada

UNIDADE V – Sistemas especiais

- 5.1 Hidráulica proporcional, servo- mecanismos
- 5.2 Diagramas trajeto-passo
- 5.3 Diagramas trajeto-tempo
- 5.4 Projeto Pelamis
- 5.5 Circuitos de comando

### Bibliografia básica:

- STEWART, H. **Pneumática & Hidráulica**. São Paulo: Hemus, 2007.
- FIALHO, A. B. **Automação Hidráulica- projetos dimensionamento e análise de circuitos**. 2 ed. São Paulo: Erica, 2004.
- FIALHO, A. B. **Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. 3 ed. São Paulo: Érica.2003.

### Bibliografia complementar:

- NETTO, A.; MARTINIANO, J. **Manual de Hidráulica**. 8 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.
- ILANGO S.; SOUNDARA V. **Introduction to Hydraulics and Pneumatics**. EastDelhi, Delhi, India: PHI Learning Private Limited, 2011.
- DA SILVA MOREIRA, I. **Comandos Elétricos de Sistemas Pneumáticos**. São Paulo: Ed. SENAI - SP, 2012.
- VALDIERO, A. C. **Modelagem Matemática de Robos Hidraulicos**. Ijuí: Ed. Unijui, 2012.
- PARR, A. **Hydraulics and Pneumatics**. Oxford: Ed. Butterworth-Heinemann, 2011.

## 9.8.8 - OITAVO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA: Máquinas Térmicas</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 8º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF6B8
<b>Ementa:</b> Introdução. Utilização do Vapor. Combustíveis. Combustão. Geradores de Vapor. Caldeiras. Equipamentos. Tiragem. Distribuição do vapor. Rendimento Térmico. Projeto e Construção de Geradores de Vapor. Instalação, Operação e Manutenção de Geradores de Vapor. Componentes de Sistema de Potência. Conservação e Recuperação de Energia.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – O Vapor

- 1.1 Propriedades e Características do Vapor
- 1.1 Utilização do Vapor

#### UNIDADE II – Combustíveis

- 2.1 Classificação
- 2.2 Combustíveis mais utilizados
- 2.3 Composição e características

#### UNIDADE III – Combustão

- 3.1 Ar de Combustão
- 3.2 Gases da Combustão
- 3.3 Controle da Combustão
- 3.4 Otimização da Combustão
- 3.5 Fornalhas

#### UNIDADE IV – Geradores de Vapor e Caldeiras

- 4.1 Tipos e Aplicações
- 4.2 Componentes Principais
- 4.3 Rendimento Térmico

#### UNIDADE V – Distribuição do Vapor

- 5.1 Dimensionamento de Linhas de Distribuição
- 5.2 Determinação das Necessidades de Vapor para Processos Industriais Típicos

#### UNIDADE VI – Equipamentos de uma Instalação de

- Vapor 6.1 Superaquecedores
- 6.2 Pré-aquecedores de Água de Alimentação
- 6.3 Pré-aquecedor de ar
- 6.4 Dispositivos de Segurança e de Controle
- 6.5 Tiragem

#### UNIDADE VII – Projeto e Construção de Geradores de

- Vapor 7.1 Materiais
- 7.2 Dimensionamento
- 7.3 Construção

#### UNIDADE VIII - Instalação, Operação e Manutenção de Geradores de

- Vapor 8.1 Cuidados Operacionais
- 8.2 Legislação NR-13

#### UNIDADE IX – Componentes de Sistemas de

- Potência 9.1 Turbina a Vapor
- 9.2 Turbina a Gás
- 9.3 Condensadores e Equipamentos Auxiliares

#### UNIDADE X – Produção, Conservação e Recuperação de Energia

- 10.1 Implantação de Pequenas Centrais Térmicas

- 10.2 Co-geração
- 10.3 Elaboração de Diagnósticos Energéticos
- 10.4 Alternativas para Otimização do Consumo de Energia

**Bibliografiabásica:**

MALEK, M. **Power Boiler Design, Inspection and Repair:** Per ASME Boiler and Pressure. 1. ed. New York: McGraw-Hill Professional Engineering, 2004.  
STULTZ, S. C. **Steam:** its generation and use. 40. ed. New York: Babcock & Wilcox, 2005.  
DRBAL, L.; BOSTON, P. G. **Power plant engineering.** 1. ed. New York: Springer, 1995.

**Bibliografia complementar:**

GARCIA, R. **Combustíveis e Combustão Industrial.** 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.  
CARVALHO, J. A. **Princípios de combustão aplicada.** Florianópolis: UFSC. 2007.  
BASU, P.; KEFA, C.; JESTIN, L. **Boilers and Burners:** Design and Theory. New York: Springer, 1999.  
WOODRUFF, E.; LAMMERS, H.; LAMMERS, T. **Steam Plant Operation.** 9. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2011.  
BLOCH, H. P.; SINGH, M. P. **Steam Turbines:** Design, Application, and Re-Rating. 2. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2008.



**DISCIPLINA:** Engenharia Econômica

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 8º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF8B8

**Ementa:** Desenvolver a capacidade de tomar decisões sobre investimentos em projetos industriais, levando em conta o valor do dinheiro no tempo, tomando como base os principais conceitos da matemática financeira, como juros e fluxo de caixa.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Matemática Financeira

- 1.1 Juros simples
- 1.2 Juros compostos
- 1.3 Fluxo de caixa
- 1.4 Relações de equivalência
- 1.5 Séries perpétuas
- 1.6 Taxa efetiva, nominal e equivalente

UNIDADE II – Análise de alternativas de investimento

- 2.1 Taxa mínima de atratividade
- 2.2 Critérios econômicos de decisão

UNIDADE III – Tópicos específicos

- 3.1 Depreciação do ativo imobilizado
- 3.2 Influência do Imposto de Renda
- 3.3 Substituição de equipamentos
- 3.4 Financiamentos
- 3.5 Análise de sensibilidade

UNIDADE IV– Análise da viabilidade econômica de um projeto industrial

**Bibliografia básica:**

SAMANEZ, C. P. **Engenharia Econômica**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.  
ASAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.  
FONSECA, J. W. F. da. **Elaboração e Análise de Projetos: A viabilidade econômico-financeira**. São Paulo: Atlas, 2012.

**Bibliografia complementar:**

FERREIRA, R. G. **Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2009.  
BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engenharia Econômica**. 6. ed. São Paulo: Mc Graw Hill – Artmed, 2008.  
CALOBA, G. M.; COSTA, R. P. da; MOTTA, R. da R. **Engenharia Econômica e Finanças**. São Paulo: Campus, 2008.  
HIRSCHFELD, H. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. 7. ed. São Paulo, Atlas, 2000.  
CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. São Paulo, Editora Atlas, 2000.

**DISCIPLINA:** Gestão da Qualidade

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 8º semestre

**Carga Horária Total:** 30h

**Código:** SF8C8

**Ementa:** Conceitos, Princípios, Teorias e Técnicas da Gestão da Qualidade; Sistemas de Gestão da Qualidade; Certificação Nacional e Internacional e Novas Tendências.

**Conteúdos**

UNIDADE I - Conceitos e Princípios da Qualidade

- 1.1 Histórico
- 1.2 Definição da Qualidade
- 1.3 Qualidade e produtividade
- 1.4 Planejamento, controle e melhoria da Qualidade
- 1.5 6S's e Padronização
- 1.6 Ferramentas da Qualidade: Brainstorming, Fluxograma, Diagrama Causa-efeito, Diagrama de Pareto, Listas de verificação

UNIDADE II – Sistemas de Gestão da Qualidade

- 2.1 Qualidade Total
  - 2.1.1 Os 14 princípios de Deming
  - 2.1.2 A qualidade segundo Juran
  - 2.1.3 TQM segundo Crosby
- 2.2 Séries ISO

UNIDADE III – NORMAS REGULAMENTADORAS DA

- QUALIDADE
- 3.1 ISO 9001
    - 3.1.1 Estrutura e requisitos
    - 3.1.2 Política da Qualidade
    - 3.1.3 Satisfação do cliente
    - 3.1.4 Melhoria contínua
  - 3.2 ISO TS 16949
  - 3.3 Outras normas/sistemas
  - 3.4 Auditorias da Qualidade

UNIDADE IV – Programa Gaúcho de Qualidade e

- Produtividade
- 4.1 Estrutura e critérios
  - 4.2 Modelo de Excelência de Gestão: MEG
  - 4.3 Definição das práticas de gestão
  - 4.4 Sistema de auto-avaliação
  - 4.5 Sistema de examinação

UNIDADE V – Tendências dos Sistemas de Gestão da

- Qualidade
- 5.1 Sistema de Gestão Ambiental
  - 5.2 Sistema de Gestão de qualidade de vida
  - 5.3 Sustentabilidade
  - 5.4 Sistemas integrados de Gestão da Qualidade

**Bibliografia básica:**

JURAN, J. M. **Qualidade desde o Projeto**. São Paulo: Ed. Thomson, 2002.  
SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.  
CAMPOS, V. F. **Gerência da Qualidade Total – no estilo japonês**. 8. ed. São Paulo: EDG, 1999.

**Bibliografia complementar:**

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Pioneira, 2004.  
PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004.  
O'HANTON, T. **Auditoria de Qualidade: com base na ISO 9001:2000: conformidade agregando valor**. São Paulo: Saraiva, 2006.  
MOURA, L. A. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.  
FURTADO, J. S. **Sustentabilidade Empresarial - Guia de Práticas Econômicas, Ambientais e Sociais**. Salvador: Fundação Escola Politécnica da Bahia, 2011.

**DISCIPLINA:** Instrumentação

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 8º semestre

**Carga Horária Total:** 60h

**Código:** SF8D8

**Ementa:** Conhecer os princípios físicos utilizados nos instrumentos de medição, bem como os métodos de medição. Conhecer as características e aplicações dos instrumentos de medição utilizados em engenharia. Realizar montagem de bancada de instrumentação em laboratório.

**Conteúdos**

**UNIDADE I – TEORIA E PROPAGAÇÃO DE**

**ERROS** 1.1 – Introdução.

1.2 – Ferramentas de Estudo de Erros.

1.3 – Propagação de Erros.

1.4 – Erro em Instrumentos Analógicos.

1.5 – Erro em Instrumentos Digitais.

**UNIDADE II – MEDIÇÃO DE TEMPERATURA**

2.1 – Matéria e Energia.

2.2 – Propriedades da Matéria.

2.3 – Modos de Transferência de Energia Térmica.

2.4 – Termometria.

2.5 – Escala Internacional de Temperatura (ITS-90).

2.6 – Normas e Padrões Internacionais.

**UNIDADE III – TERMÔMETROS**

3.1 – Termômetro à Dilatação de Líquidos.

3.2 – Termômetro à Pressão de Gás.

3.3 – Termômetro à Pressão de Vapor.

3.4 – Termômetro à Dilatação de Sólidos.

**UNIDADE IV – TERMÔMETROS ELÉTRICOS DE CONTATO E PIRÔMETROS DE RADIAÇÃO**

4.1 – Termômetros de Resistência.

4.2 – Termoelementos ou Termopares.

4.3 – Pirômetros de Radiação.

**UNIDADE V – MEDIÇÃO DE PRESSÃO**

5.1 – Aplicações e Tipos de Pressão.

5.2 – Elementos de Medição Direta.

5.3 – Sistemas Eletromecânicos.

5.4 – Sistemas Eletroeletrônicos.

5.5 – Medições de Pressões Estáticas e Dinâmicas.

5.6 – Métodos de Calibração de Sistemas de Medição de Pressão.

**UNIDADE VI – MEDIÇÃO DE FORÇA E TORQUE**

6.1 – Introdução.

6.2 – Definição e conceitos Básicos.

6.3 – Classificação dos Medidores Extensiométricos.

6.4 – StrainGages.

6.5 – Bandas Bi-axiais.

6.6 – Bandas para Esforços Radiais e Tangenciais.

6.7 – Métodos de Medida.

6.8 – Compensação de Temperatura.

6.9 – Montagem de Medidas com Pontes Extensiométricas.

6.10 – Transdutores de força.

6.11 – Solicitações Fundamentais, Tensões e Deformações.

**UNIDADE VII – MEDIÇÃO DE NÍVEL**

7.1 – Introdução.

7.2 – Classificação.

7.3 – Medida Direta.

7.4 – Medida Indireta.

UNIDADE VIII – CONDICIONAMENTO DE SINAL

- 8.1 – Métodos para Condicionamento de Sinal.
- 8.2 – Pontes para Condicionamento de Sinal.
- 8.3 – Tratamento Eletrônico de Sinal.

UNIDADE IX – INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS PARA MEDIÇÃO

- 9.1 – Medidores de Corrente Contínua.
- 9.2 – Multímetros Eletrônicos.
- 9.3 – Ohmímetros e Megôhmetros.
- 9.4 – Wattímetros.

UNIDADE X – OSCILOSCÓPIOS

- 10.1 – Osciloscópios Analógicos.
- 10.2 – Osciloscópios Digitais.
- 10.3 – Modo de Operação.
- 10.4 – Coleta e Armazenamento de Dados.

UNIDADE XI – SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS

- 11.1 – Aquisição de Dados usando Computador.
- 11.2 – Processadores de Sinais para Instrumentação.
- 11.3 – Sistemas de Instrumentação usando Computador.
- 11.4 – Controle Digital.
- 11.5 – Softwares para Instrumentação.

**Bibliografia básica:**

- FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial**. São Paulo: Érica, 2002.  
BOLTON, W. **Instrumentação e Controle**. São Paulo: Hemus, 2002.  
SOISSON, H. E. **Instrumentação Industrial**. São Paulo: Hemus, 2002.

**Bibliografia complementar:**

- SIMÕES FILHO, N. **Instrumentação para Automatização em Caldeira**. Porto Alegre: Acadêmica, 1988.  
IBP. **Manual de Instrumentação: Computadores e Sistemas Digitais de Controle**. Rio de Janeiro: IBP/INST, 1998.  
IBP. **Manual de Instrumentação: Medição de Nível**. Rio de Janeiro: IBP/INST, 1986.  
IBP. **Manual de Instrumentação: Outros Instrumentos de Medição**. Rio de Janeiro: IBP/INST, 1985.  
MARTINS, N. **Manual de Medição de Vazão Através de Placas de Orifício, Bocais e Venturi**. Rio de Janeiro: Interciência-PETROBRÁS, 1998.

**DISCIPLINA:**Segurança no Trabalho

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 8º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF8E8
<b>Ementa:</b> Estudo das normas e legislação básica, relacionadas à Segurança e Medicina do Trabalho; das doenças relacionadas ao trabalho; dos elementos da ergonomia, permitindo análise de postos de trabalho; dando conhecimentos básicos ao aluno, na área de SST (Saúde e Segurança do Trabalho).	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Segurança do Trabalho (LEI 6.514 e PORTARIA 3.214)

- 1.1 O que é segurança no trabalho
- 1.2 NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)
- 1.3 Ministério do Trabalho e Emprego e Superintendência Regional do Trabalho
- 1.4 Fiscalizações trabalhistas

UNIDADE II – O que é saúde no trabalho

- 2.1 NR 7 Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO)
  - 2.1.1 Doenças Ocupacionais
  - 2.1.2 L.E.R./D.O.R.T
  - 2.1.3 Estresse
- 2.2 Histórico, conceitos e incidências das doenças ocupacionais
- 2.3 Relação patologia e tipo de trabalho
- 2.4 Absenteísmo
- 2.5 Reabilitação
- 2.6 Responsabilidade da empresa

UNIDADE III - Normas Regulamentadoras

- 3.1 NR 5 Comissão Interna de Prevenções de Acidentes (CIPA)
  - 3.1.1 Conceito
  - 3.1.2 Funcionamento e responsabilidades
  - 3.1.3 Aplicabilidade
- 3.2 NR 6 Equipamento de Proteção Individual (EPI)
- 3.3 NR 9 Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)
- 3.4 NR11 Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
- 3.5 NR12 Máquinas e equipamentos
- 3.6 NR13 Caldeiras e vasos de pressão
- 3.7 NR15 Atividades e operações insalubres
- 3.8 NR16 Atividades e operações perigosas
- 3.9 NR17 Ergonomia

**Bibliografia básica:**

Segurança e Medicina do Trabalho. **Manuais de Legislação**. 69. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.  
KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. São Paulo: Bookman, 2005.  
GARDIN, E.O. **Alerta de Perigo: um guia para evitar os acidentes no trabalho**. São Paulo: LTR, 2001.

**Bibliografia complementar:**

DUL, J. **Ergonomia prática**. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.  
BARBOSA FILHO, A.N. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.  
CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes**. São Paulo: Atlas, 1999.  
COSTA, A. T. DA. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho. Normas Regulamentadoras – NRS**. 7. Ed. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2012.  
**GESTÃO DA QUALIDADE - SEGURANÇA DO TRABALHO**. 1. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.  
**NORMAS REGULAMENTADORAS – Ministério do Trabalho e Emprego**. <Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>

**DISCIPLINA:** Soldagem

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 8º semestre

**Carga Horária Total:** 30h

**Código:** SF8F8

**Ementa:** Apresentar os processos de união de materiais, em particular, com a Soldagem, focando os principais processos de soldagem e informações básicas de sua tecnologia. Estudar os fundamentos físicos, mecânicos e metalúrgicos da soldagem. Examinar as propriedades de juntas soldadas e a aplicação industrial da soldagem.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Soldagem

- 1.1 Introdução a soldagem
- 1.2 Processos de soldagem
- 1.3 Terminologia e simbologia da soldagem
- 1.4 Princípios de segurança
- 1.5 Fundamentos da metalurgia da soldagem

UNIDADE II – Fundamentos Tecnológicos

- 2.1 Principais processos de soldagem e corte
- 2.2 Fundamentos físicos da soldagem
- 2.3 Fontes de energia e equipamentos auxiliares
- 2.4 Física do arco elétrico
- 2.5 Tensões residuais e distorção
- 2.4 Projeto, fabricação e avaliação de estruturas soldadas

UNIDADE III – Fundamentos Metalúrgicos

- 3.1 Fluxo de calor e aspectos termo-mecânicos
- 3.2 Influências metalúrgicas do fluxo de calor
- 3.3 Soldagem de aços transformáveis
- 3.4 Formação da zona fundida e da zona termicamente afetada
- 3.5 Descontinuidades em soldas e inspeção
- 3.6 Soldabilidade e soldagem de diferentes ligas
- 3.7 Técnicas metalográficas para soldas
- 3.8 Defeitos em soldagem
- 3.9 Resistência de soldas em estruturas

UNIDADE IV – Determinação do Custo de Soldagem.

UNIDADE V – Brasagem

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Métodos de brasagem
- 5.3 Soldabrasagem
- 5.4 Soldagem fraca

UNIDADE VI – Segurança e higiene na soldagem

- 6.1 Seleção e instalação dos equipamentos;
- 6.2 Manuseio seguro dos equipamentos;
- 6.3 Prevenção do incêndio; choque elétrico
- 6.4 Proteção dos olhos, face a respiração; roupas de proteção

**Bibliografia básica:**

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; Mello, F. D. **Soldagem: Processos e Metalurgia**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

MARQUES, P.V. et al. **Soldagem – Fundamentos e Tecnologia**, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 362 p.

GUERRA I. **Soldagem e Técnicas Conexas**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2007.

**Bibliografia complementar:**

CARY, H. **Modern Welding Technology**. 4 ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc. 1998. 780 p.

PONOMAREV, V. **Soldagem MIG MAG**. 1ª Ed. São Paulo: ARTLIBER, 2008.

VEIGA, E. **Processo de Soldagem - TIG**. 1ª Ed. São Paulo: Globus Editora, 2011.

VEIGA, E. **Soldagem de Manutenção**. 1ª Ed. São Paulo: Globus Editora, 2010.

MESSLER, R.W. **Principles of Welding**. Nova York: Wiley-InterScience, 1999. 662 p.



**DISCIPLINA:** Projeto Mecânico

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 8º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF4D8

**Ementa:** Desenvolvimento de projeto de engenharia como atividade síntese dos conhecimentos de mecânica adquiridos no curso, aplicando os fundamentos metodológicos do processo de projeto; representação gráfica e documentação técnica do projeto; simulações do funcionamento e considerações sobre custos do projeto.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Determinação do objetivo

- 1.1 Concepção do projeto
- 1.2 Determinação do objetivo do projeto: mecanismo, máquina, conjunto, etc.

UNIDADE II – Projeto

- 2.1 Estudo prévio das alternativas de processos, materiais e sistemas de montagem para o projeto mecânico
- 2.2 Embasamento teórico do projeto
- 2.3 Desenhos do projeto (com detalhes e montagem)
- 2.4 Memorial de cálculo do projeto
- 2.5 Memorial descritivo do projeto
- 2.6 Sistemas, elementos ou mecanismos de segurança do projeto
- 2.7 Levantamento de custos do projeto

UNIDADE III - Modelagem e Simulação

- 3.1 Tipos de Modelagem
- 3.2 Simulação

UNIDADE IV - Otimização

- 4.1 Modelos e métodos de otimização
- 4.2 Otimização

**Bibliografia básica:**

SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.  
NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas: Uma abordagem integrada**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman: 2004.  
COLLINS, J. A. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas: Uma perspectiva de prevenção da falha**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**Bibliografia complementar:**

DIETER, G.E. **Engineering Design - A Materials and Processing Approach**. 5. ed. New York/USA: McGraw Hill, 1999.  
ARORA, J. **Introduction to Optimum Design**. New York/USA; McGraw Hill 1989.  
PAHL, G. et al. **Projeto na Engenharia**. 6. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2005.  
JUVINALL, R.C.; MARSHEK, K.M. **Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas**. 4.ed, São Paulo: LTC, 2008.  
ASHBY, M.F. **Seleção de Materiais no Projeto Mecânico**. 1.ed, Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2012.

## 9.8.9 - NONO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Processamento de Polímeros	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF9A9
<b>Ementa:</b> Compreender os processos de extrusão e de injeção de polímeros termoplásticos.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Reologia no processamento de polímeros.

- 1.1 Reologia na extrusão de termoplásticos.
- 1.2 Reologia na injeção de termoplásticos.

UNIDADE II – Extrusão de Termoplásticos.

- 2.1 Equipamentos periféricos.
- 2.2 Etapas pré e pós-extrusão.
- 2.3 Componentes e linhas de extrusão
- 2.4 Etapas do processo de extrusão.
- 2.5 Extrusão em rosca simples.
- 2.6 Extrusão em rosca-dupla.
- 2.7 Uso de extrusoras para a preparação de misturas

UNIDADE III - Injeção de Termoplásticos.

- 3.1 Tipos de injetoras.
- 3.2 Ciclo de injeção.
- 3.3 Princípios gerais do processo de moldagem por injeção (preenchimento, recalque e resfriamento).
- 3.4 Determinação das variáveis de controle de máquinas injetoras.
- 3.5 Determinação das capacidades das máquinas injetoras.
- 3.6 Processo de injeção de *commodities* e plásticos de engenharia.
- 3.7 Relação entre processamento e propriedades das peças injetadas.
- 3.8 Defeitos em peças injetadas.
- 3.9 Processos especiais de injeção (co-injeção, sobre-injeção, injeção auxiliada por gás e injeção auxiliada por água).

### Bibliografia básica:

- MANRICH, S. **Processamento de Termoplásticos**. São Paulo: Artliber, 2005.  
RAUWENDAAL, C. **Understanding Extrusion**. 2. ed. Munich: Hanser, 2010.  
PÖTSCH, G.; MICHAELI, W. **Injection Molding: an introduction**. 2. ed. Munich: Hanser, 2008.

### Bibliografia complementar:

- JOHANNABER, F. **Injection Molding Machines**. 4. ed. Munich: Hanser, 2008.  
TADMOR, Z.; GOGOS, C.G. **Principles of Polymer Processing**. 2. ed. New Jersey, USA: Wiley, 2006.  
HARADA, J. **Moldes para injeção de termoplásticos**. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2004.  
OSSWALD, T.A.; TUNG, L.S.; GRAMANN, P.J. **Injection Molding Handbook**. 2. ed. Munich: Hanser, 2008  
DEALY, J.M.; WISSBRUN, K.F. **Melt Rheology and its role in Plastics Processing: theory and applications**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1990.

**DISCIPLINA:** Manutenção Industrial

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF9B9

**Ementa:** Conceitos e atividades básicas de gerência de manutenção; Engenharia da confiabilidade e manutenibilidade; Sistemas de manutenção; Análise de vida de equipamentos.

**Conteúdos**

- UNIDADE I - Conceitos básicos de gerência de manutenção
- 1.1 Desempenho e custos
  - 1.2 Produtividade, eficiência, eficácia e efetividade
- UNIDADE II – Engenharia da Confiabilidade e Manutenibilidade
- 2.1 Falha, defeito e disponibilidade
  - 2.2 Fatores causadores de danos
  - 2.3 Qualidade de serviço funcional e de capacidade
  - 2.4 Montagem e recuperação de componentes mecânicos
- UNIDADE III – Sistemas de manutenção
- 3.1 Manutenção corretiva
  - 3.2 Manutenção preventiva
  - 3.3 Manutenção preditiva
  - 3.4 Manutenção autônoma
- UNIDADE IV – Análise de vida de equipamentos

**Bibliografia básica:**

- BRANCO, G. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- SOUZA, V. C. de. **Organização e Gerência da Manutenção.** São Paulo: All Print, 2005.
- FARIA, J. G. de A. **Administração da Manutenção.** São Paulo: Edgard Blucher, 1994.

**Bibliografia complementar:**

- PINTO, A. K.; NASCIF, J. A. **Manutenção: função estratégica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- TAKAHASHI, Y.; TACASHI, O. **TPM MPT. Manutenção Produtiva Total.** , 2. ed. São Paulo: IMAN. 2000. 322 p.
- DORIGO, L. C.; NASCIF, J. **Manutenção Orientada para Resultados.** 1. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.
- BRANCO FILHO, G. **Custos em Manutenção.** 1.Ed. Rio de Janeiro. LCM, 2010.
- PEREIRA, M. J. **Engenharia de Manutenção – Teoria e Prática.** 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna. 2009.

<b>DISCIPLINA:</b> Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 15h	<b>Código:</b> SF9C9
<b>Ementa:</b> Definir parâmetros para apresentação gráfica do Trabalho de Conclusão de Curso de acordo com “Regulamento Geral do IFSUL”, “Normas de Redação” e normas da ABNT. Elaborar um Pré-Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Apresentação Gráfica do Relatório de Pesquisa/Trabalho de Conclusão de Curso.

- 1.1 Estrutura física do trabalho.
- 1.2 Normas de redação do trabalho.

UNIDADE II – Elaboração de um pré-projeto para o Trabalho de Conclusão de Curso

- 2.1 Normas Gerais de apresentação de um pré-projeto de trabalho de conclusão de curso.

### Bibliografia básica:

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.  
LAKATOS, Eva; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.  
DESCARTES, René. **Discurso sobre o método**. São Paulo: Abril Cultural, 2005.

### Bibliografia complementar:

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.  
MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.  
GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Que é o Método Científico?** São Paulo: Pioneira, 1989.  
DEMO, Pedro. **Introdução à Metodologia da Ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987.  
KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

**DISCIPLINA:** Reciclagem de Materiais

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF9D9
<b>Ementa:</b> Disposição e tratamento de resíduos. Processos de reciclagem mecânica, química e energética de materiais e resíduos.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Disposição e tratamento de resíduos: aterro sanitário e compostagem.

- 1.1 Aterro sanitário;
- 1.2 Compostagem.

UNIDADE II – Processos de reciclagem de materiais e resíduos.

- 2.1 Termoplásticos;
- 2.2 Termofixos;
- 2.3 Aço e escória de siderurgia;
- 2.4 Metais Não Ferrosos (Alumínio e Cobre);
- 2.5 Areia de fundição;
- 2.6 Pilhas e baterias;
- 2.7 Entulho de construção civil;
- 2.8 Vidro;
- 2.9 Papel.

**Bibliografia básica:**

RIBEIRO, Daniel Véras; MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos Sólidos Problema ou Oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.  
PIVA, Ana Magda; WIEBECK, Hélio. **Reciclagem do Plástico como fazer da reciclagem um negócio lucrativo.** São Paulo: Artliber, 2004.  
ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. **Resíduos Plásticos e Reciclagem.** São Paulo: EdUFSCar, 2009.

**Bibliografia complementar:**

DE, Sadhan; ISAYEV, Avraam; KHAIT, Klementina. **Rubber Recycling.** New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2005  
EIGENHEER, Emílio Maciel; FERREIRA, João Alberto. **Reciclagem: mito e realidade.** Curitiba: Infofolio, 2005.  
BRANDRUP, Johannes. **Recycling and Recovery of Plastics.** Munich: Hanser, 1996.  
EHRRIG, R. J. **Plastics Recycling: Products and Processes.** Munich: Hanser, 1992.  
BISIO, Atilio; XANTHOS, Marino. **How to manage plastics waste.** Munich: Hanser, 1995.

<b>DISCIPLINA:</b> Refrigeração e Ar Condicionado	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> SF9E9
<b>Ementa:</b> Generalidades e fundamentos dos sistemas de refrigeração e de climatização; funcionamento dos ciclos de refrigeração; componentes dos equipamentos de refrigeração e ar condicionado; fluidos refrigerantes; avaliação da eficiência energética; dimensionamento da carga térmica de um ambiente; dimensionamento de uma rede de dutos e redução de ruídos em sistemas de ar condicionado.	

### Conteúdos

UNIDADE I - Generalidades e fundamentos dos sistemas de refrigeração e de climatização

- 1.1 Produção do frio
- 1.2 Distribuição do frio
- 1.3 Conservação do frio
- 1.4 Aplicações do frio

UNIDADE II – Refrigeração mecânica por meio de vapores

- 2.1 Princípio de funcionamento
- 2.2 Elementos de instalação
- 2.3 Regime úmido e regime seco
- 2.4 Sub-resfriamento e superaquecimento
- 2.5 Ciclos de refrigeração
- 2.6 Componentes de um equipamento de refrigeração
- 2.7 Tipos de Refrigerantes

UNIDADE III – Conservação do frio

- 3.1 Isolantes
- 3.2 Recipientes e recintos para a conservação do frio

UNIDADE IV – Dimensionamento da carga térmica de um ambiente

- 4.1 Componentes de um ar-condicionado
- 4.2 Cálculo de Carga Térmica de um ambiente e seleção de equipamentos.

### Bibliografia básica:

MILLER, Rex. **Refrigeração e ar condicionado**. São Paulo: LTC, 2008.  
 SILVA, Jesue Graciliano Da. **Introdução a tecnologia da refrigeração e da climatização**. São Paulo: ARTLIBER, 2004.  
 DOSSAT, Roy. **Princípios de refrigeração**. São Paulo: Hemus, 2004.

### Bibliografia complementar:

WHITMAN, William; JOHNSON, William; TOMCZYK, John. **Refrigeration & air conditioning technology**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.  
 SILVA, José de Castro. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. São Paulo: Hemus, 2004.  
 SILVA, José de Castro. **Refrigeração e climatização para técnicos e engenheiros**. São Paulo: LCM, 2008.  
 COSTA, Ênio Cruz da. **Refrigeração**. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.  
 JABARDO, José Maria Saiz. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Edgard Blücher.

<b>DISCIPLINA:</b> Relações Interpessoais e Interorganizacionais	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 9º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF9F9
<b>Ementa:</b> Estudo de aspectos das relações interpessoais; comportamento das pessoas e das organizações; relação entre o ambiente e a organização; sensibilização para a cooperação; compreensão dos contextos estratégicos, organizacional e comportamental e seus efeitos para o relacionamento interpessoal e interorganizacional.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Relações interpessoais

- 1.1 Técnicas de Comunicação
- 1.2 Administração de Conflitos
- 1.3 Trabalho em equipe
- 1.4 Liderança
- 1.5 Colaboração, cooperação

#### UNIDADE II – Comportamento Organizacional

- 1.1.1 Mudança organizacional
- 1.1.2 Aprendizagem organizacional

#### UNIDADE III – Relação entre o ambiente e a organização

- 3.1 Níveis de análise:
  - 3.1.1 Nível psicológico
  - 3.1.2 Nível estrutural
  - 3.1.3 Nível ecológico

#### UNIDADE IV – Relações de cooperação entre organizações

- 4.1 Redes
- 4.2 Alianças
- 4.3 Clusters

### Bibliografia básica:

- VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de Pessoas**. São Paulo: Atlas, 2007.
- HARVARD BUSINESS SCHOOL PRESS. **Como Gerenciar Relações Difíceis**. São Paulo: Campus, 2009.
- HAGEDOORN, John. Organizational Modes of Inter-Firm Co-Operation and Technology Transfer. **Technovation**. vol 10, nº 1. London: Elsevier Science Publishers Ltda, 1990.

### Bibliografia complementar:

- SCOTT, Richard W. **Organizations: rational, natural, and open systems**. 3. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1992.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas**. São Paulo: Cultrix, 2002.
- MOSCOVICI, Fela. **Desenvolvimento interpessoal**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1995.
- FRITZEN, Silvino J. **Exercícios Práticos de Dinâmica de Grupos**. Petrópolis: Vozes, 1981. 2 v.
- SENGE, Peter M. **A quinta disciplina**. São Paulo: Editora Best Seller, 1990.

**DISCIPLINA:** Projeto Integrador III

**Vigência:** a partir de 2010/1

**Período Letivo:** 9º semestre

**Carga Horária Total:** 30h

**Código:** SF4C9

**Ementa:** Realizar um projeto visando resolver um problema de engenharia na área de sistemas térmicos.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Identificação de um Problema de Engenharia de Sistemas Térmicos, dentre as seguintes áreas:

- 1.1 Termodinâmica
- 1.2 Mecânica dos Fluidos
- 1.3 Transferência de Calor e Massa
- 1.4 Máquinas de Fluxo
- 1.5 Motores de Combustão Interna
- 1.6 Máquinas Térmicas
- 1.7 Trocadores de Calor e Torres de Resfriamento
- 1.8 Refrigeração e Ar Condicionado

UNIDADE II – Desenvolver um Projeto de Engenharia Visando a Solução do Problema Identificado na Unidade I

- 2.1 Realizar Cálculos
- 2.2 Representar o Sistema por Meio de um Software CAD
- 2.3 Utilizar Softwares de Engenharia para Simulação
- 2.4 Realizar Visita Técnica (se aplicável)
- 2.5 Fazer Pesquisa Bibliográfica
- 2.6 Construir Protótipo, Ferramenta, Dispositivo ou Máquina (se aplicável)

UNIDADE III – Apresentar os Resultados Obtidos no Projeto

- 3.1 Descrever os Resultados por Meio de um Relatório Técnico
- 3.2 Apresentar Oralmente os Resultados
- 3.3 Discutir a Solução Encontrada para o Problema

**Bibliografia básica**

- SOUZA, Z. de. **Projeto de Máquinas de Fluxo – Tomo IV – Turbinas Hidráulicas com Rotores Axiais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.
- FRAAS, A.P. **Heat Exchangers Design**. 2. ed. New York: John Wiley Professional, 1989.
- SOUZA, Z. de. **Projeto de Máquinas de Fluxo – Tomo V – Ventiladores com Rotores Radiais e Axiais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

**Bibliografia complementar**

- SOUZA, Z. de. **Projeto de Máquinas de Fluxo – Tomo III – Turbinas Hidráulicas com Rotores tipo Francis**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- SILVA, José de Castro. **Refrigeração e climatização para técnicos e engenheiros**. São Paulo: LCM, 2008.
- DESANTES, J.M. **Motores de Combustion Interna Alternativos**. São Paulo: ReverteBrasil, 2011.
- STONE, R. **Internal Combustion Engines**. Society of Automotive Engineers, Inc. 2nd Edition. Warrendale, PA, USA. 1993.
- MACINTYRE, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.



### 9.8.10 –DÉCIMO PERÍODO LETIVO

<b>DISCIPLINA:</b> Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> 10º semestre
<b>Carga Horária Total:</b> 75h	<b>Código:</b> SF9W10
<b>Ementa:</b> Desenvolver e apresentar de forma oral e escrita o Trabalho de Conclusão de Curso.	

#### Conteúdos

UNIDADE I – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso

UNIDADE II – Apresentação oral e escrita do Trabalho de Conclusão de Curso

#### Bibliografia básica

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

DESCARTES, René. **Discurso sobre o método**. São Paulo: Abril Cultural, 2005.

#### Bibliografia complementar

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Que é o Método Científico?** São Paulo: Pioneira, 1989.

DEMO, Pedro. **Introdução à Metodologia da Ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia científica**: teoria da ciência e prática da pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

## 9.8.11 – DISCIPLINAS ELETIVAS

<b>DISCIPLINA:</b> Usinagem III	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SF4NEL
<b>Ementa:</b> Processos de usinagem não convencionais. Identificação dos diferentes processos de usinagem, aplicações, vantagens e desvantagens.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Eletroerosão

- 1.1 Princípio de funcionamento do processo de eletroerosão
- 1.2 Histórico e classificação
- 1.3 Aplicações
- 1.4 Vantagens e desvantagens
- 1.5 Tecnologia da erosão por fio
- 1.6 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção
- 1.7 Furadeira por descarga elétrica.

#### UNIDADE II – Feixe de Elétrons

- 2.1 Princípio de funcionamento do processo
- 2.2 Histórico e classificação
- 2.3 Aplicações
- 2.4 Vantagens e desvantagens
- 2.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE III – Feixe de Íons

- 4.1 Princípio de funcionamento do processo
- 4.2 Histórico e classificação
- 4.3 Aplicações
- 4.4 Vantagens e desvantagens
- 4.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE IV – Corte a Laser

- 4.1 Princípio de funcionamento do processo
- 4.2 Histórico e classificação
- 4.3 Aplicações
- 4.4 Vantagens e desvantagens
- 4.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE V – Corte a Plasma

- 5.1 Princípio de funcionamento do processo
- 5.2 Histórico e classificação
- 5.3 Aplicações
- 5.4 Vantagens e desvantagens
- 5.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE VI – Oxicorte

- 6.1 Princípio de funcionamento do processo
- 6.2 Histórico e classificação
- 6.3 Aplicações
- 6.4 Vantagens e desvantagens
- 6.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE VII – Jato d'água

- 7.1 Princípio de funcionamento do processo
- 7.2 Histórico e classificação
- 7.3 Aplicações
- 7.4 Vantagens e desvantagem
- 7.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE VIII – Jato Abrasivo e Fluxo Abrasivo

- 8.1 Princípio de funcionamento do processo
- 8.2 Histórico e classificação
- 8.3 Aplicações
- 8.4 Vantagens e desvantagens
- 8.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE IX – Ultrassom

- 9.1 Princípio de funcionamento do processo
- 9.2 Histórico e classificação
- 9.3 Aplicações
- 9.4 Vantagens e desvantagens
- 9.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE X – Usinagem Eletroquímica

- 10.1 Princípio de funcionamento do processo
- 10.2 Histórico e classificação
- 10.3 Aplicações
- 10.4 Vantagens e desvantagens
- 10.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE XI – Usinagem Química e Fotoquímica

- 11.1 Princípio de funcionamento do processo
- 11.2 Histórico e classificação
- 11.3 Aplicações
- 11.4 Vantagens e desvantagem
- 11.5 Influência do material da ferramenta e do material da peça sobre o comportamento da remoção

#### UNIDADE XII – Comparação entre processos de usinagem

#### **Bibliografia básica:**

McGEOUGH, J.A. **Advanced Methods of Machining**. London: Chapman and Hall, 1988.  
BENEDICT, G.F. **Nontraditional Manufacturing Processes**. New York: CRC Press, 1987.  
AMERICAN SOCIETY FOR METALS. **Metals Handbook: Machining**. 9th ed. Metals Park, Ohio: ASM International, 1989. v.16

#### **Bibliografia complementar:**

PANDEY, P.C. and SHAN, H.S. **Modern Machining Processes**. New York: McGraw-Hill, 1981.  
MÉROZ, Roger; CUENDET, Marcel. **As estampas: a eletroerosão: os moldes**. São Paulo: Hemus, c1982.  
GUITRAU, E. Bud. **The EDM Handbook**. Cincinnati, Ohio: Hanser Publications, 2009.

<b>DISCIPLINA: Transferência de Calor e Mecânica dos Flúidos Computacional</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF6DEL
<b>Ementa:</b> Estudo de transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. Análise dos métodos de discretização de equações diferenciais. Estudo dos problemas difusivos e dos problemas difusivo-advectivo com campos de velocidades conhecidos. Análise das funções de interpolação das variáveis nas faces dos volumes de controle. Determinação dos campos de velocidade. Estudo dos algoritmos de acoplamento pressão-velocidade. Aplicações do método de volumes finitos e estudo de casos disponíveis em literatura científica.	

## Conteúdos

UNIDADE I – Aspectos matemáticos das equações de conservação.

- 1.1 Equações Governantes do escoamento de fluidos e de transferência de calor.
- 1.2 Equações de estado.
- 1.3 Equações de Navier-Stokes para um fluido Newtoniano.
- 1.4 Forma conservativa das equações governantes do escoamento de fluidos.
- 1.5 Forma diferencial e integral das equações de transporte gerais.
- 1.6 Classificação do comportamento físico.
- 1.7 Condições de contorno.
- 1.8 Método de classificação de equações diferenciais parciais simples.
- 1.9 Classificação das equações de escoamento de fluidos.

UNIDADE II – Métodos de discretização das equações diferenciais

- 2.1 Métodos de diferenças finitas.
- 2.2 Métodos de volumes finitos.
- 2.3 Métodos de elementos finitos.

UNIDADE III – Métodos de solução dos sistemas de equações algébricas resultantes do processo de discretização.

- 3.1 Solução de sistemas lineares de equações algébricas.
- 3.2 Solução de sistemas não-lineares de equações algébricas.

UNIDADE IV – Problemas difusivos.

- 4.1 Difusão unidimensional em estado estacionário.
- 4.2 Problemas de difusão bidimensional
- 4.3 Problemas de difusão tridimensional

UNIDADE V - Problemas advectivos-difusivos em campos de velocidade conhecidos.

- 5.1 Propriedades de esquemas de discretização.
- 5.2 Esquemas de interpolação (diferenças centrais, *upwind*, híbrido. lei da potência, QUICK)
- 5.3 Esquemas TVD

UNIDADE VI – Algoritmos de acoplamento pressão-velocidade.

- 6.1 Algoritmo SIMPLE.
- 6.2 Algoritmo PISO.

UNIDADE VI I – Escoamentos transientes

- 7.1 Condução de calor transiente unidimensional.
- 7.2 Método implícito para escoamentos bidimensionais e tridimensionais.
- 7.3 Discretização de equação transiente para problemas advectivos -difusivos.
- 7.4 Procedimento de solução de problemas transientes advectivos –difusivos.

UNIDADE VIII – Aplicações e estudo de artigos científicos onde foi aplicado o método de volumes finitos.

**Bibliografia básica:**

MALISKA, C.R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2004.  
VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An introduction to Computational Fluid Dynamic**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007.  
LAGE, P.L.C.; PINTO, J. C. **Métodos Numéricos em Problemas de Engenharia Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: e-Papers Serviços Editoriais Ltda., 2001.

**Bibliografia complementar:**

FERZIGER, J.H.; PÈRIC, M. **Computational Methods for Fluid Dynamics**. 3. ed. Berlin-New York: Springer Verlag, 1997.  
WENDT, J.F. **Computational Fluid Dynamics, an introduction**. 2. ed. Berlin-New York: Springer Verlag, 2009.  
JASAK, H. **Error Analysis and Estimation for the Finite Volume Method with Applications to Fluid Flows**, London: PhD thesis, Imperial College of Science, Technology and Medicine, 1996.  
BORTOLI, A.L. **Introdução à dinâmica de fluidos computacional**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.  
BIRD, R.B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de Transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2004.

<b>DISCIPLINA:</b> Processamento de Polímeros II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF9AEL
<b>Ementa:</b> Processos de transformação de materiais poliméricos utilizados na fabricação de produtos intermediários e finais no setor industrial do plástico. Estudo dos processos de sopro, termoformagem, rotomoldagem e outros.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Processos de transformação de termoplásticos

- 1.1. Sopro
- 1.2. Termoformagem
- 1.3. Rotomoldagem
- 1.4. Recobrimento (laminação, espalmagem, “casting”, etc)
- 1.5. Soldagem
- 1.6. Usinagem
- 1.7. Obtenção de produtos expandidos

UNIDADE II - Processos de transformação de plásticos termofixos

- 2.1. Compressão
- 2.2. Transferência
- 2.3. Injeção
- 2.4. Moldagem por Injeção e Reação (RIM)

UNIDADE III - Processos de transformação de elastômeros

UNIDADE IV – Equipamentos para preparação de matérias-primas

### Bibliografia básica:

STRONG, A.B. **Plastics Materials and Processing**. New Jersey: Prentice Hall, 2000.  
 MICHAELI, W. **Plastics Processing - An Introduction**. Munich: Hanser, 1995.  
 THRONE, J. L. **Thermoforming**. Munich: Hanser, 1987.

### Bibliografia complementar:

CHEREMISINOFF, N. P. **Elastomer Technology Handbook**. Boca Raton: CRC, 1993.  
 KLEMPNER, D.; FRISCH, K. C. **Handbook of Polymeric Foams and Foam Technology**. Munich: Hanser, 1991.  
 LEE, N. C. ed. **Plastic Blow Molding Handbook**. New York: Chapman & Hall, 1990.  
 RUBIN, I. ed. **Handbook of Plastic Materials and Technology**. New York: Wiley- interscience, 1993.  
 THOMAS, S. **Polymer Processing And Characterization**. 1. ed. Taylor & Francis, 2012.

<b>DISCIPLINA:</b> Caracterização de Materiais Poliméricos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZ2EL
<b>Ementa:</b> Técnicas de caracterização de materiais poliméricos. Normas Técnicas, Ensaio físico-mecânicos, Ensaio Térmicos, Ensaio Térmicos-Mecânicos e Ensaio Físico-Químicos. Viscometria e reometria. Reologia de sistemas dispersos.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

- 1.1 Descrição da importância da caracterização de materiais
- 1.2 Estudo das propriedades que caracterizam os materiais

#### UNIDADE II – NORMAS

- 2.1 Apresentação das normas ASTM
- 2.2 Interpretação de uma norma e elaboração de procedimentos para realização de ensaio

#### UNIDADE III – ENSAIOS DAS PROPRIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS

- 3.1 Impacto por pêndulo e queda livre (Izod, Charpy e DardDrop)
- 3.2 Resistência ao rasgo
- 3.3 Resistência a Fricção (COF)
- 3.4 Dureza (durômetro)
- 3.5 Índice de Fluidez (plastômetro)
- 3.6 Ensaio Tensão-deformação (universal)
- 3.7 Estabilidade dimensional
- 3.8 Índice de refração
- 3.9 Transparência
- 3.10 Brilho
- 3.11 Análise térmica (DSC,TGA)
- 3.12 Resistência à abrasão
- 3.13 Densidade
- 3.14 Resistência química
- 3.15 Avaliação de massa molecular e polidispersão (Viscosimetria, GPC e Espalhamento de Luz)
- 3.16 Viscosimetria e reologia
- 3.17 Análises Espectroscópicas (FTIR – Infravermelho, UV e RMN)
- 3.18 Resistência a Intempéries
- 3.19 Permeação a gases e vapores
- 3.20 Cromatografia Líquida e Gasosa

#### Bibliografia básica:

- CANEVAROLO, Sebastião Jr. **Técnicas de Caracterização de Polímeros**. São Paulo: Artliber Editora, 2004.
- BRAUN, D. **Simple Methods for Identification of Plastics:** with the plastics identificat. 4 th. ed. Munich: Hanser, 1999.
- SCHRAMM, G. **Reologia e Reometria-** Fundamentos Teóricos e Práticos. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

#### Bibliografia complementar:

- SCHRÖDER, E; MÜLLER, G.; ARNDT, K. **Polymer Characterization**. Munich: Hanser, 1989.
- MOTHÉ, C.G.; AZEVEDO, A.D. **Análise Térmica de Materiais**. São Paulo: Artliber, 2009.
- THOMAS, Sabu (Ed.). **Polymer Processing And Characterization**. [New Jersey]: Apple Academic Press, 2012. (Advances in Materials Science ; v.1)
- MITTAL, V. **Characterization Techniques For Polymer**. New Jersey: John Wiley, 2012.
- LISBAO, A. S. **Estrutura e Propriedades dos Polímeros**. São Carlos: Edufscar, 2007.

**DISCIPLINA:** Compósitos e Aditivos

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZ3EL

**Ementa:** Desenvolver conhecimento sobre os aditivos utilizados em polímeros, compreendendo sua função nas aplicações finais. Desenvolver conhecimentos sobre materiais poliméricos compósitos, suas matérias-primas, formas de obtenção, propriedades e aplicações.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Aditivação aplicada a polímeros termoplásticos

- 1.1. Aspectos gerais da estabilização de polímeros
- 1.2. Modificação de propriedades dos materiais plásticos no decorrer do tempo
- 1.3. Processos degradativos. antioxidantes
- 1.4. Desativadores de metais
- 1.5. Fotoestabilizantes
- 1.6. Estabilizantes térmicos para o PVC
- 1.7. Avaliação do efeito dos estabilizantes
- 1.8. Aspectos gerais dos plastificantes
  - 1.8.1. Requisitos de qualidade
  - 1.8.2. Compatibilidade plastificante-polímero
  - 1.8.3. Mecanismos de plastificação
  - 1.8.4. Etapas da plastificação
  - 1.8.5. Funções tecnológicas dos plastificantes
  - 1.8.6. Métodos de incorporação
  - 1.8.7. Tipos de plastificantes
- 1.9. Lubrificantes
  - 1.9.1. Finalidades dos lubrificantes
  - 1.9.2. Mecanismos de lubrificação
  - 1.9.3. Tipos de lubrificantes
  - 1.9.4. Testes de avaliação dos lubrificantes
  - 1.9.5. Aditivos correlatos e auxiliares poliméricos de processamento para o PVC
- 1.10. Antiestáticos
  - 1.10.1. Aspectos gerais dos antiestáticos
  - 1.10.2. Eletricidade estática e procedimentos para sua eliminação
  - 1.10.3. Modo de atuação dos antiestáticos
  - 1.10.4. Tipos de antiestáticos
  - 1.10.5. Áreas de aplicação
- 1.11. Agentes nucleantes
  - 1.11.1. Aspectos gerais dos agentes nucleantes
  - 1.11.2. Cristalização dos polímeros
  - 1.11.3. Nucleação homogênea e heterogênea
  - 1.11.4. Requisitos dos nucleantes
  - 1.11.5. Influência nas propriedades dos polímeros
  - 1.11.6. Nucleantes para alguns polímeros
  - 1.11.7. Avaliação do efeito nucleante
- 1.12. Pigmentos
  - 1.12.1. Definição, funções, classificação e formas de fornecimento
  - 1.12.2. Propriedades do sistema polímero-pigmento
  - 1.12.3. Dispersão dos pigmentos
  - 1.12.4. Pigmentos especiais
  - 1.12.5. Preparação de concentrados

UNIDADE II – Compósitos

- 2.1. Cargas e pigmentos
- 2.2. Definição
- 2.3. Classificação quanto à forma física
- 2.4. Compósito polimérico: definição, componentes, propriedades, grau de interação entre fases, grau de mistura
- 2.5. Razão de aspecto e porosidade da carga



UNIDADE III – Processos de incorporação de aditivos

- 3.1. Tipos de processos de mistura
- 3.2. Composição
- 3.3. Pré mistura e mistura intensiva
- 3.4. Equipamentos para mistura simples, para mistura dispersiva em borrachas e em termoplásticos
- 3.5. Incorporação de cargas em termoplásticos
- 3.6. Preparação de concentrados

**Bibliografia básica:**

- RABELLO, M. **Aditivação de polímeros**. São Paulo: Artliber, 2002.
- NETO, F. M.; PARDINI, L. C. **Compósitos estruturais: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- MARINUCCI, G. **Materiais compósitos poliméricos: fundamentos e Tecnologia**. São Paulo: Artliber, 2011.

**Bibliografia complementar:**

- PRITCHARD, G. (Ed.) **Plastics additives: an a-z reference**. London: Chapman & Hall, 1998. (Polymer Science and Technology)
- ASHBY, M; SHERCLIFF, H; CEBON, D. **Materials engineering, science, processing and design**. 2 nd. ed. Canadá: Elsevier, 2009.
- GERDEEN, J. C.; LORD, H.W.; RORRER, R. A. L. **Engineering Design With Polymers And Composites**. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group, 2010.
- ANADÃO, P. **Tecnologia de Nanocompósitos: Polímero/Argila**. São Paulo: Artliber, 2012.
- REZENDE, M. C.; COSTA, M.L.; BOTELHO, E.C. **Compositos Estruturais: Tecnologia e Prática**. São Paulo: Artliber, 2011.

<b>DISCIPLINA:</b> Corrosão de Materiais Metálicos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SFZ4EL
<b>Ementa:</b> Importância social e econômica da corrosão. Conceitos básicos de eletroquímica aplicada à corrosão. Mecanismos e Tipos de Corrosão. Corrosão sob Solicitações Mecânicas. Passivação. Oxidação a altas temperaturas. Proteção Contra Corrosão. Ensaio de Corrosão.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Introdução e Princípios Básicos de Corrosão

- Aquosa 1.4 Pilha Eletroquímica
- 1.5 Corrente Elétrica
- 1.6 Reações de Corrosão
- 1.7 Produtos de Corrosão

#### UNIDADE II – Potencial Eletroquímico de um Eletrodo

- 2.1 Potencial Reversível de um Eletrodo
- 2.2 Potencial Irreversível de um Eletrodo ou Potencial de Corrosão

#### UNIDADE III – Velocidade das Reações de Corrosão

- 3.1 Introdução
- 3.2 Transferência de cargas
- 3.3 Transporte de massa
- 3.4 Fatores que Influem na Velocidade de Corrosão
- 3.5 Medida da Cinética de Corrosão

#### UNIDADE IV – Passivação

- 4.1 Metais Passivos e Metais Ativos
- 4.2 Crescimento de Óxidos
- 4.3 Estrutura e Composição dos Filmes Passivos
- 4.4 Diagramas de Pourbaix

#### UNIDADE V – Mecanismos de Corrosão

- 5.1 Morfologia da Corrosão e Pilhas de Corrosão
- 5.2 Mecanismos de Corrosão Localizada
  - 5.2.1 Corrosão em Frestas
  - 5.2.2 Corrosão por Pites
  - 5.2.3 Corrosão Seletiva
  - 5.2.4 Corrosão Intergranular
  - 5.2.5 Corrosão Galvânica

#### UNIDADE VI – Corrosão sob Solicitações Mecânicas

- 6.1 Fragilização por Hidrogênio
- 6.2 Corrosão sob Tensão
- 6.3 Corrosão sob Fadiga
- 6.4 Corrosão-Erosão
- 6.5 Corrosão-Cavitação

#### UNIDADE VII – Corrosão Atmosférica e Microbiológica

- 7.1 Corrosão Atmosférica
- 7.2 Corrosão Microbiológica

#### UNIDADE VIII – Proteção contra Corrosão

- 8.1 Proteção contra Corrosão no Estágio de Projeto
- 8.2 Proteção contra Corrosão Através do Metal
- 8.3 Proteção contra Corrosão Através do Meio
- 8.4 Revestimentos

#### UNIDADE IX – Corrosão a Altas Temperaturas

- 9.1 Formação de Película de Oxidação

- 9.2 Mecanismos de Crescimento da Película de Oxidação
- 9.3 Leis de Oxidação
- 9.4 Crescimento de Películas em Ligas – Oxidação Seletiva

UNIDADE X – Ensaio de Corrosão

- 10.1 Ensaio de Laboratório
  - 10.1.1 Ensaio Eletroquímico
- 10.2 Ensaio de Corrosão Localizada
- 10.3 Ensaio de Corrosão Associada a Fatores Mecânicos
- 10.4 Ensaio de Oxidação a Altas Temperaturas
- 10.5 Ensaio Acelerado em Meios Simulados

**Bibliografia básica:**

- GEMELLI, E. **Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- GENTIL, V. **Corrosão**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- RAMANATHAN, L. V. **Corrosão e seu Controle**. São Paulo: Hemus, 1980.

**Bibliografia complementar:**

- WOLYNEC, S. **Técnicas Eletroquímicas em Corrosão**. São Paulo: Ed. USP, 2003.
- MARCUS, P. **Corrosion Mechanisms in Theory and Practice**. New York, EUA: Ed. Marcel Dekker, 2002.
- PANOSSIAN, Z. **Corrosão e Proteção contra Corrosão em Equipamentos e Estruturas Metálicas**. São Paulo, SP: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1993. 2 v.
- BAGOSTKY, V. S. **Fundamentals of Electrochemistry**. Moscow: Ed. John Wiley Sons, 2006.
- ZOSKI, C.G. **Handbook of Electrochemistry**. Netherlands: Elsevier, 2007.

**DISCIPLINA:** Metalurgia do Pó

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> Eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZ5EL

**Ementa:** Obtenção, mistura e preparação dos pós metálicos. Caracterização dos pós metálicos. Compactação, densificação e sinterização. Qualidade dos produtos produzidos por metalurgia do pó. Exemplos de aplicação. Processo de Moldagem de Pós por Injeção.

**Conteúdos**

- UNIDADE I – Obtenção, mistura e preparação dos pós metálicos
  - 1.1 Obtenção
  - 1.2 Mistura
  - 1.3 Preparação
- UNIDADE II – Caracterização dos pós metálicos
  - 2.1 Propriedades Metalúrgicas
  - 2.2 Propriedades Geométricas
  - 2.3 Propriedades Mecânicas
- UNIDADE III – Compactação, densificação e sinterização
  - 3.1 Compactação
  - 3.2 Densificação
  - 3.3 Sinterização
    - 3.3.1 Aspectos gerais
    - 3.3.2 Efeitos da sinterização
    - 3.3.3 Atmosferas de sinterização
    - 3.3.4 Fornos para sinterização
- UNIDADE IV – Qualidade dos produtos produzidos por metalurgia do pó
  - 4.1 Controle de qualidade na metalurgia do pó
  - 4.2 Inspeção de peças
- UNIDADE V - Exemplos de aplicação da metalurgia do pó
  - 5.1 Automobilística
  - 5.2 Buchas auto-lubrificantes
  - 5.3 Metal duro
  - 5.4 Materiais Cerâmicos
  - 5.5 Materiais Magnéticos
  - 5.6 Outras
- UNIDADE VI – Moldagem de Pós por Injeção
  - 6.1 Processos MIM e CIM
  - 6.2 Cargas injetáveis
  - 6.3 Extração do sistema aglutinante
  - 6.4 Sinterização
  - 6.5 Aplicações

**Bibliografia básica:**

CHIAVERINI, V. **Metalurgia do Pó**. 4. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, 2001.  
GRUPO SETORIAL DE METALURGIA DO PÓ. **A Metalurgia do Pó**. 1. ed. São Paulo: Metallum Eventos Técnicos, 2009.  
PEASE, L.F.; WEST, W.G. **Fundamentals of Powder Metallurgy**. 1. ed. New Jersey: MPIF, 2002.

**Bibliografia complementar:**

GERMAN, R. M. **Powder Metallurgy & Particulate Materials Processing**. 1. ed. New Jersey: MPIF, 2005.  
GERMAN, R. M.; BOSE, A. **Injection Molding of Metals and Ceramics**. 1. ed. New Jersey: MPIF, 1997.  
BOSE, A.; EISEN, W.B. **Hot Consolidation of Powders & Particulates**. New Jersey: MPIF, 2003.  
BEISS, P.; DALAL, K.; PETERS, R. **International Atlas of Powder Metallurgical Microstructures**. New Jersey: MPIF, 2002.  
GERMAN, R. M. **Metal Injection Molding**. A Comprehensive MIM Design Guide. New Jersey: MPIF, 2011.

**DISCIPLINA:** Plano de Negócios

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZ6EL
<b>Ementa:</b> Empreendedorismo, etapas de um plano de negócios, análise de viabilidade econômico-financeira.	

**Conteúdos**

UNIDADE I – Introdução ao empreendedorismo

- 1.1. Características do espírito empreendedor
- 1.2. O dinâmico ambiente dos negócios
- 1.2. Tipos de Empresa
- 1.3. Oportunidades de Negócios
- 1.4 Softwares e planilhas para simulações financeiras e econômicas

UNIDADE II - Plano de negócios

- 2.1. O que é, para que serve, para quem elaboramos
- 2.2. Como elaborar um plano de negócios
  - 2.2.1 Sumário Executivo
  - 2.2.2 Análise do Setor
  - 2.2.3 Natureza Jurídica e estrutura organizacional da empresa
  - 2.2.4 Plano Estratégico
  - 2.2.5 Plano Operacional
  - 2.2.6 Plano de Marketing

UNIDADE III – Plano Financeiro – Análise de viabilidade econômico-

- financeira
- 3.1 Demonstrativo de Resultados do Exercício
    - 3.1.1 Investimento Inicial
    - 3.1.2 Receitas
    - 3.1.3 Custos e Despesas
    - 3.1.4 Resultado (lucro ou prejuízo)
  - 3.2 Indicadores de Desempenho
    - 3.2.1 Rentabilidade
    - 3.2.2 Lucratividade
    - 3.2.3 Tempo de retorno do investimento

**Bibliografia básica:**

- CHIAVENATO, I. **Empreendedorismo:** dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2004.
- DORNELAS, J. C. A. **Transformando Ideias em Negócios.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- DORNELAS, J. C. A. et al. **Planos de Negócios que dão certo:** um guia para pequenas empresas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

**Bibliografia complementar:**

- Baron, R.; Shane, S. **Empreendedorismo** – uma visão do processo: São Paulo: Editora Cengage Learning, 2006
- DEGEN, R. J. **O empreendedor:** empreender como opção de carreira. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- DOLABELA, Fernando. **O Segredo de Luiza.** São Paulo: Editora Cultura, 2006.
- FARAH, O.; CAVALCANTE, M.; MARCONDES, L. **Empreendedorismo Estratégico:** Criação e Gestão de Pequenas Empresas. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2008.
- KOTLER, P. **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.

<b>DISCIPLINA:</b> Português para Redação do TCC	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> Eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZ7EL
<b>Ementa:</b> Linguagem e estrutura de Trabalhos de Conclusão de Curso. Redação de projeto de TCC. Redação de referencial teórico. Redação de metodologia e análise de dados. Ensaio de redação de partes de TCC. Normas da ABNT.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Linguagem e estrutura de trabalhos de conclusão de curso

- 1.1 Arquitetura e discurso de trabalhos de conclusão de curso
- 1.2 Leitura e análise de textos
- 1.3 Redação de projeto de trabalho de conclusão de curso
- 1.4 Normas da ABNT para redação de trabalhos de conclusão de curso

UNIDADE II – Apresentação de referencial teórico

- 2.1 Inserção de discurso alheio
- 2.2 Citações diretas e indiretas
- 2.3 Pesquisa e recuperação de informação bibliográfica
- 2.4 Referências bibliográficas

UNIDADE III – Metodologia e análise de dados

- 3.1 Descrição metodológica
- 3.2 Discurso argumentativo
- 3.3 Formas de manifestação do autor no texto
- 3.4 Divulgação de resultados

### Bibliografia básica:

HENRIQUES, Claudio Cezar. **A redação de trabalhos acadêmicos**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2010.  
 ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT: Comentadas para trabalhos científicos**. Curitiba: Juruá, 2009.  
 MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rabuske. **Produção textual na Universidade**. São Paulo: Parábola, 2010.

### Bibliografia complementar:

ABREU, Antônio Suarez. **A arte de argumentar gerenciando razão e emoção**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.  
 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT Coletânea de Normas Técnicas para Elaboração de TCC, Dissertação e Teses**, 2012.  
 FARACO, Carlos; TEZZA, Cristovão. **Prática de texto: para estudantes universitários**. Petrópolis: Vozes, 2007.  
 MACHADO, Anna Rachel. **Resenha**. São Paulo: Parábola, 2009.  
 MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; TARDELLI, Lília Abreu. **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola, 2005.

<b>DISCIPLINA:</b> Projeto de Moldes de Injeção para Termoplásticos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SFZ8EL
<b>Ementa:</b> Conceito de Molde de injeção para Termoplásticos. Moldagem por Injeção. Materiais e Processos de Fabricação de Moldes de Injeção. Determinação das capacidades das máquinas. Cavidades. Sistema de Alimentação. Sistema de escape de gases. Sistema de extração. Sistema de Resfriamento. Sistema de Alinhamento. Estimativa do custo de moldes de injeção para termoplásticos. Simulação do Processo de Injeção em Sistemas CAE.	

## Conteúdos

UNIDADE I – Conceito de molde de injeção para termoplástico

- 1.1 Conceito de molde de molde de injeção
- 1.2 Funções do molde de injeção
- 1.3 Sistemas do molde de injeção
- 1.4 Tipos de moldes de injeção

UNIDADE II – Moldagem por injeção

- 2.1 Introdução
- 2.2 O Processo de injeção
- 2.3 Processos não convencionais de injeção
- 2.4 O Ciclo de moldagem por injeção
- 2.5 Máquinas injetoras

UNIDADE III – Materiais e processos de fabricação de moldes de injeção

- 3.1 Aços
- 3.2 Tabelas de aços para moldes
- 3.3 Materiais metálicos não ferrosos
- 3.4 Tratamentos térmicos
- 3.5 Revestimentos de superfície
- 3.6 Processos de fabricação
  - 3.6.1 Usinagem
  - 3.6.2 Métodos rápidos de fabricação
  - 3.6.3 Prototipagem rápida
  - 3.6.4 Fabricação rápida de ferramentas

UNIDADE IV – Determinação das capacidades das máquinas

- 4.1 Introdução
- 4.2 Força de fechamento
- 4.3 Capacidade de injeção
- 4.4 Capacidade de plastificação
- 4.5 Determinação do número de cavidades

UNIDADE V – Cavidades

- 5.1 Introdução
- 5.2 Contração de termoplásticos
- 5.3 Fatores que influenciam na contração de termoplásticos

UNIDADE VI – Sistema de alimentação

- 6.1 Introdução
- 6.2 Sistema de alimentação com canais frios
- 6.3 Sistema de alimentação com canais isolados
- 6.4 Sistema de alimentação com canais quentes

UNIDADE VII – Sistema de escape de gases ou ventagem

- 7.1 Introdução
- 7.2 Projeto de saída de gases

UNIDADE VIII – Sistema de extração

- 8.1 Introdução

- 8.2 Regras gerais
- 8.3 Tipos de extração
- 8.4 Projeto do sistema de extração

UNIDADE IX – Sistema de resfriamento

- 9.1 Introdução
- 9.2 Regras gerais
- 9.3 Tipos de sistemas de resfriamento
- 9.4 Projeto do sistema de resfriamento

UNIDADE X – Sistema de alinhamento

- 10.1 Introdução
- 10.2 Centragem do molde
- 10.3 Acessórios para centragem do molde
- 10.4 Alinhamento e guiamento do molde
- 10.5 Travamento do molde

UNIDADE XI – Estimativa do custo de moldes de injeção para termoplásticos

- 11.1 Procedimento para estimativa do custo de moldes de injeção

UNIDADE XII – Simulação do Processo de Injeção em Sistema

- CAE 12.1 Introdução
- 12.2 Simulação de peças injetadas visando o projeto do molde

**Bibliografia básica:**

- KASMER, D. **Injection Mold Design Engineering**. Cincinnati: Hanser, 2007.  
MENGES, G.; MICHAELI, W.; MORHEN, P. **How to make injection molds**. 3. ed. Cincinnati: Hanser, 2001.  
BRITO, A. M. et al. **Manual do Projectista para moldes de injeção de plástico**. Lisboa: Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos (CENTIMFE), 2004. 10 v.

**Bibliografia complementar:**

- REES, H. **Mold Engineering**. 2. ed. Cincinnati: Hanser, 2002.  
UNGER, P. **Hot runner technology**. Cincinnati: Hanser, 2006.  
BEAUMONT, J. **Runner and Gate Design Handbook**. 2. ed. Cincinnati: Hanser, 2007.  
GEBHARDT, A. **Rapid Prototyping**. Cincinnati: Hanser, 2003.  
REES, H.; CATOEN, B. **Selecting Injection Molds**. Cincinnati: Hanser, 2006.  
SHOEMAKER, J. **Moldflow Design Guide**. Cincinnati: Hanser, 2006.  
HARADA, J. **Moldes para Injeção de Termoplásticos – Projetos e Princípios básicos**. São Paulo: Artliber, 2004.



<b>DISCIPLINA:</b> Desenho Computacional Avançado	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> SF3GEL
<b>Ementa:</b> Componentes de montagem, Superfícies, Projetos em Chapas. Projetos em perfis soldados. Projetos ascendentes e descendentes.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – PROJETOS EM CHAPAS METÁLICAS

- 1.1 Barras de ferramentas
- 1.2 Ferramenta Flange-Base/Aba
- 1.3 Ferramenta Flange de Aresta
- 1.4 Ferramenta Dobra Esboçada
- 1.5 Ferramenta Planificar
- 1.6 Ferramenta Rasgo

#### UNIDADE II – MODELAGEM DE SUPERFÍCIES

- 2.1 Superfície Extrudada
- 2.2 Superfície por Revolução
- 2.3 Superfície por Varredura
- 2.4 Superfície por Loft
- 2.5 Superfície Limite
- 2.6 Superfície de Offset

#### UNIDADE III – PROJETOS EM PERFIS SOLDADOS

- 3.1 Perfis normatizados
- 3.2 Aplicação de Perfis
- 3.3 Lista de corte e soldagem
- 3.4 Perfis de soldagem personalizados

#### UNIDADE IV – PROJETOS ASCENDENTES E DESCENDENTES

- 4.1 Ambiente de montagem
- 4.2 Projeto ascendente
- 4.3 Projeto descendente

### Bibliografia básica:

- FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. **Solidworks Office Premium**. Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais: Plataforma para Projetos CAD/CAE/CAM. 1ª. Ed., São Paulo: Érica, 2008.
- SILVA, A. et al. **Desenho Técnico Moderno**. 4ª Ed. Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2006.
- BORGERSON, J.; LEAKE, J. **Manual de Desenho Técnico para Engenharia**. 1ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010

### Bibliografia complementar:

- BUENO, C.P.; PAPAZOGLU, R.S. **Desenho Técnico para Engenharias**. 1ª Ed., Curitiba: Juruá Editora, 2008.
- CRUZ, M. D. **Desenho Técnico para Mecânica - Conceitos, Leitura e Interpretação**. 1ª Ed., São Paulo: Editora Érica, 2010.
- SCHNEIDER, W. **Desenho Técnico Industrial**. 1ª Ed., São Paulo: Editora Hemus, 2008.
- LOMBARD, M. **SolidWorks Surfacing and Complex Shape Modeling**. 1ª Ed. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008.
- FRENCH, T.; VERCK, C. J. **Tecnologia Gráfica**. 6ª Ed. Globo. São Paulo:1985.

## 9.8.12 – DISCIPLINAS OPTATIVAS

<b>DISCIPLINA: Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2011/1	<b>Período Letivo:</b> optativa
<b>Carga Horária Total:</b> 60 h	<b>Código:</b> LIBRAS.002
<b>Ementa:</b> Refletir sobre elementos teórico-práticos que permitam a ampliação do conhecimento das práticas linguísticas inerentes a Libras, tendo como referência as categorias “especificidades linguísticas e uso instrumental de Libras” e “aspectos culturais sociolinguísticos das comunidades sinalizantes”.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Libras

- 1.1. Saudações e apresentações
- 1.2. Profissões
- 1.3. Família
- 1.4. Nomes de coisas (frutas, animais, ...)
- 1.5. Verbos
- 1.6. Frases (tipos de frases)
- 1.7. Advérbios de tempo

#### UNIDADE II – Aspectos sócio-antropológicos e educacionais do

- surdo 2.1. História do Povo Surdo
- 2.2. Organização social e política dos Surdos
- 2.3. Cultura Surda / Cultura visual

### Bibliografia Básica

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir Becker. **Língua de sinais brasileiras: estudos linguísticos**. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

STROBEL, Karin Liliana. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 2ª Ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

WILCOX, Sharman; WILCOX, PhylisPerrin. **Aprender a ver**. Petrópolis: Arara-Azul, 2006. (Acessível em <http://www.editora-arara-azul.com.br/estudossurdos.php>).

### Bibliografia complementar:

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; GOES, Maria Cecília Rafael de (org.). **Surdez: Processos Educativos e Subjetividade**. São Paulo: Lovise, 2000.

MOURA, Maria Cecília. **O Surdo: Caminhos para uma nova identidade**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

QUADROS, Ronice Muller de. **Língua de Sinais Brasileira: Estudos linguísticos**. Colaboração de Lodenir Becker Karnopp. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

ALMEIDA, Elizabeth Crepaldi de et al. **Atividades Ilustradas em Sinais de Libras**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

<b>DISCIPLINA:</b> Desenvolvimento de Produtos	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> optativa
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZAOP
<b>Ementa:</b> Histórico do Design de produto. A escola <i>Bauhaus</i> . Ergonomia do produto. Marketing do produto. Propriedade Industrial: Marca; Desenho Industrial; Patente; Indicação Geográfica; Programa de Computador; Contrato de Tecnologia. Engenharia Simultânea. Engenharia Reversa.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – *Design* do Produto

#### 1.1 Histórico do *design*

- 1.1.1 A cultura do *design*
- 1.1.2 A estética econômica
- 1.1.3 Segunda guerra: novos produtos e novas tecnologias
- 1.1.4 *Design* italiano
- 1.1.5 *Design* japonês
- 1.1.6 *Design* alemão
- 1.1.7 *Design* norte-americano
- 1.1.8 *Design* Brasileiro
- 1.1.9 A Escola *Bauhaus*

#### 1.2 Metodologias de abordagem de projetos de produtos

- 1.2.1 Método
- 1.2.2 Técnicas
  - 1.2.2.1 Ferramentas
  - 1.2.2.2 Desenho
  - 1.2.2.3 Volume
  - 1.2.2.4 Computação
  - 1.2.2.5 Simbologia
- 1.2.3 Etapas de um projeto de *design*
  - 1.2.3.1 Estudos preliminares
  - 1.2.3.2 Fases da criação
  - 1.2.3.3 Execução tridimensional
  - 1.2.3.4 Fases da realização
    - 1.2.3.4.1 Planos técnicos
    - 1.2.3.4.2 Custos
    - 1.2.3.4.3 Protótipos
    - 1.2.3.4.4 Industrialização
    - 1.2.3.4.5 Instrumentos
    - 1.2.3.4.6 Amostra
  - 1.2.3.5 Comercialização
    - 1.2.3.5.1 Promoção
    - 1.2.3.5.2 Lançamento
    - 1.2.3.5.3 Pesquisa

### UNIDADE II – Ergonomia do Produto

- 2.1 Origem/conceito
- 2.2 Noções de antropometria
- 2.3 O Taylorismo e a ergonomia
- 2.4 Ergonomia do produto
  - 2.4.1 Adaptações ergonômicas de produtos
  - 2.4.2 O processo de desenvolvimento de produtos
  - 2.4.3 Produtos de consumo
  - 2.4.4 Estudo de caso
- 2.5 Ergonomia e as novas tecnologias
  - 2.5.1 Interação homem/novas tecnologias
  - 2.5.2 Ergonomia e robótica
  - 2.5.3 Automação de serviços
  - 2.5.4 Novos campos de atuação da ergonomia

### UNIDADE III – Marketing do Produto

- 3.1. Conceito
- 3.2. Segmentação de mercado
- 3.3. Departamento de marketing em empresas
- 3.4. Desenvolvimento de novos produtos
- 3.5. Ciclo de vida dos produtos
- 3.6. Propriedade industrial
- 3.7. Marcas e patentes

### UNIDADE IV – Engenharia Simultânea

- 4.1. Gerência de projetos
- 4.2. Caracterização do ambiente de projetos
- 4.3. Planejamento e controle de projetos
- 4.4. Implantação da engenharia simultânea
- 4.5. Desenvolvimento integrado de projetos
- 4.6 Engenharia reversa

#### **Bibliografia básica:**

- CARMEL-ARTHUR, Judith. Bauhaus. São Paulo: Cosac e Naify, 2002.
- CASAROTO FILHO, Nelson. **Gerencia de Projetos - Engenharia Simultânea**. São Paulo: Atlas, 1999.
- JURAN, J. M. & GRYNA, Frank M. **Controle da Qualidade – Ciclo dos Produtos: do Projeto à Produção. VOL III**. São Paulo: Makron Books e McGraw-Hill, 1992.
- COBRA, Marcos. **Marketing Básico: Uma Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Ed. Atlas, 2001.
- JANDUL, Bernard Weerdmeester. **Ergonomia Prática – 2ª. Ed.** São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001

#### **Bibliografia complementar:**

- CHEHEBE, José Ribamar. **Análise do Ciclo de Vida de Produtos**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1997.
- BACK, Nelson. **Metodologia de Projetos de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1999.
- CARVALHO, M.M.; RABECHINI, R. **Construindo Competências para Gerenciar Projetos**. São Paulo: Atlas, 2006.
- MESTRINER, Fabio. **Design de Embalagem: Curso básico**. São Paulo: Makron Books, 2007.
- PETROSKI, Henry. **Inovação: da idéia ao produto**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

**DISCIPLINA:** Espanhol Instrumental

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> optativa
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZBOP

**Ementa:** Estratégias de leitura e desenvolvimento da compreensão de textos autênticos gerais e específicos em Língua Espanhola na área de Engenharia Mecânica. Aquisição de vocabulário técnico relacionado à área de Engenharia Mecânica.

**Conteúdos**

UNIDADE I – VOCABULÁRIO: DESENVOLVIMENTO E RECONHECIMENTO

- 1.1 Formação palavras: prefixos e sufixos
- 1.2 Sinonímia
- 1.3 O uso eficaz do dicionário.

UNIDADE II - ESTRATÉGIAS DE LEITURA

- 2.1 Recursos não-verbais: elementos icônicos presentes do texto.
- 2.2 Importância da língua materna e do conhecimento de outras línguas para a compreensão de textos em língua espanhola: palavras *cognatas*.
- 2.3 Importância dos propósitos de leitura na compreensão do texto.
- 2.4 Palavras-chaves, palavras repetidas
- 2.5 Reconhecimento de gêneros discursivos.

UNIDADE III - ESTRUTURA DO TEXTO

- 3.1 Estrutura frasal.
- 3.3 Organização textual .
- 3.4 Recursos linguísticos responsáveis pela coesão no texto
  - 3.4.1 Referência contextual: sinônimos, pronomes e expressões definidas.
  - 3.4.2 Marcadores discursivos.

**Bibliografia básica:**

HERNÁNDEZ, Josephine S. **Español sin Fronteras**. São Paulo: Scipione, 2005.  
OSMAN, S., ELIAS, N. **Enlaces**. Vol. 1, 2 e 3. 3ª ed. São Paulo: Macmillan, 2010.  
SORIA, Edward. **Espanhol Dinâmico Instrumental**. Brasília: Vestcon, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

WALD, Susana. **Espanhol para Leigos**. 2ªed. Alta Books, 2012.  
SIERRA, Teresa. **Espanhol Instrumental**. 3ªed. IBPEX, 2005.

**DISCIPLINA:** Inglês Instrumental

<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> optativa
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZCOP

**Ementa:** Leitura de textos pertinentes à área de Engenharia Mecânica. Aspectos gramaticais e lexicais que contribuem para a compreensão do texto. Estratégias de leitura (identificação da ideia geral, do tópico frasal, das ideias centrais e de informações específicas). Interação textual (a partir de resumos, comentários, debates, mapas semânticos ou anotações mais assistemáticas do texto). Relações entre a organização retórica do texto e a produção de sentido.

**Conteúdos**

UNIDADE I – Leitura de textos técnicos em língua inglesa

1.1 Aspectos gramaticais e lexicais:

1.1.1 Palavras-chave e palavras repetidas;

1.1.2 Estruturas gramaticais mais recorrentes nos textos: uso, estrutura e significado.

1.2 Estratégias de leitura:

1.2.1 Identificação da ideia geral, do tópico frasal, das ideias centrais e de informações específicas.

UNIDADE II – Interação textual

2.1 Produção de resumos, comentários, mapas semânticos, anotações mais assistemáticas do texto e debates.

**Bibliografia básica:**

GLENDINNING, Eric H.; GLENDINNING, Norman. **Oxford English for electrical and mechanical engineering**. New York: Oxford University Press, 2008.

IBBOTSON, M. **Cambridge English for engineering**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

RIGGENBACH, Heidi; SAMUDA, Virginia. **Grammar dimensions: form, meaning, and use**. Vol. 2. Boston: Heinle, 2000.

**Bibliografia complementar:**

BADALAMENTI, Victoria; HENNER-STACHINA, CAROLYN. **Grammar dimensions: form, meaning, and use**. Vol. 1. Boston: Heinle, 2007.

FAIRCLOUGH, N. Introduction. In: FAIRCLOUGH, N. (ed.) **Critical Language Awareness**. England: Longman Group United Kingdom, p. 1-29, 1996.

MOITA LOPES, L. P. da. **Oficina de linguística aplicada**. Campinas: Mercado das Letras, 2001.

MOTTA-ROTH, D. (Org.) **Redação acadêmica: princípios básicos**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2001.

SWAN, Michael. **Practical English usage: second edition**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

<b>DISCIPLINA:</b> Qualidade de Vida no Trabalho	
<b>Vigência:</b> a partir de 2010/1	<b>Período Letivo:</b> optativa
<b>Carga Horária Total:</b> 30h	<b>Código:</b> SFZEOP
<b>Ementa:</b> A gestão da qualidade de vida no trabalho: concepções, expectativas e relações. Doenças ocupacionais; ergonomia e posturas adotadas no trabalho; análise dos postos de trabalho. Ginástica laboral e postural no ambiente profissional como programas de humanização no trabalho.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Introdução à Qualidade de Vida no Trabalho

- 1.1 Introdução ao Trabalho
- 1.2 Introdução às Teorias Administrativas
- 1.3 Motivação Humana
- 1.4 Conceitos e Modelos de Qualidade de Vida no Trabalho

#### UNIDADE II – Ginástica Laboral

- 2.1 Histórico e Conceitos de Ginástica Laboral
- 2.2 Benefícios, recomendações e esclarecimentos
- 2.3 Tipos de Ginástica Laboral
- 2.4 Prática da Ginástica Laboral

#### UNIDADE III – Consciência Postural

- 3.1 Postura e Movimento: situações práticas de trabalho e diárias
- 3.2 Trabalho muscular estático e/ou dinâmico
- 3.3 Recomendações práticas para um correto levantamento de pesos

#### UNIDADE IV – Doenças Ocupacionais (L.E.R./D.O.R.T)

- 4.1 Histórico, conceitos e incidências
- 4.2 Tipos de patologias e estruturas comprometidas
- 4.3 Fatores causadores e formas de prevenção
- 4.4 Reabilitação
- 4.5 Situações de risco

#### UNIDADE V – Ergonomia

- 5.1 Introdução e Conceitos
- 5.2 Informação e operação
- 5.3 Fatores ambientais
- 5.4 Tarefas e cargos
- 5.5 Método de Intervenção Ergonômica
- 5.6 Custo/benefício da ergonomia

#### UNIDADE VI – Análise dos Postos de Trabalho

- 6.1 Avaliação de postos de trabalho
- 6.2 Dimensionamento do local de trabalho
- 6.3 Trabalhos de precisão
- 6.4 Recomendações práticas

### Bibliografia básica:

- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**: edição compacta. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5ª Ed., São Paulo: Bookman, 2005.
- BOM SUCESSO, Edna P. **Trabalho e Qualidade de Vida**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

### Bibliografia complementar:

- CAÑETE, Ingrid. – **Humanização: desafio da empresa moderna; a ginástica laboral como um caminho**. Porto Alegre: Artes e ofícios Foco Editorial, 1996.
- Segurança e Medicina do Trabalho. **Manuais de Legislação**. São Paulo: Atlas, 1992.
- DUL, Jan. **Ergonomia prática**. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- POLLOCK, Michael; WILMORE, Jack H.; ROCHA, Maurício Leal. **Exercícios na Saúde e na Doença**. 2ª Ed., Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- ANDERSON, Bob. **Alongue-se no trabalho**. São Paulo: Summus, 1998.

## 9.9- FLEXIBILIDADE CURRICULAR

A flexibilidade curricular acontece por meio do aproveitamento de estudos, os quais consistem em atividades e vivências em outros espaços formativos. A comprovação desse conhecimento é feita mediante prova específica e/ou apresentação de documentação comprobatória fornecida por instituições devidamente reconhecidas.

Também são reconhecidas como estudos complementares, passíveis de agregar ao currículo do aluno, atividades, realizadas durante o período do curso, mas fora da carga horária regular, que permitam o aperfeiçoamento profissional. Tais atividades configuram-se em:

- projetos e programas de pesquisa;
- atividades em programas e projetos de extensão;
- participação em eventos técnicos e científicos (seminários, simpósios, conferências, congressos, jornadas, visitas técnicas e outros da mesma natureza);
- monitorias em disciplinas de curso; aproveitamento em disciplinas que não integram o currículo do curso e/ou disciplinas de outros cursos;
- participação em outros cursos de curta duração;
- trabalhos publicados em revistas indexadas ou não, jornais e anais, bem como apresentação de trabalhos em eventos científicos e aprovação ou premiação em concursos;
- participação em intercâmbios em instituições devidamente conveniadas.

O presente curso também conta com a oferta de componentes curriculares a distância, conforme legislação vigente e tomando por base às resoluções 70 e 71/2013, aprovadas no Conselho Superior do IFSUL.

A oferta de componentes curriculares a distância flexibiliza os horários para estudos e permite ao discente vivenciar uma modalidade que desenvolve a disciplina, a organização e a autonomia de aprendizagem. Além disso, possibilita ao discente cursar disciplinas extras, enriquecendo seu histórico escolar e currículo.

O planejamento da oferta de componentes curriculares a distância está descrito no Anexo I deste PPC, explicitando de maneira objetiva os componentes curriculares e o percentual de carga horária a ser ministrada a distância, além dos procedimentos operacionais e equipes envolvidas conforme resoluções supracitadas.

Considerando o perfil do egresso do curso de Engenharia Mecânica, a proposição de disciplinas semipresenciais enriquece a organização de um currículo flexível a essa formação, pois promove momentos de autoaprendizagem, oportuniza novas formas de comunicação, demanda um envolvimento pontual dos estudantes embora em lugares ou tempos diversos, favorecendo assim, o desenvolvimento da capacidade de gerir com autonomia sua participação nas atividades propostas, característica essencial ao futuro profissional.

## 9.10 – POLÍTICA DE FORMAÇÃO INTEGRAL DO ALUNO

O curso tem como intenção formar sujeitos capazes de exercer com competência sua condição de cidadão construtor de saberes significativos para si e para a sociedade. Nesse sentido, faz-se necessária uma compreensão de que o conhecimento não se dá de forma fragmentada, e sim no entrelaçamento entre as diferentes ciências. Diante desta compreensão, a organização curricular do curso assumirá uma postura interdisciplinar, possibilitando, assim, que os elementos constitutivos da formação plena do aluno sejam partes integrantes do currículo de todas as disciplinas. Eis os princípios norteadores da formação integral do aluno:

- ética;
- raciocínio lógico;
- redação técnica;
- atenção a normas técnicas;



- capacidade de trabalhar em equipe, com iniciativa, criatividade e sociabilidade;
- estímulo à capacidade de trabalho de forma autônoma e empreendedora;
- integração com o mundo do trabalho e a sociedade.

## **Política de Inclusão e Acessibilidade do Estudante**

Entende-se como educação inclusiva a garantia de acesso e permanência do estudante na instituição de ensino, implicando, desta forma, no respeito às diferenças individuais, especificamente, das pessoas com deficiência, diferenças étnicas, de gênero, culturais, socioeconômicas, entre outras.

A Política de Inclusão e Acessibilidade do IFSul, amparada na Resolução nº 51/2016, contempla ações inclusivas voltadas às especificidades dos seguintes grupos sociais:

I - pessoas com necessidades educacionais específicas: consolidando o direito das pessoas com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento e Altas habilidades/Superdotação, sendo o Núcleo de Apoio as Necessidades Específicas – NAPNE, o articulador destas ações, juntamente com a equipe multiprofissional do Câmpus.

II – gênero e diversidade sexual: e todo o elenco que compõe o universo da diversidade para a eliminação das discriminações que as atingem, bem como à sua plena integração social, política, econômica e cultural, contemplando em ações transversais, tendo como articulador destas ações o Núcleo de Gênero e Diversidade – NUGED.

III – diversidade étnica: voltados para o direcionamento de estudos e ações para as questões étnico-raciais, em especial para a área do ensino sobre África, Cultura Negra e História, Literatura e Artes do Negro no Brasil, pautado na Lei nº 10.639/2003 e das questões Indígenas, Lei nº 11.645/2008, que normatiza a inclusão das temáticas nas diferentes áreas de conhecimento e nas ações pedagógicas, ficando a cargo do Núcleo de Educação Afro-brasileira e Indígena – NEABI.

Para a efetivação da Educação Inclusiva, o Curso Superior de Engenharia Mecânica considera todo o regramento jurídico acerca dos direitos das pessoas com deficiência, instituído na Lei de Diretrizes e Bases – LDB 9394/1996; na Política de

Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva/2008; no Decreto nº 5.296/2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com Deficiência ou com mobilidade reduzida; na Resolução CNE/CEB nº 2/2001 que Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica; no Decreto nº 5.626/2005, dispendo sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS; no Decreto nº 7.611/2011 que versa sobre a Educação Especial e o Atendimento Educacional Especializado; na Resolução nº 4/2010 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica; na Lei nº 12.764/2012 que Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; no parecer CNE/CEB nº 3 de 2013, o qual trata da Terminalidade Específica e na Lei nº 13.146/ 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência.

A partir das referidas referências legais apresentadas, o Curso Superior de Engenharia Mecânica, assegura currículos, métodos e técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender as necessidades individuais dos estudantes. Contempla ainda em sua proposta a possibilidade de flexibilização e adaptações curriculares que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, das metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados, dos processos de avaliação compreensiva, da terminalidade específica, adequados ao desenvolvimento dos alunos e em consonância com o projeto pedagógico da escola, respeitada a frequência obrigatória. Bem como, a garantia de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio de oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena, atendendo às características dos estudantes com deficiência, garantindo o pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, favorecendo ampliação e diversificação dos tempos e dos espaços curriculares por meio da criatividade e inovação dos profissionais de educação, matriz curricular compreendida com propulsora de movimento, dinamismo curricular e educacional.

Para o planejamento das estratégias educacionais voltadas ao atendimento dos estudantes com deficiência, será observado o que consta na Instrução Normativa nº 3 de 2016, que dispõe sobre os procedimentos relativos ao planejamento de estratégias educacionais a serem dispensadas aos estudantes com deficiência, tendo em vista os princípios estabelecidos na Política de Inclusão e Acessibilidade do IFSul.

## **11 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS**

A avaliação é entendida como processo, numa perspectiva libertadora, com a finalidade de promover o desenvolvimento e favorecer a aprendizagem. Em sua função formativa, a avaliação transforma-se em exercício crítico de reflexão e de pesquisa em sala de aula, para a análise e compreensão das estratégias de aprendizagem dos educandos, na busca de tomada de decisões pedagógicas favoráveis à continuidade do processo.

A avaliação, sendo dinâmica e continuada, não deve limitar-se à etapa final de uma determinada prática. Deve, sim, pautar-se por observar, desenvolver e valorizar todas as etapas de crescimento, de progresso do educando na busca de uma participação consciente, crítica e ativa do mesmo.

A intenção da avaliação é de intervir no processo de ensino-aprendizagem, com o fim de localizar necessidades dos educandos e comprometer-se com a sua superação, visando ao diagnóstico e à construção em uma perspectiva democrática.

A avaliação do desempenho será feita de maneira formal, com a utilização de diversos instrumentos de avaliação, pela análise de trabalhos, desenvolvimento de projetos, participação nos fóruns de discussão, provas e por outras atividades propostas de acordo com a especificidade de cada disciplina.

A sistematização do processo avaliativo consta na Organização Didática do IFSul, no Anexo II, referente ao Campus Sapucaia do Sul, no Título II, referente aos procedimentos para a Educação Superior de Graduação.

Nesse anexo está previsto no Art. 7º que no Curso de Engenharia Mecânica, para efeito de registro dos resultados, cada período letivo é composto por uma (01) etapa avaliativa. As avaliações serão embasadas nos registros das aprendizagens dos alunos e na realização de, pelo menos, dois instrumentos avaliativo na etapa, de acordo com o que está apresentado no Art.10º. Ainda, a verificação do rendimento escolar compreenderá a avaliação do aproveitamento ao longo da etapa avaliativa e oportunidade de reavaliação ao final do período letivo. No entanto, nas disciplinas em que o professor trabalhar com projetos, os critérios para avaliação estarão expressos no plano de ensino.

## 12 – RECURSOS HUMANOS

### 12.1 - Pessoal Docente e Supervisão Pedagógica

**Profª Amanda Motta Angelo Castro** Graduação:

Licenciatura em Pedagogia - FAFIMC Pós

Graduação: Mestrado em Educação - UNISINOS

**Prof. Alex Mulattieri Suarez Orozco**

Graduação: Engenharia da Computação - FURG Pós-Graduação: Mestrado em Ciência da Computação – Área de Concentração: Ciências Exatas e da Terra/Computação - PUCRS

**Prof. Bênia Costa Rilho**

Graduação: Licenciatura em Matemática - UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA - Canoas

**Profª Berenice Santini**

Graduação: Engenharia Mecânica - UFSM

Pós-Graduação: Doutorado em Administração – Área de Concentração: Gestão da Tecnologia e de Produção- UFRGS

**Prof. Bianca de Oliveira Ruskowski**

Graduação: Licenciada e Bacharel em Ciências Sociais - UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado

**Prof. Carlos Alexandre Wurzel**

Graduação: Tecnólogo em Fabricação Mecânica para Ferramentaria – IFSUL Sapucaia do Sul

Pós-Graduação: Especialização

**Profª Carmen Iara Walter Calcagno**

Graduação: Químico Industrial - UFRGS

Pós-Graduação: Doutorado em Ciências dos Materiais – Área de Concentração: Engenharias - UFRGS

**ProfªCléia de Andrade Salles**

Graduação: Engenharia Química – PUC/RS

Pós-Graduação: Doutorado em Ciências dos Materiais – Área de Concentração: Materiais – UFRGS

**Prof. Cristiane Forgiarini da Silva**

Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas - UNISINOS Pós-Graduação: Mestrado em Biologia – Área de Concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre - UNISINOS

**Prof. Cristiano Linck**

Graduação: Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica - IFSul

**Prof. Dalila Cisco Collatto**

Graduação: Ciências Contábeis

Pós-Graduação: Mestrado em Ciências Contábeis - UNISINOS

**Prof. David Garcia Neto**

Graduação: Arquitetura e Urbanismo – ULBRA/Canoas

Pós-Graduação: Mestrado em Educação – Universidade Makenzie – São Paulo/SP

**Profª Débora Taís Batista de Abreu**

Graduação: Licenciatura em Letras Português / Inglês - UNISINOS Pós-Graduação: Mestrado em Linguística Aplicada – Área de Concentração: Linguagem, Contextos e Aprendizagem – UNISINOS

**Prof. Durval João de Barba Júnior** Graduação:

Engenharia Mecânica Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia Mecânica - UFSC

**Prof. Eduardo Cristiano Milke**

Graduação: Engenharia Mecânica - PUCRS

Pós-Graduação: Doutor em Engenharia – Área de Concentração: Processos de Fabricação - UFRGS

**Prof. Enio Cesar Machado Fagundes**

Graduação: Químico Industrial - UFRGS

Pós-Graduação: Doutorado em Ciências dos Materiais – Área de Concentração: Engenharias - UFRGS

**Prof. Fabio Roberto Moraes Lemes**

Graduação: Economia - UNIJUI

Pós-Graduação: Mestrado em Desenvolvimento – Área de Concentração: Economia – UNIJUI

**Prof. Felipe Baptista de Leão**

Graduação: Bacharel em Administração – Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas São Judas Tadeu

Pós-Graduação: Especialização em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente - PUCRS

**Prof. Fernando Cesar Russo Gomes**

Graduação: Administração de Empresas - PUCSP

Pós-Graduação: Especialização em MBA em Administração Pública e Gestão de Cidades – Faculdade Anhanguera de Sorocaba

Pós- Graduação: Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior – Universidade Anhanguera - UNIDERP

**Prof. Francisco Firmino de Sales Basto**

Graduação: Engenharia Mecânica - PUCRS

Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia Mecânica – Área de Concentração: Engenharias - UFSC

**Prof. Gisvaldo Araujo Silva**

Graduação: Letras: Inglês, Português e respectivas literaturas - UESB Pós-Graduação:

Doutorado em Educação – Área de Concentração: Ciências Humanas/Linguística- UFRGS

**Profª Graziela Rinaldi da Rosa**

Graduação: Licenciada em Filosofia – Universidade Federal de Pelotas

Pós-Graduação: Mestrado em Educação – Área de Concentração: Educação Básica - UNISINOS

**Profª Inessa Carrasco Pereyra**

Graduação: Licenciatura plena em Letras - Universidade Católica de Pelotas Pós-Graduação: Mestrado em Letras – Área de Concentração: Linguística Aplicada – Universidade Católica de Pelotas

**Profª Ivanilda Basso Aseka**

Graduação: Licenciatura Em Matemática - Universidade Federal De Santa Maria Pós-

Graduação: Doutorado em Engenharia – Área de Concentração: Metalurgia Extrativa/Tecnologia Mineral

**Profª Janaina Marques da Silva**

Graduação: Bacharel em Administração – Universidade do Sul de Santa Catarina Pós-Graduação: Especialista em Educação e Meio Ambiente – Universidade do Estado de Santa Catarina

**Prof. Jayme Andrade Netto**

Graduação: Matemática - UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Economia – Área de Concentração: Economia - UFC

**Prof. João Antonio Pinto de Oliveira**

Graduação: Engenharia Química – UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Química – Área de Concentração: Engenharias - UFRGS

**Prof. João Climaco Borba Soll**

Graduação: Engenharia Civil - PUCRS  
Pós-Graduação: Aperfeiçoamento em formação empreendedora na educação profissional - UFSC

**Profº Lacina Maria Freitas Teixeira**

Graduação: Ciências Biológicas – Universidade Federal de Santa Maria  
Pós-Graduação: Mestrado em Ecologia - UFRGS  
Doutoranda em Biologia – Diversidade e Manejo da Vida Silvestre - UNISINOS Licença Doutorado até 28/02/2015

**Profª Lairane Rekovvski**

Graduação: Licenciatura em Física - UFRGS  
Pós-Graduação: Especialização em Física na Educação Básica – UFRGS

**Prof. Luciano Herbistrith Bessauer**

Graduação: Químico Industrial – Universidade de Santa Cruz do Sul  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais - PUCRS

**Prof. Luis Ricardo Pedra Pierobon**

Graduação: Licenciatura Plena em Física - UNISINOS  
Pós-Graduação: Doutorado em Engenharia Mecânica - Área de Concentração: Energia - UFRGS

**Prof. Mack Leo Pedroso**

Graduação: Licenciatura em Educação Física – Faculdade de Educação Física de Cruz Alta  
Pós-Graduação: Mestrado em Educação – Área de Concentração: Políticas Públicas e Gestão da Educação – Universidade de Brasília

**Prof. Marcelo Soares Ochoa**

Graduação: Licenciatura em Educação Física - UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia da Produção – Área de Concentração: Ergonomia/Ginástica Laboral - UFSM

**Profª Marcia Elizabeth Ribeiro Schultz**

Graduação: Engenharia Química - PUCRS  
Pós-Graduação: Doutorado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais – Área de Concentração: Polímeros –UFRGS  
Pós-Doutoranda em Engenharia Química  
Licença-Pós-Doutorado até 01/08/2013

**Prof. Marcus Vinicius Farret Coelho**

Graduação: Engenharia Química - UFSM  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia – Área de Concentração: Metais –UFRGS

**Profª Maria Denise Oliveira**

Graduação: Licenciatura em Química – UFRGS e Graduação em Química Industrial - UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais - UFRGS

**Profª Maria Helena Polgatti**

Graduação: Química - UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais – Área de Concentração: Engenharias - UFRGS

**Prof. Mauro Rabuski Garcia**

Graduação: Engenharia Mecânica - UNISINOS  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia Mecânica – Área de Concentração: Simulação Numérica – UNISINOS  
PS: Tem portaria autorizando afastamento para Doutorado em Engenharia de Polímeros – Universidade do Minho – Guimarães – Portugal. Licença Doutorado até 26/07/2013

**Profª Merci Therezinha Kunzler** Graduação:

Ciências Sociais – UNISINOS Graduação: Filosofia  
- UNISINOS Pós-graduação: Mestrado em Filosofia  
- UNISINOS

**Profª Patrícia Rodrigues Braunn** Graduação:

Ciências Biológicas - UFRGS Pós-graduação:  
Mestrado em Geociências - UFRGS

**Profª Patricia Thoma Eltz**

Graduação: Pedagogia: Supervisão Escolar - ULBRA  
Pós-Graduação: Mestrado em Educação – Área de Concentração: Formação de Professores – UFRGS

**Prof. Paulo Luis Carvalho de Freitas**

Graduação: Administração de Empresas  
Pós-Graduação: Mestrado

**Prof. Paulo Ricardo Boesch Junior**

Graduação: Tecnólogo em Fabricação Mecânica - IFSUL

**Prof. Pedro Carlos Hernandez Junior**

Graduação: Licenciatura em Mecânica Industrial - UTFPR  
Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia – Área de Concentração: Ciência dos Materiais – UFRGS

**Prof. Pérciles Purper Thiele**

Graduação: Bacharel em Administração de Empresas - PUCRS  
Pós-Graduação: Mestrado em Desenvolvimento Regional – Universidade de Santa Cruz do Sul

**Prof. Rafael Batista Zortea**

Graduação: Engenharia Química  
Pós-Graduação: Mestrado

**Prof. Renato Mazzini Callegaro**

Graduação: Engenharia Mecânica - UFRGS  
Pós-Graduação: Doutorado em Engenharia - Área de Concentração: engenharia Metalúrgica - UFRGS

**Prof. Roberto Luiz Rodriguez Ferreira**

Graduação: Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial - IFSul

**Prof. Roberto Maurício Bokowwski Sobrinho**

Graduação: Matemática

Pós-Graduação: Mestrado Modelos Matemáticos em Energia – Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

**Profª Rosalir Viebrantz**

Graduação: Pedagogia - UPF

Pós-Graduação: Doutorado em Educação – Área de Concentração: Educação Superior – PUCRS

**Prof. Sandro Azevedo Carvalho**

Graduação: Matemática

Pós-Graduação: Mestrado em Ensino de Matemática - UFRGS

**Profª Silvia Rosane Santos Rodrigues**

Graduação: Licenciatura em Ciências – Habilitação em Química - UNILASALLE

Pós-Graduação: Mestrado em Química - UFRGS

**Profª Stefanie Merker Moreira**

Graduação: Licenciatura em Letras: Língua Portuguesa e Língua Inglesa - UNISINOS

Pós-Graduação: Doutorado em Educação – Área de Concentração: Ciências Humanas/Educação – UNISINOS

**Profª Suzana Trevisan**

Graduação: Graduação em Letras - UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado em Educação – Centro Universitário La Salle

**Prof. Tomaz Fantin de Souza**

Graduação: Engenharia Mecânica - UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais - UFRGS

**Prof. Vicente Teixeira Batista**

Graduação: Licenciatura em Física - UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia: Energia, Ambiente e Materiais – Área de Concentração: Ciências Exatas e da Terra - ULBRA

**Prof. Vinícius Martins**

Graduação: Tecnologia de Fabricação Mecânica em Ferramentaria - IFSUL – Sapucaia do Sul

Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia Metalúrgica – Área de Concentração: Processo de Fabricação - UFRGS



## 12.2 - Pessoal Técnico-Administrativo

### **Adriano Rostirolla**

Graduação: Licenciatura em História e Geografia – Centro Universitário Leonardo da Vinci  
Pós-Graduação: Especialização em Docência no Ensino Superior – IERGS

### **Anderson Rodrigues Corrêa** Graduação:

Pedagogia – FAPA Pós-Graduação: Mestrado em  
Educação – UFRGS

### **Alexandre Ferreira Escouto**

Graduação: Psicologia (em andamento) - UNISINOS

### **Aline Severo da Silva**

Graduação: Licenciatura em Filosofia – UFRGS  
Pós-Graduação: Especialização em Psicopedagogia – PUCRS

### **Ana Claudia KohlsColvara**

Graduação: Licenciatura em História - UFPel  
Pós-Graduação: Especialização em Metodologia do Ensino Superior - UCPel

### **AngelaLautert**

Graduação: Engenharia de Produção - UNISINOS

### **Bianco Santos Putton**

Graduação: Ciências da Computação (em andamento) - UNILASALLE

### **Caroline Bordin Minetti**

Graduação: Administração – ULBRA  
Pós-Graduação: Especialização em Gestão Pública e Gerência de cidades – FATEC  
Internacional

### **Cinara Pereira de Carvalho Silva**

Graduação: Gestão Pública - UNIJUÍ  
Pós-Graduação: Psicomotricidade na Educação – Faculdade Integrada de Jacarepaguá

### **Cristiano Silva dos Santos**

Ensino médio

### **Cyro Castro Junior**

Graduação: Medicina - UFRGS  
Pós-Graduação: Mestrado em Medicina - Cirurgia – Área de Concentração: Saúde – UFRGS  
Doutorando em Medicina: Ciências Cirúrgicas - UFRGS

### **Daniela Cardoso Salau Barboza**

Graduação: Direito - UNIRITTER  
Pós-Graduação: Especialização em Gestão Pública e Gerência de cidades (em andamento) –  
FATEC Internacional

### **Diego Guterres de Freitas**

Ensino Médio

### **Divanete Salete Hoffmann Dias**

Graduação: Serviço Social – ULBRA  
Pós-Graduação: Especialização em Administração Pública (em andamento) - UFRGS

### **Dolores Maria Moura Matos**

Graduação: Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática - UCPel  
Pós-Graduação: Mestrado em Matemática Aplicada - UFRGS

**Frederico Kleinschmitt Junior**

Graduação: Direito (em andamento) - UNIRITTER

**Gicelda Gonçalves de Mello**

Graduação: Licenciatura em Biologia – Centro Universitário Leonardo da Vinci

**Helen Fernandes Policarpo**

Graduação: Relações Públicas - UFRGS

Pós-Graduação: Especialização em Gestão Estratégia da comunicação empresarial – FEEVALE

**Henrykheta Maria Rodrigues Fernandes Porto**

Graduação: Serviço Social - UFPE

**Jackson Leandro Ferreira de Carvalho**

Graduação: Direito (em andamento) - UNIRITTER

**José Volmir da Silva Rocha**

Graduação: Direito - ULBRA

**Lucimery Petry Homrich**

Graduação: Engenharia Civil – UFRGS

Pós-Graduação: Mestrado em Engenharia Civil – UFRGS

**Marcelo Salvi**

Graduação: Gestão Financeira - ULBRA

Pós-Graduação: Especialização em Gestão Pública (em andamento) – Faculdades Integradas de Jacarepaguá

**Maria de Fátima Silveira Medeiros**

Graduação: Tecnologia em Polímeros – Ênfase em Gestão da Qualidade - CEFET/RS

Pós-Graduação: Especialização em Educação Profissional Técnica na Modalidade EJA – UFRGS

Pós-Graduação: Especialização em Educação Ambiental – SENAC

Pós-Graduação: Especialização em Mídias na Educação – IFSUL

**Maria Luisa Pederiva**

Graduação: Psicologia - UNISINOS

Pós-Graduação: Especialização em Mídias na Educação - UNISINOS

**Michel Gularte Recondo**

Graduação: Ciências da Computação - UCPel

Pós-Graduação: Especialização em Informática na Educação – UCPel

**Mirella Juliana da Silva**

Graduação: Direito - PUCRS

Pós-Graduação: Especialização em Direito Público – PUCRS

**Otávio Elkfury Silveira**

Graduação: Tecnólogo em Gestão de RH – Faculdade Senac

**Patricia Mousquier**

Graduação: Bibliotecomia – UFRGS

Pós-Graduação: Especialização em Gestão do Conhecimento (em andamento) - ESAB

**Paula Fraga Maicá**

Graduação: Tecnólogo em Recursos Pesqueiros - UERGS

Pós-Graduação: Doutorado em Aquicultura - FURG

**Rosinei Elizabete Miozzo Klein**

Graduação: Biblioteconomia - UFRGS

Pós-Graduação: Especialização em Formação de Formadores em RH e EJA - UFRGS

**Samuel Aguiar da Cunha**

Graduação: Direito – UNIRITTER

Pós-Graduação: Mestrado em Direito - URI

**Shirley Gaelzer**

Graduação: Ciências Contábeis - UFSM

Pós-Graduação: Especialização em Direito Tributário – FADISMA

## 13 – INFRAESTRUTURA

### 13.1 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS OFERECIDOS AOS PROFESSORES E ALUNOS

A Biblioteca do Campus Sapucaia do Sul é constituída de uma sala de 153,12m<sup>2</sup>, climatizada, com cortinas, composta de área de leitura para estudo em grupo e individual, acervo, empréstimo e parte administrativa e técnica. A biblioteca possui 5565 títulos e 8317 exemplares de livros; 08 títulos e 2504 exemplares de periódicos. Além de livros e periódicos, fazem parte do acervo: catálogos, apostilas e materiais especiais/multimídia (CD's, disquete e normas técnicas). As principais áreas compreendidas pelo acervo são: engenharia mecânica, plástico, controle de qualidade, administração, informática, matemática, física, química, literatura, geografia e história. A biblioteca tem acervo centralizado e informatizado, disponível a comunidade.

Os professores tem disponível para desenvolver suas atividades extra-classe 3 salas, com ligação contínua entre si, abrangido uma área total de 238 m<sup>2</sup>. Todos os docentes possuem neste espaço uma mesa individual, em formato L e cadeiras estofadas ajustáveis. As salas contam ainda com armários com chave para os docentes e sistema de ar condicionado, além de iluminação e ventilação adequadas. Uma quarta sala, medindo 87 m<sup>2</sup> serve de ante-sala para a sala dos docentes, sendo que neste espaço existe um espaço reservado de 16 m<sup>2</sup> para atendimento aos alunos. Também há disponível neste espaço uma central de cópias exclusiva para os professores e demais servidores do instituto, bem como 3 computadores de mesa.

Identificação	Área - m <sup>2</sup>
Salas de aula (até 25 alunos)	32,0
Salas de aula (até 50 alunos)	64,0
Miniauditório	48,0
Auditório	500,0
Laboratório de Expressão Gráfica	81,0
Laboratório de Usinagem	249,0
Laboratório de Conformação Mecânica	24,5
Laboratório de Metalografia	21,6
Laboratório de Soldagem	38,0
Laboratório de Controle de Qualidade	46,7
Laboratório de Química	46,7
Laboratório de Transformação de Termoplásticos	580,72
Laboratório de Informática	310,72
Laboratório de Metrologia	32,26
Laboratório de Hidráulica e Pneumática	20,90
<b>TOTAL</b>	<b>2096,1</b>

#### Salas de aula (até 25 alunos)

06 Salas equipadas com cadeiras, mesas, lousa, projetor multimídia e ar condicionado tipo split.

### **Salas de aula (até 50 alunos)**

19 Salas equipadas com cadeiras, mesas, lousa, projetor multimídia e split.

### **Miniauditório**

01 miniauditório com capacidade para 40 pessoas, equipado com cadeiras, lousa, projetor multimídia e ar condicionado tipo split.

### **Auditório**

01 miniauditório com capacidade para 300 pessoas, equipado com cadeiras, som, projetor multimídia, ar condicionado tipo split, acesso independente e toaletes.

### **Laboratório de Expressão Gráfica**

#### **Mobiliário**

36 pranchetas de desenho de madeira e tampo de fórmica verde (100 X 80 cm).

45 banquetas de madeira, acento circular 25 cm Ø, 60 cm de altura.

01 Quadro de giz verde de 5m comprim.

01 Tela de projeção multimídia, retrátil.

02 Armários tipo Office.

01 Pia de louça

#### **Instrumentos de desenho**

55 Réguas "T" de madeira – 40cm comprimento.

01 Régua "T" de madeira – 1,50m, para quadro de giz

02 Compassos 30 cm – de madeira

02 Compassos de madeira 45<sup>0</sup>

01 compasso de madeira 30<sup>0</sup>-60<sup>0</sup>

02 Réguas graduadas – 100 cm – para quadro de giz

03 Transferidores de madeiras, graduados de 180<sup>0</sup> - para quadro de giz

#### **Instalações**

11 luminárias para lâmpadas fluorescente (2 X 40W)

01 suporte para projetor de multimídia (sem projetor)

### **Laboratório de Usinagem**

01 Romi Discovery 760

01 Eletroerosão ENGEMAQ 200NC 40A

01 Torno CNC EMCO TRONIC TM 020 TURN 120

03 Moto EsmirilCel 6740

01 Torno Nardine Modelo TT150AE

03 Torno Nardine Modelo Mascote

01 Prensa hidráulica 15 Ton

01 Furadeira de bancada

01 Forno Mufla

04 Fresadoras Sunlike

01 Fresadoras Zocca

01 Serra Romarfra

01 Guincho

02 Retificadoras Plana de Precisão Mello

01 Esmiril Stanley

### **Laboratório de Conformação Mecânica**

- 01 injetora
- 1 peletizadora
- 1 misturador
- 1 torre de resfriamento
- 3 moldes (diversos)

### **Laboratório de Metalografia**

- 02 politrizes metalográficas duplas
- 05 lixadeiras manuais
- 01 embutidora metalográfica
- 01 cortadora metalográfica
- 03 microscópicos óticos sendo equipado com câmera digital e aquisição de imagens por computador.

### **Laboratório de Soldagem**

- 02 equipamentos ESAB Bantan 250 modelo serralheiro, eletrodo revestido;
- 01 equipamento ESAB LHE, MIG/MAG;
- 01 equipamento ESAB Smashweld 252, MIG/MAG;
- 01 equipamento ESAB Smashweld 250, MIG/MAG;
- 01 conjunto de solda oxiacetileno;
- 01 estufa de eletrodo revestido.

### **Laboratório de Controle de Qualidade**

Equipamentos:

- DSC – análise térmica (01) unidade,
- máquina universal de ensaios (01) unidade,
- Reômetro Capilar (01) unidade,
- índice de fluidez (01) unidade,
- durômetro shore A (01) unidade,
- prensa hidráulica (01) unidade,
- impacto por pêndulo Charpy/Izod (01) unidade,
- estufa a vácuo (01) unidade,
- entalhadeira (01) unidade,
- estampadora (01) unidade,
- balança analítica (01) unidade,
- molde de corpo de prova (01) unidade,
- reômetro Brookfield (01) unidade,
- câmara de Mistura Haake (01) unidade e
- TGA – análise termogravimétrica (01) unidade.

### **Laboratório de Química**

Equipamentos:

- agitador mecânico com suporte (1,5 litros) (01) unidade,
- agitadores magnéticos com aquecimento (02) unidades,
- balança eletrônica analítica (até 110g) (01) unidade,
- balanças de precisão digital (até 3100g) (02) unidades,
- banho-maria (até 8 litros) (01) unidade,
- centrífuga (01) unidade,
- chapas aquecedoras (até 550°C) (02) unidades,
- destilador de água (5 litros/hora) (01) unidade,
- estufa de secagem (50 - 300°C) (01) unidade,
- exaustor para capela (01) unidade,
- forno mufla (100 - 1200°C) (01) unidade,
- mantas aquecedoras (1 litro) (02) unidades,

- medidor de ph digital de bancada (01) unidade,
- microscópio biológico binocular (01) unidade e
- sistema acoplado de segurança (01) unidade.

### **Laboratório de Transformação de Termoplásticos**

Equipamentos:

- injetoras (04) unidades,
- extrusoras (05) unidades,
- sopradoras (02) unidades,
- corte e solda (01) unidade,
- rotomoldadora (01) unidade,
- tratamento corona (01) unidade,
- torres de resfriamento (02) unidades,
- aglutinador (01) unidade,
- unidade de água gelada (01) unidade,
- compressor de ar (01) unidade,
- moinho de facas (01) unidade,
- prensa para reciclagem (01) unidade,
- lavadora para reciclagem (01) unidade
- secadora para reciclagem (01) unidade.

### **Laboratório de Informática**

Equipamentos: Microcomputadores HP All-in-one com processador Intel Dual Core 3.0GHz, 4GB RAM, HD 500 GB, GPU 1 GB RAM integrada, monitor 21 polegadas integrado (145) unidades.

### **Laboratório de Metrologia**

Equipamentos:

- Micrômetro externo, capacidade 0-25 mm, leitura 0,01 mm (14) unidades,
- Micrômetro externo, capacidade 25-50 mm, leitura 0,01 mm (18) unidades,
- Micrômetro externo, capacidade 50-75 mm, leitura 0,01 mm (01) unidade,
- Micrômetro externo, capacidade 75-100 mm, leitura 0,01 mm (01) unidade,
- Base magnética para relógio comparador (10) unidades,
- Paquímetro de profundidade, leitura 0,001", capacidade 8" (03) unidades,
- Paquímetro de profundidade, leitura 0,002 mm, capacidade 200 mm (03) unidades,
- Paquímetro de leitura 0,02 mm"-1/64", capacidade 250mm-9" (03) unidade,
- Paquímetro de leitura 0,05 mm-1/128", capacidade 150 mm-6" (05) unidades,
- Paquímetro leitura 0,02mm-0,001", capacidade 200 mm (10) unidades,
- Micrômetro externo, leitura 0,01 mm, capacidade 0-25 mm (03) unidades,
- Micrômetro externo, leitura 0,001", capacidade 1", 2" e 3" (01) unidade,
- Graminho sem escala (02) unidades,
- Marcador /traçador de alturas, leitura 0,02 mm-2", capacidade 250 mm-10" (01) unidades,
- Jogo de micrômetros, leitura 0,001", capacidade 0-4" (01) unidade,
- Micrômetro de profundidade, leitura 0,01 mm, capacidade 0-50 mm (01) unidade,
- Paquímetro universal, leitura 0,02mm-0,001", capacidade 150 mm (01) unidade,
- Paquímetro quadrimensional relógio, leitura 0,01 mm, capacidade 150 mm (21) unidades,
- Relógio comparador, curso 10 mm, leitura 0,01 mm, mostrador dia 57 mm (04),
- Goniômetro de 180 graus, leitura de 1 grau, régua móvel (02) unidades,
- Nível quadrangular de precisão com referencia ao plano horizontal e vertical, com sub-bolha de ajuste zero e acabamento de superfície de trabalho retificada, dimensões 200 x 200 x 44 mm, sensibilidade 0,1 mm (01) unidade,
- Desempeno de granito, base classe 0 com dimensões de 630x 400x 120 mm (02) unidades,

- Jogo de blocos padrão em aço, dureza acima de 64 HRC e alto teor de cromo, classe I, 112 peças (01) unidade.

### **Laboratório de Hidráulica e Pneumática**

Equipamentos:

- Bancada hidráulica (02) unidade,
- Simulador hidráulico/eletro-hidráulico com bancada hidráulica industrial (01) unidade,
- Componentes para a configuração eletro-hidráulica (01) unidade,
- Simulador pneumático/eletropneumático com bancada para treinamento em pneumática e eletropneumática (02) unidades,
- Componentes comuns às configurações pneumáticas e eletropneumáticas (02) unidades



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Parecer CNE/CES nº 1362/2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. 2002. Disponível em: [http://r1.ufrj.br/graduacao/arquivos/docs\\_diretrizes/eng\\_CES1362\\_parecer.pdf](http://r1.ufrj.br/graduacao/arquivos/docs_diretrizes/eng_CES1362_parecer.pdf). Acesso em: junho de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Resolução CNE/CES 11/2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: junho de 2012.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CREA). Engenharia Brasileira: História da Regulamentação. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br>>. Acesso em Junho de 2012.

GLOBO. ECONOMIA. G1. Investimentos farão Brasil crescer, diz Dilma após PIB baixo. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/06/investimentos-farao-brasil-crescer-diz-dilma-apos-pib-baixo.html>. Acesso em : 04/06/2012.

GLOBO. ECONOMIA. G1. IBGE divulgou na sexta (1º) que PIB cresceu apenas 0,2% no 1º trimestre. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/06/.html>. Acesso em : 05/06/2012.

GLOBO. ECONOMIA. G1. ampliação e modernização da infra-estrutura do país. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/06/.html>. Acesso em : 07/06/2012.

MACIENTE, A; ARAÚJO A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110315\\_radar12.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110315_radar12.pdf). Acesso em: junho de 2012.

PEREIRA Rafael; ARAÚJO, Thiago Oferta de engenheiros e profissionais afins no Brasil: resultados de projeções iniciais para 2020. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110315\\_radar12.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110315_radar12.pdf). Acesso em: junho de 2012.

AGÊNCIA BRASIL. Estudo do Ipea mostra que país terá estoque de 1,8 milhão de engenheiros em nove anos. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/empregos/ultimas-noticias/2011/03/15/estudo-do-ipea-mostra-que-pais-tera-estoque-de-18-milhao-de-engenheiros-em-nove-anos.jhtm>. Acesso em: junho de 2012.

## ANEXO I

## PLANEJAMENTO DE COMPONENTES CURRICULARES SEMIPRESENCIAIS

<b>Curso Superior de Engenharia Mecânica</b>			
<b>Vigência:</b> A partir de 2015/01		<b>Carga horária total do curso:</b> 3700 h	
<b>Carga horária total em EAD:</b> 45h		<b>Percentual em EAD:</b> 1,2%	
<b>Quadro de Disciplinas c/ modalidade EAD</b>			
<b>DISCIPLINA</b>	<b>Código</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária EAD</b>
<b>Ciências dos Materiais II</b>	SF3C3	75h	45h

## Detalhamento

<b>DISCIPLINA: Ciências dos Materiais II</b>	
<b>Equipe</b>	
<b>Professor(es) responsável(is):</b>	<b>Carmen Iara Walter Calcagno Enio Cesar Machado Fagundes</b>
<b>Orientador(es) presencial(is):</b>	<b>Carmen Iara Walter Calcagno</b>
<b>Pedagogo ou TAE:</b>	<b>Patrícia Pinto Wolffenbüttel</b>
<b>Designer institucional:</b>	
<b>Desenvolvimento</b>	
<b>Horário semanal:</b>	<b>1,5h/semana</b>
<b>Horário Lab. Informática:</b>	<b>2,25h/semana</b>
<b>Número máximo alunos/turma</b>	<b>50 alunos</b>
<b>Momentos presenciais:</b>	( X ) semana de acolhimento (uso AVA Moodle) ( ) práticas obrigatórias ( X ) visitas técnicas e/ou seminários (X) avaliações presenciais