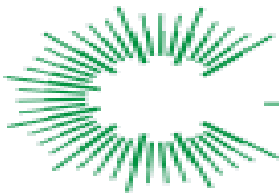




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS MINISTRO PETRONIO PORTELLA**



**Universidade Federal do Piauí**  
**Educação Ciência Arte Inclusão Social**

**PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Teresina, PI - Novembro/2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE TECNOLOGIA**

**Projeto Político-Pedagógico do  
curso de graduação em  
Engenharia Mecânica, do Centro  
de Tecnologia, da Universidade  
Federal do Piauí.**

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO:**

Prof. Dr. Carlos Ernando da Silva  
Prof. Ms. Francisco Firmo de Sousa Moura  
Prof. Ms. Magnaldo de Sá Cardoso  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Maria Lúcia Portela de Deus Lages

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**

**REITOR:**

Prof. Dr. Luiz de Sousa Santos Júnior

**VICE-REITOR:** Prof. Dr. Edwar de Alencar Castelo Branco

**PRÓ-REITORA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO:**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Guiomar de Oliveira Passos

**COORDENADORIA DE CURRÍCULO:**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Antônia Dalva França Carvalho.

**CENTRO DE TECNOLOGIA**

**DIRETOR *PRO TEMPORE*:**

Prof. Dr. Pedro Wellington Gonçalves Nascimento Teixeira

**CHEFE DO CURSO DE ENG. MECÂNICA:**

Prof. Ms. Francisco Firmo de Sousa Moura

**SUMÁRIO**

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....</b>	<b>07</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>1. HISTÓRICO.....</b>	<b>09</b>
1.1 Identificação Institucional.....	09
1.1.1 Universidade Federal do Piauí.....	09
1.1.2 Centro de Tecnologia .....	10
<b>2. PERFIL DO CURSO: DEFINIÇÃO E ESPECIFICIDADES DA ENGENHARIA MECÂNICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Definição .....	11
2.2 Especificidade .....	11
2.3 A necessidade da Engenharia Mecânica no Piauí.....	11
2.4 Demanda do curso de Engenharia Mecânica no Estado do Piauí....	12
2.5 O Engenheiro Mecânico. ....	12
<b>3. OBJETIVOS DO CURSO.....</b>	<b>12</b>
<b>4. PERFIL DO EGRESSO .....</b>	<b>12</b>
<b>5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO ENGENHEIRO MECÂNICO.....</b>	<b>13</b>
5.1-Competências.....	13
5.2-Habilidades.....	14
<b>6- PRINCÍPIOS CURRICULARES.....</b>	<b>14</b>
<b>7- DIRETRIZES CURRICULARES PARA O CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA.....</b>	<b>15</b>
7.1 Núcleo de Conteúdos Básicos.....	15
7.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes.....	16
7.3-Núcleo de Conteúdos Específicos.....	16
7.4- Duração do Curso de Engenharia Mecânica.....	16

<b>8- CARACTERÍSTICA DO CURSO A SER IMPLANTADO .....</b>	<b>17</b>
8.1 Informações Gerais sobre o curso a ser implantado. ....	17
<b>9- PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR.....</b>	<b>17</b>
9.1 Matriz Curricular.....	17
9.2 Fluxograma.....	22
<b>10. ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....</b>	<b>23</b>
10.1- Estágio Curricular Supervisionado .....	23
10.2- Trabalho de Conclusão de Curso.....	23
10.3- Atividades Complementares.....	23
<b>11. EMENTÁRIO/OBJETIVO/BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>28</b>
11.1 Ementa/Objetivo/Bibliografia das disciplinas.....	28
<b>12. O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....</b>	<b>84</b>
12.1 O papel do aluno .....	85
12.2 O papel do Professor .....	85
<b>13. SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>86</b>
13.1 Critérios de Avaliação.....	86
13.2- Sistema de Avaliação da Aprendizagem.....	87
<b>14. CONDIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO.....</b>	<b>87</b>
14.1- Necessidade de recursos humanos para implantação do curso....	87
14.2- Corpo Docente .....	87
14.3- Cargos e Funções.....	88
14.4- Necessidade de Espaço Físico.....	88
14.5 Necessidade de Recursos Materiais.....	89
14.6- Especificações e Custo dos Laboratórios.....	90
14.7-Especificações e Custo do Ativo Fixo e Equipamentos.....	93

<b>15 - QUADRO DE EQUIVALÊNCIA ENTRE O CURRÍCULO ATUAL E O PROPOSTO .....</b>	<b>94</b>
<b>16 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>96</b>

**IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

**DENOMINAÇÃO DO CURSO:**

Engenharia Mecânica

**DURAÇÃO DO CURSO:**

Mínima: 5 anos ( 10 períodos )

Máxima: 7,5 anos (15 períodos)

**TURNOS DE OFERTA:**

Diurno.

**VAGAS AUTORIZADAS:**

50 vagas anuais, com uma entrada por ano.

**CARGA HORÁRIA:**

Carga Horária Teórica	3.690 horas
Carga Horária Prática	600 horas
Quantidade de Créditos	286
Atividades Complementares	120 horas
<b>Carga Horária Total</b>	<b>4.410 horas</b>

**TÍTULO ACADÊMICO:**

Engenheiro Mecânico

## **ALTERAÇÕES NO CURRÍCULO DE ENG. MECÂNICA**

- PORTARIA PREG/CAMEN Nº 293 de 13/12/12, aprova mudança de regime de bloco para créditos.
- PORTARIA Nº inclui pré-requisitos nas disciplinas do curso;



## **APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta o projeto de atualização do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Piauí.

Os Engenheiros Mecânicos existentes, no estado do Piauí, são em número reduzido, todos oriundos de Universidades situadas em outros Estados. A necessidade de mudar-se para outra cidade para formar-se em Engenharia Mecânica, faz com que muitos desistam, por conta de problemas das mais diversas ordens, mas principalmente financeiros.

Desta forma, é imperiosa a necessidade da criação deste curso, para dar oportunidade de cursar Engenharia Mecânica, aqueles que estavam impedidos de mudar-se para outro Estado em busca desta qualificação.

Além disso, como o Engenheiro Mecânico tem grande capacitação e amplas atribuições, a criação deste curso é necessária para alavancar o crescimento tecnológico do nosso Estado. É neste contexto que se afigura a criação do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Piauí.

O mundo contemporâneo está cada vez mais globalizado com as distâncias encurtadas pelos meios de comunicações via satélite (Internet). Este processo de integração entre os países e as pessoas do mundo todo, tem provocado transformações sociais, econômicas e tecnológicas que conduzem a um novo repensar da formação profissional.

A Engenharia Mecânica, nas últimas décadas vem sofrendo mudanças decorrentes do uso crescente de computadores, desenvolvimento de Soft Wear avançados aplicados à Engenharia, preocupações com os problemas ambientais, utilização de novos materiais e tecnologias. A presença de profissionais da área de Engenharia Mecânica, nas Indústrias, vem com certeza alavancar o desenvolvimento do estado do Piauí.

O Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Piauí possui atualmente apenas, 02 (dois) cursos de Engenharia, o que é considerado como sendo pouco. A criação do curso de Engenharia Mecânica é importante, pois irá diminuir esta nossa deficiência.

O presente documento é composto por vários capítulos como segue:

- Histórico

- Introdução
- Necessidade de recursos para a implantação do curso de Engenharia Mecânica
- Diretrizes curriculares para o curso de Engenharia Mecânica
- Proposta da Grade Curricular
- Ementário das disciplinas

## **1. HISTÓRICO**

### **1.1 Identificação Institucional**

#### **1.1.1 Universidade Federal do Piauí.**

A Fundação Universidade Federal do Piauí – FUFPI, foi instituída nos termos da Lei nº 5.528 de 11 de novembro de 1968 e oficialmente instalada em 12 de março de 1971, com o objetivo de criar e manter a Universidade Federal do Piauí – UFPI.

A UFPI foi criada para atuar como instituição de ensino superior, pesquisa e extensão no Estado do Piauí. Imbuída desta missão, disponibiliza à comunidade cursos em amplas áreas de conhecimento, desenvolve pesquisas e divulga sua produção científica, técnica e cultural. A UFPI teve seu nascimento com a reunião das faculdades e cursos existentes no Piauí àquela época, quais sejam: Direito, Filosofia, Bacharelados em Geografia e História e Licenciatura em Letras, Odontologia, Medicina, Administração e Licenciatura em Física e Matemática. Atualmente a UFPI dispõe de uma área construída de 109.605,61 m<sup>2</sup> em uma área total de 7.219.338 m<sup>2</sup>, e estrutura-se da seguinte forma: Campus Ministro Petrônio Portela, na cidade de Teresina, compreendendo os Centros: Centro de Ciências da Saúde – CCS, Centro de Ciências da Natureza – CCN, Centro de Ciências Humanas e Letras – CCHL, Centro de Ciências da Educação – CCE, Centro de Ciências Agrária – CCA, Centro de Tecnologia – CT; Campus Ministro Reis Velloso na cidade de Parnaíba e Campus do Junco, na cidade de Picos; 3 Colégios Agrícolas situados nas cidades de Teresina, Floriano e Bom Jesus respectivamente. Oferece 32 cursos de Graduação, totalizando 36 habilitações, 42 cursos de Especialização, 11 cursos de Mestrado, 1 curso de Doutorado e 4 cursos de Ensino Médio (Colégios Agrícolas). Conta com 13.962 alunos de graduação, 532 alunos de pós-graduação, 650 alunos de Ensino Médio, 918 professores e 1.104 funcionários técnicos e administrativos.

Para desenvolver suas atividades acadêmicas, o estudante conta com o apoio de 149 Laboratórios, 309 Salas de aula, 1 Fazenda experimental, 1 Biblioteca Comunitária, 8 Bibliotecas Setoriais, Residência e Restaurante Universitário, Espaço Cultural e Editora.

Além disso, o estudante pode contar com o auxílio financeiro, seja através de bolsas de iniciação à Docência (Monitoria), Bolsa de Trabalho, Bolsa de Iniciação Científica e Bolsa de Extensão.

A UFPI tem também presença de destaque no cenário cultural piauiense, pois além dos cursos de graduação que oferece na área artística e cultural, das palestras e seminários que promove, mantém um teatro (grupo experimental universitário), Orquestra de Sopro e Cordas, Coral Universitário, Grupo de Danças e a Universidade Aberta de Música.

Está em construção o Hospital Universitário que após conclusão da obra,

passará a integrar o ensino a pesquisa e a assistência médico -hospitalar.

### **1.1.2 Centro de Tecnologia**

O Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Piauí foi implantado através da Resolução nº38 do Conselho Diretor da Universidade Federal do Piauí, a 25 de agosto de 1975, sendo inicialmente constituído pelas Coordenações de Ciências Agrárias e de Tecnologia.

Após a criação do Centro de Ciências Agrárias, que absorveu a Coordenação do mesmo nome, em 15 de março de 1978 o Centro de Tecnologia foi reestruturado através da Resolução nº18 do Conselho Diretor, que extinguiu a Coordenação de Tecnologia e criou os Departamentos de Construção Civil, Estruturas e Transportes. Posteriormente, em 1981, foi criado o Departamento de Recursos Hídricos e Geologia Aplicada, mantida esta estrutura desde então.

Funcionam no Centro de Tecnologia os cursos de Engenharia de Agrimensura, Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo, todos reconhecidos pelo Ministério da Educação.

No final de 1998 foi concluída a primeira etapa das instalações do Centro de Tecnologia. Estas instalações situadas no Campus da Ininga estão em utilização desde então, compreendendo uma área de 5.000,00 m<sup>2</sup>. São constituídas por cinco blocos, dos quais três são ocupados com salas de aula, laboratórios, Departamentos e Coordenações, um é ocupado pela Diretoria do Centro e o outro por um Auditório com 154 assentos. Entretanto, o centro de Tecnologia ainda conta com alguns laboratórios nas suas antigas instalações no SG-11 e SG-12.

## **2. PERFIL DO CURSO: DEFINIÇÃO E ESPECIFICIDADES DA ENGENHARIA MECÂNICA**

### **2.1 Definição**

A Engenharia Mecânica tem como função, dar conhecimentos especializados em: matemática, física, mecânica, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análises e projetos mecânicos,

também é de competência da Engenharia Mecânica: especificar, prever e avaliar os resultados obtidos, com o objetivo de trazer benefícios, para a sociedade e o meio ambiente

## **2.2 Especificidade**

A Engenharia Mecânica pode ser considerada como sendo um ramo da Engenharia que está fundamentado em várias sub-áreas tais como: transferência de calor, projetos de máquinas, processos de fabricação mecânica, vibrações mecânicas, ciências dos materiais, manutenção, etc.

## **2.3 A necessidade da Engenharia Mecânica no Piauí**

O cenário vigente de atuação das empresas caracteriza-se pelo processo de internacionalização e globalização da economia, com graus crescentes de competitividade. Assim, o binômio Produtividade e Qualidade, que historicamente sempre foram elementos fundamentais de interesse e estudo da Engenharia de Mecânica, tornando-se agora uma necessidade competitiva de interesse global não apenas de empresas de bens e serviços, mas também de inúmeras nações, e o estado do Piauí fazendo parte desta contextualização, não poderia ficar de fora desta evolução, e a implementação do curso de Engenharia Mecânica nos possibilitará o nosso ingresso neste cenário de desenvolvimento.

## **2.4 A Demanda pelo curso de Engenharia Mecânica no Estado do Piauí**

A necessidade dos conhecimentos e técnicas da área da Engenharia Mecânica tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos desta especialidade. Em função disso, a demanda pelos cursos de Engenharia Mecânica tem sido muito grande segundo aponta as estatísticas dos vestibulares ocorridos em todo o Brasil o que certamente deverá ocorrer também no estado do Piauí.

## **2.5 O Engenheiro Mecânico.**

Este item caracteriza o profissional formado no curso de graduação em Engenharia Mecânica, o perfil do formando é apresentado, bem como suas competências profissionais e as habilidades desejadas para este profissional.

## **3- OBJETIVOS DO CURSO**

Os objetivos do curso estão centrados na formação de pessoas e profissionais altamente qualificados, com base adequada para o uso intensivo da ciência e da tecnologia nos seus futuros processos de trabalho. Mais do que isso, o curso de Engenharia Mecânica da UFPI tem por objetivo, dentro das características inerentes deste profissional, formar engenheiros que sejam capazes de considerar os problemas em sua totalidade, com visão sistêmica de processos em geral. Dentro disso, devem ser desenvolvidas capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade e propor soluções que sejam corretas dos pontos de vista técnico, econômico, social e ambiental.

## **4. PERFIL DO EGRESSO**

O egresso do curso de Engenharia Mecânica da UFPI deverá ter uma formação básica sólida, domínio de conhecimentos da tecnologia aplicável na área de mecânica e capacidade gerencial de projetos, experimentos e serviços com espírito empreendedor. Também lhe deverá ser assegurada uma formação humanística, que o capacite para uma atuação crítica e reflexiva no enfrentamento dos problemas e demandas da sociedade, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e éticos.

## **5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO ENGENHEIRO MECÂNICO**

### **5.1- Competências**

O Curso de Engenharia Mecânica deverá oferecer as condições para o desenvolvimento das seguintes competências, conforme a Resolução Nº 218 de 29

de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA):

- Projetar, fabricar, instalar e monitorar sistemas eletromecânicos de automação e controle em equipamentos nos diferentes tipos de indústria;
- Usar microcomputadores e desenvolver algoritmos para sistemas eletromecânicos de automação e controle;
- Selecionar materiais e processos, considerando os aspectos éticos, sociais e ambientais;
- Desenvolver pesquisas para fundamentar conclusões e propostas de soluções para problemas de engenharia mecânica;
- Aplicar novos conhecimentos, utilizar tecnologias e recursos adequados ao exercício eficiente da engenharia mecânica;
- Atuar em equipes multiprofissionais, comunicando-se de forma competente, por meios escritos, orais, gráficos e virtuais;
- Avaliar, com ética e responsabilidade profissional, a viabilidade econômica e o impacto das atividades de engenharia mecânica no contexto social e ambiental;
- Incentivar alternativas para o desenvolvimento de estudos com vistas à atualização profissional permanente;
- Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático;
- Aplicar princípios científicos e conhecimentos tecnológicos na resolução de problemas da engenharia mecânica;

- Demonstrar noção de ordem e de grandeza na estimativa de dados e avaliação de resultados.

## **5.2- Habilidades**

- Compromisso com a ética profissional;
- Iniciativa empreendedora;
- Disposição para auto-aprendizado e educação continuada;
- Comunicação oral e escrita;
- Leitura, interpretação e expressão por meio gráficos;
- Visão crítica de ordens de grandezas;
- Domínio de técnicas computacionais;
- Domínio de línguas estrangeiras;
- Conhecimento de legislação pertinente;
- Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- Compreensão dos problemas administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente;
- Responsabilidade social e ambiental;
- “Pensar globalmente, agir localmente”.

## **6- PRINCÍPIOS CURRICULARES**

O currículo de um curso é o conjunto de atividades, de experiências, de situações de ensino-aprendizagem, vivenciadas pelo aluno durante sua formação. É o currículo que assegura a formação para uma competente atuação profissional, assim as atividades desenvolvidas devem articular harmoniosamente as dimensões: humana, técnica, político-social e ética.

Nesta perspectiva, no decorrer do curso de Engenharia Mecânica devem ser considerados os seguintes princípios:

- **Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão** – este princípio demonstra que o ensino deve ser compreendido como o espaço da produção do saber, por meio da centralidade da investigação como processo de formação para que se possam compreender fenômenos, relações e movimentos de diferentes



realidades e, se necessário, transformar tais realidades.

- **Formação profissional para a cidadania** – a UFPI tem o compromisso de desenvolver o espírito crítico e a autonomia intelectual, para que o profissional por meio do questionamento permanente dos fatos possa contribuir para o atendimento das necessidades sociais.
- **Interdisciplinaridade** – este princípio demonstra que a integração disciplinar possibilita análise dos objetos de estudo sob diversos olhares, constituindo-se questionamentos permanentes que permitam a (re) criação do conhecimento.
- **Relação orgânica entre teoria e prática** – todo conteúdo curricular do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica deve fundamentar-se na articulação teórico-prática, que representa a etapa essencial do processo ensino-aprendizagem. Adotando este princípio, a prática estará presente em todas as disciplinas do curso, permitindo o desenvolvimento de habilidades para lidar com o conhecimento de maneira crítica e criativa.

## **7- DIRETRIZES CURRICULARES PARA O CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA.**

O texto a seguir apresenta as diretrizes curriculares para um curso de Graduação em Engenharia Mecânica, a referida diretriz foi feita em consonância com a Resolução CNE/CES, 11/2002. O Currículo do Curso de Engenharia Mecânica foi organizado em núcleos de: conteúdo curricular, estágios e atividades complementares, conforme aborda o texto a seguir.

### **7.1 Núcleo de Conteúdos Básicos**

O Núcleo de Conteúdos Básicos é constituído por disciplinas básicas, todas obrigatórias, das áreas de Administração, Ciências do Ambiente, Computação, Comunicação, Desenho, Dinâmica, Economia, Eletricidade, Estatística, Física, Matemática, Tecnológica, Mecânica dos Sólidos, Mecânica dos Fluidos, Química, visando fornecer ao aluno os conhecimentos básicos necessários para o aprendizado da Engenharia Mecânica.

### **7.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes**

Este Núcleo é constituído por disciplinas obrigatórias contendo os conhecimentos necessários à formação em Engenharia Mecânica. Versará sobre: Algoritmo, Ciências dos Materiais, Eletromagnetismo, Eletrônica, Instrumentação, Máquinas de Fluxo, Materiais de Construção Mecânica, Mecânica Aplicada, Métodos Computacionais, Processos de Fabricação, Sistemas Térmicos, Sistemas Mecânicos, Termodinâmica Aplicada e Tecnologia Mecânica, que deverão ser trabalhadas de forma integrada, objetivando a formação do Engenheiro em Ciências Mecânicas.

### **7.3-Núcleo de Conteúdos Específicos**

O Núcleo de Conteúdos Específicos caracteriza a flexibilização horizontal, é constituído por carga horária complementar de alta flexibilidade, pois constitui de várias atividades como: conjunto de disciplinas, participação em congressos, atividade acadêmica, projetos e outras atividades complementares. Apresenta extensões e aprofundamentos do conteúdo do Núcleo Profissionalizante, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar o perfil do aluno. Constitui-se em conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para a definição dos perfis de estudo e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidade estabelecidas. Este Núcleo envolve um conjunto de disciplinas complementares das áreas: Automação Industrial, Materiais e Processos de Fabricação, Projetos Mecânicos, Termofluidos, que deverão ser trabalhadas de forma específica, objetivando a formação completa de um engenheiro mecânico.

### **7.4- Duração do Curso de Engenharia Mecânica**

Duração compatível com os demais cursos de Engenharia (5 anos).

## **8- CARACTERÍSTICAS DO CURSO A SER IMPLANTADO**

## 8.1 Informações Gerais sobre o curso a ser implantado.

- Nome do Curso: Engenharia Mecânica.
- Número de vagas: 50 vagas, sendo uma entrada por ano.
- Regime Acadêmico: Créditos (periodicidade semestral).
- Prazo de integralização: Mínimo de 10 períodos (5 anos), máximo 15 períodos (7,5 anos)
- Regime de matrícula: Seriado semestral.
- Turno de funcionamento: Diurno

## 9- PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR.

Foram analisadas todas as grades curriculares de todas as instituições Federais de Ensino Superior que possuem o curso de Engenharia Mecânica, existentes no Brasil, e chegamos a conclusão que a grade que será mostrada a seguir, é a que melhor se encaixa na nossa realidade e nossa expectativa.

### 9.1 Matriz Curricular - Engenharia Mecânica

Período	Disciplina	Carga Horária			Créditos
		Teórica	Prática	Total	
1º	1.1 Física Geral I	90	00	90	06
	1.2 Laboratório de Física Experimental I	00	30	30	02
	1.3 Introdução à Ciência dos Computadores	30	30	60	04
	1.4 Seminário de Introdução à Eng. Mecânica	15	00	15	01
	1.5 Desenho Técnico	30	30	60	04
	1.6 Geometria Analítica	60	00	60	04
	1.7 Cálculo Diferencial e Integral I	90	00	90	06
	1.8 Química Geral e Tecnológica I	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>90</b>	<b>465</b>	<b>31</b>

<b>2º</b>	2.1 Física Geral II	90	00	90	06
	2.2 Laboratório de Física Experimental II	00	30	30	02
	2.3 Linguagens de Programação e Aplicações	30	00	30	02
	2.4 Mecânica I	60	00	60	04
	2.5 Desenho Técnico Mecânico	30	30	60	04
	2.6 Álgebra Linear I	60	00	60	04
	2.7 Cálculo Diferencial e Integral II	90	00	90	06
	2.8 Introdução a Metodologia Científica	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>60</b>	<b>480</b>	<b>32</b>
<b>3º</b>	3.1 Laboratório de Física Experimental III	00	30	30	02
	3.2 Física Geral III	60	00	60	04
	3.3 Mecânica II	60	00	60	04
	3.4 Usinagem dos Metais	45	00	45	03
	3.5 Resistência dos Materiais I	60	00	60	04
	3.6 Equações Diferenciais Ordinárias	60	00	60	04
	3.7 Cálculo Diferencial e Integral III	60	00	60	04
	3.8 Métodos Numéricos para Engenharia I	45	00	45	03
	3.9 Engenharia e Ciências dos Materiais I	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>480</b>	<b>32</b>
<b>4º</b>	4.1 Eletricidade I	60	00	60	04
	4.2 Processos de Usinagem	45	15	60	04
	4.3 Princípios de Metrologia Industrial	60	15	75	05
	4.4 Resistência dos Materiais II	60	00	60	04
	4.5 Métodos Numéricos p/ Engenharia II	45	00	45	03
	4.6 Engenharia e Ciência dos Materiais II	60	00	60	04
	4.7 Laboratório de Quím. Geral e Tecnológica	45	00	45	03
	4.8 Química Geral e Tecnológica II	45	00	45	03
	<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

<b>5º</b>	5.1 Eletricidade II	60	00	60	04
	5.2 Mecanismos	60	00	60	04
	5.3 Modelos Dinâmicos	60	00	60	04
	5.4 Termodinâmica I	60	15	75	05
	5.5 Elementos de Máquinas	60	00	60	04
	5.6 Fundamentos da Mecânica dos Fluidos	60	00	60	04
	5.7 Resistência dos Materiais III	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>15</b>	<b>435</b>	<b>29</b>
<b>6º</b>	6.1 Sistemas de Controle	60	00	60	04
	6.2 Dinâmica das Máquinas	60	00	60	04
	6.3 Complementos Elementos de Máquinas I	30	15	45	03
	6.4 Termodinâmica II	45	00	45	03
	6.5 Transferência de Calor e Massa	60	15	75	05
	6.6 Fundamentos de Fabricação Mecânica	45	15	60	04
	6.7 Máquinas Hidráulicas	60	00	60	04
	6.8 Comportamento Mecânico dos Materiais	45	00	45	03
	<b>TOTAL</b>	<b>405</b>	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>30</b>
<b>7º</b>	7.1 Medidas Mecânicas	60	15	75	05
	7.2 Sistemas Frigoríficos	60	00	60	04
	7.3 Complementos Elementos de Máquinas II	45	15	60	04
	7.4 Manufatura Assistida por Computador	45	15	60	04
	7.5 Elementos de Máquinas Térmicas e Processos Contínuos	45	00	45	03
	7.6 Proc. Conformação e Não Convencionais	45	15	60	04
	7.7 Probabilidade e Estatística	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>60</b>	<b>420</b>	<b>28</b>

8º	8.1 Humanidades e Ciências Sociais	30	00	30	02
	8.2 Sistemas Térmicos de Potência	60	00	60	04
	8.3 Projeto Mecânico	60	15	75	05
	8.4 Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos	45	00	45	03
	8.5 Práticas em Processos de Fabricação Mecânica	30	15	45	03
	8.6 Gestão e Organização	45	00	45	03
	8.7 Introdução à Economia	45	00	45	03
	8.8 Gestão Ambiental	45	00	45	03
	<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>390</b>	<b>26</b>
9º	9.1 Máquinas para Elevação e Movimentação de Materiais	60	15	75	05
	9.2 Estágio Supervisionado	30	135	165	11
	9.3 Engenharia, Ética e Sociedade	45	00	45	03
	9.4 Elementos de Automação	45	00	45	03
	9.5 Trabalho de Conclusão de Curso I	15	45	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>195</b>	<b>390</b>	<b>26</b>
10º	10.1 Projeto Assistido por Computador	45	00	45	03
	10.2 Trabalho de Conclusão de Curso II	15	45	60	04
	10.3 Gerenciamento de Projetos	45	00	45	03
	10.4 Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho	60	00	60	04
	10.5 Optativa I	60	00	60	04
	10.6 Optativa II	60	00	60	04
	<b>TOTAL</b>	<b>285</b>	<b>45</b>	<b>330</b>	<b>22</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3690</b>	<b>600</b>	<b>4290</b>	<b>286</b>

### **Informações Básicas do Currículo**

Carga Horária Teórica	3.690 horas
Carga Horária Prática	600 horas
Quantidade de Créditos	286
Atividades Complementares	120 horas

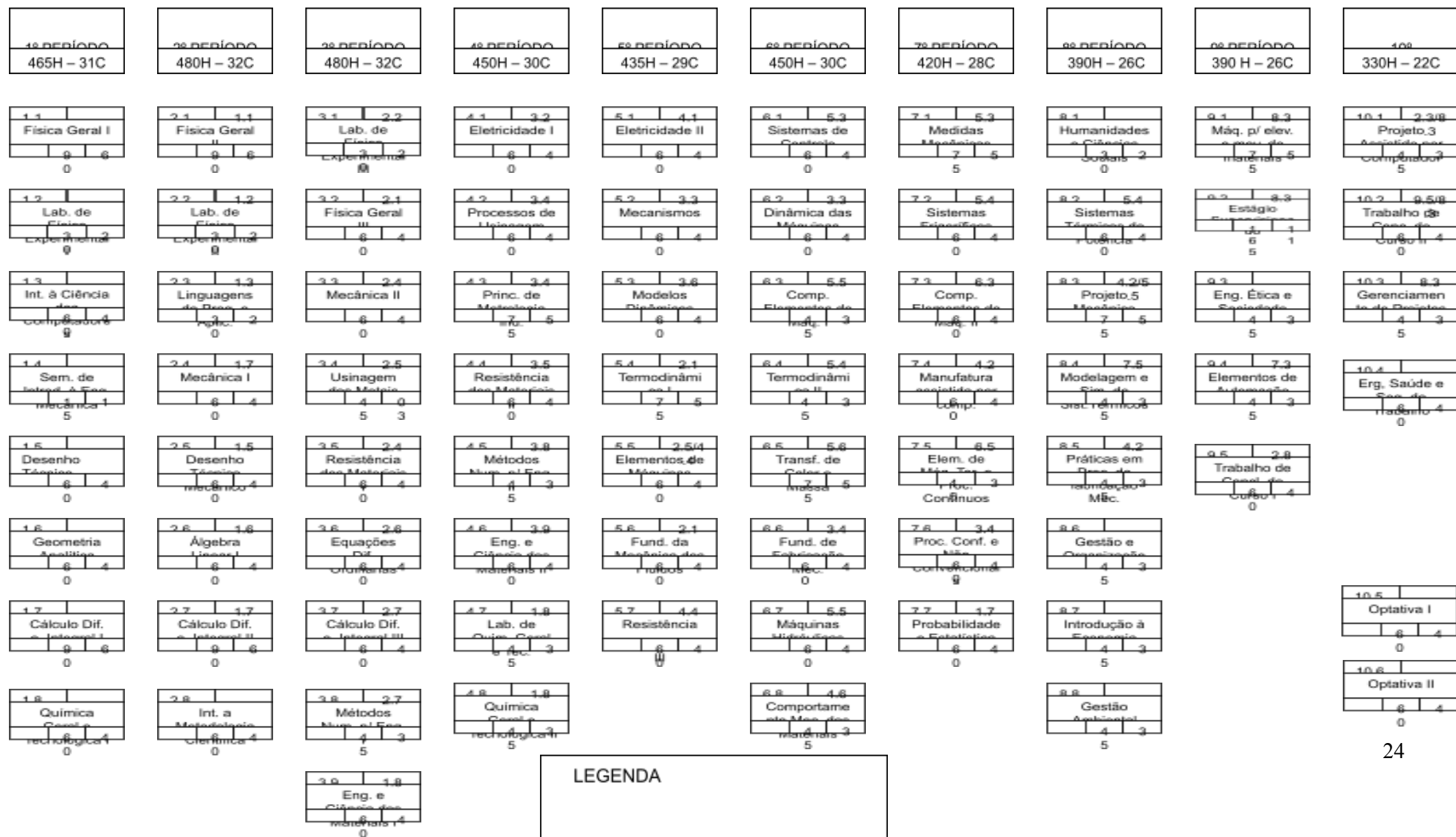
<b>Carga Horária Total</b>	<b>4.410 horas</b>
----------------------------	--------------------

**Disciplinas Optativas**

<b>Nomenclatura</b>	<b>C.H</b>	<b>Créditos</b>
Projeto de Fábrica	60	4.0.0
Técnicas de Gerenciamento de Operações Industriais	60	4.0.0
Projeto do Produto e Processo	60	4.0.0
Gestão de Projetos	60	4.0.0
Gerenciamento de Sistemas de Qualidade	60	4.0.0
Comunicação e Expressão	60	4.0.0
Libras	60	4.0.0

Obs.: As disciplinas optativas são oferecidas no Curso de Engenharia de Produção e no Curso de Letras, da UFPI.

## 9.2 Fluxograma de Engenharia Mecânica/UFPI



LEGENDA



## **10. ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

O curso de Engenharia Mecânica deve englobar as seguintes atividades, as quais poderão ser utilizadas para comporem até 10% da carga horária mínima do curso:

- 45833888- Estágio
- 45833889- Trabalho de Conclusão de Curso
- 45833890- Atividades Complementares.

### **10.1- Estágio Curricular Supervisionado**

O Estágio Curricular é uma atividade acadêmica que irá propiciar ao aluno uma experiência profissional específica e que deverá contribuir, de forma eficaz, para a sua absorção pelo mercado de trabalho. Enquadra-se nessa atividade as experiências realizadas em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, dentre outros.

O estágio supervisionado é de caráter obrigatório, pode ser efetuado em empresas ou instituições de pesquisa.

### **10.2- Trabalho de Conclusão de Curso**

O Trabalho de Conclusão de Curso consiste na elaboração de um projeto que comprove a capacitação técnico-científica do aluno, em área por ele escolhida em comum acordo com o orientador. O trabalho será desenvolvido e redigido dentro dos padrões da metodologia científica e será apresentado perante uma banca examinadora. Na elaboração deste trabalho, o aluno, deverá aprimorar os seus conhecimentos de metodologia científica, consolidando, através de uma vivência, o elo entre ciência e tecnologia.

### **10.3- Atividades Complementares.**

Atividades Complementares de interesse para a formação do aluno também podem fazer parte do curso de Engenharia Mecânica, essas atividades podem incluir

a participação em congressos, seminários, eventos, a iniciação científica, intercâmbios com outras instituições de ensino e outras atividades acadêmicas.

### QUADRO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

<b>PRIMEIRO GRUPO – ENSINO</b>		
<b>ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PONTOS</b>
Monitoria reconhecida pela Pró-Reitoria acadêmica	Um semestre de exercício de monitoria, com dedicação semanal de 10 h para o aluno e com apresentação de resultados parciais e / ou finais em forma de relatório ou de trabalho apresentado em evento científico.	30 (trinta) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Monitoria voluntária reconhecida pela coordenação	Um semestre de exercício de monitoria, com dedicação semanal de 5 a 10 h para o aluno e com apresentação de resultados parciais e / ou finais em forma de relatório ou de trabalho apresentado em evento científico.	30 (trinta) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Disciplina Eletiva	Ofertada por outro curso desta instituição ou por outras instituições de Educação Superior: apresentação de documento oficial comprobatório	60 (sessenta) horas máximo de 60 (sessenta) horas

<b>SEGUNDO GRUPO – PESQUISA</b>		
<b>ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PONTO</b>
Iniciação científica com bolsas	Um semestre de atividades de iniciação científica com dedicação semestral de 10 a 20 h e com apresentação de resultados parciais e / ou finais em forma de relatório ou de trabalho apresentado em evento científico.	30 (trinta) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Iniciação científica voluntária	Um semestre de atividades de iniciação científica com dedicação semestral de 10 a 20 h e com apresentação de resultados parciais e / ou finais em forma de relatório ou de trabalho apresentado em evento científico	30 (trinta) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos nacionais	Participação em eventos nacionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas da área de	20 (vinte) horas máximo de 60 (sessenta) horas

como autor e apresentador	engenharia mecânica e áreas afins com apresentação de trabalho e publicação nos anais do evento	
Participação em eventos nacionais como organizador	Participação da equipe de organização de eventos nacionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas da área de engenharia mecânica e áreas afins devidamente, comprovado.	07 (sete) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos nacionais como co-autor	Participação em eventos nacionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas e profissionais da área de engenharia mecânica e áreas afins, com co-autoria de trabalho apresentado e publicação nos anais do evento..	10 (dez) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos nacionais como ouvinte	Participação em eventos nacionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas e profissionais da área de engenharia mecânica e áreas afins, como ouvinte.	03 (três) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos locais / regionais (autor e apresentador)	Participação em eventos locais / regionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas da área de mecânica e áreas afins, com apresentação de trabalho e publicação nos anais do evento.	10 (dez) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos locais / regionais como organizador	Participação da equipe de organização de eventos locais / regionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas da área de engenharia mecânica e áreas afins, devidamente comprovado.	05 (cinco) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Participação em eventos locais / regionais como co-autor	Participação em eventos nacionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas e profissionais da área de engenharia mecânica e áreas afins, com co-autoria de trabalho apresentado e publicação nos anais do evento.	10 (dez) horas máximo de 60 (sessenta) horas

Participação em eventos locais / regionais como ouvinte	Participação em eventos locais / regionais diretamente relacionados às atividades acadêmicas e profissionais da área de engenharia mecânica e áreas afins, como ouvinte.	05 (cinco) horas máximo de 60 (sessenta) horas
Publicações em anais de eventos nacionais	Publicação em anais de congressos e similares, comprovados com documentação pertinente (declaração, cópia dos anais, etc).	30 (trinta) horas máximo de 90 (noventa) horas
Publicações em anais de eventos locais e/ ou regionais	Publicação em anais de congressos e similares, comprovados com documentação pertinente (declaração, cópia dos anais, etc).	30 (trinta) horas máximo de 90 (noventa) horas
Publicações em periódicos nacionais	Publicações em periódicos especializados comprovados com apresentação de documento pertinente (declaração, cópia dos periódicos)	30 (trinta) horas máximo de 60 (sessenta) horas

<b>TERCEIRO GRUPO – EXTENSÃO</b>		
<b>ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PONTOS</b>
Projeto de extensão com bolsa	Um semestre de participação em projeto de extensão com dedicação semanal de 12 a 20 h e com apresentação de resultados parciais e / ou finais através de relatório e / ou em eventos científico.	30 (trinta) horas máximo de 90 (noventa) horas
Projeto de extensão voluntário	Um semestre de participação em projeto de extensão com dedicação semanal de 06 a 20 h e com apresentação de resultados parciais e / ou finais através de relatório e / ou em eventos científico.	30 (trinta) horas máximo de 90 (noventa) horas
Representação estudantil	Participação como representante estudantil no Colegiado do Curso, nas Plenárias Departamentais, Conselhos de Centro, centro acadêmico ou nos Colegiados Superiores com apresentação de documento comprobatório de participação na reunião.	01 (um) horas por reunião máximo de 10 (dez) horas

Representação estudantil – Diretoria	Participação anual como membro de diretoria de entidade de representação político – estudantil.	20 (vinte) horas / ano de participação máximo de 40 (quarenta) horas
Viagens de estudos nacional ou internacional	Viagens na área de Engenharia Mecânica que resultem em relatório circunstanciado, validado e aprovada por um professor responsável, consultado previamente.	10 (dez) horas máximo de 30 (trinta) horas
Viagens de estudos regional ou local	Viagens na área de Engenharia Mecânica que resultem em relatório circunstanciado, validado e aprovada por um professor responsável, consultado previamente.	05 (cinco) horas máximo de 30 (trinta) horas
Visitas técnicas	Visitas técnicas na área de Eng. Mecânica que resultem em relatório circunstanciado, validado e aprovada por um prof. responsável, consultado previamente.	03 (três) horas máximo de 10 (dez) horas
Atividades Artístico-culturais e esportivas e produções técnico-científicas	Participação em grupos de artes, tais como, teatro, dança, coral, poesia, música e produção e elaboração de vídeos, softwares, exposições e programas radiofônicos.	30 (trinta) horas máximo de 90 (noventa) horas.
Acompanhamento de obra	Acompanhamento sistemático da execução de projeto de Engenharia mecânica, envolvendo entre 05 e 10 h semanais durante pelo menos dois meses, que resultem em relatório circunstanciado, validado e aprovado pelo Prof. Coord. do projeto.	10 (dez) horas máximo de 90 (noventa) horas
Palestras	Participação em palestras sobre conteúdo relacionado à profissão de Engenheiro Mecânico e áreas correlatas, na condição de ouvinte e cuja participação esteja devidamente documentada para efeito de comprovação.	01 (um) horas máximo de 30 (trinta) horas

Outras atividades de extensão	Quaisquer atividades não previstas neste quadro, mas contempladas na resolução e atividades realizada em caráter contínuo, na área de Engenharia mecânica, às quais o aluno tenha se dedicado pelo, período mínimo de 03 mês e com jornada mínima de 20 h semanais. Estas atividades devem ser reconhecidas pelo Colegiado o curso mediante documento comprobatório.	15 (quinze) horas máximo de 90 (noventa) horas
-------------------------------	--	--

Essas atividades quando desenvolvidas pelo aluno serão integralizadas ao currículo a cada bloco de 15 horas, que corresponde a um (01) crédito acadêmico, até o limite de 08 (oito) créditos, perfazendo um total de 120 horas. A consignação é feita atendendo o que dispõe a Resolução Nº 150/06 (CEPEX / UFPI) sobre as Atividades Científico-Acadêmico-Culturais (Atividades Complementares) nos Cursos de Graduação da UFPI.

É relevante assinalar, que essas atividades enquanto desenvolvidas pelo aluno, devem ter afinidades com áreas de Engenharia e/ou incorporar valores de cidadania ao estudante.

## **11- EMENTÁRIO, OBJETIVO E BIBLIOGRAFIA**

O ementário, objetivo e bibliografias que seguem são relativos às disciplinas oferecidas pelo curso de Engenharia Mecânica, no entanto, entendemos que algumas ementas, bibliografias poderão ser modificadas, com o objetivo de adequar a nossa realidade, como também algumas disciplinas optativas poderão ser ou não oferecidas.

### **11.1 Ementas/Objetivos/Bibliografias das disciplinas do curso de Engenharia Mecânica**

#### **1º PERÍODO**

##### **1.1 Disciplina – Física Geral I**

##### **Objetivos**

Expor o aluno a um contato mais íntimo com a mecânica.

### **Ementa**

Sistemas de unidades: medidas; Leis de Newton; Trabalho, Energia Mecânica e sua Conservação; Sistemas de Partículas e Conservação de quantidade de Movimento Linear (colisões); Rotação e Conservação de Quantidade de Movimento Angular; Gravidade; Equilíbrio Estático e Elasticidade; Fluidos: Estática e Dinâmica.

### **Bibliografia básica**

TIPLER, Paul A. Física, v1. **Traduzido por Horácio Macedo**. Ed. LTC- Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2006.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneths. **Física** , vols.1 e 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

NUSSENZVEIG,H.M. **Curso de Física Básica**, v.1e2,4ed. Editora Edgard Blücher, 2002.

### **Bibliografia complementar**

SEARS ZEMANSKY. **Física I- Mecânica**, v.1, 10 ed. Editora Addison Wesley, 2003

## **1.2 Disciplina - Laboratório de Física Experimental I**

### **Objetivos**

Utilizar os conhecimentos adquiridos no curso de Física Geral I e a realização de práticas e confecção de relatórios sobre experimentos básicos de mecânica, oscilações e de Termodinâmica.

### **Ementa**

Práticas relacionadas com o programa da disciplina 1.1- Física Geral I.

### **Bibliografia básica**

Apostilas do Laboratório de Ensino de Física.

TIPLER, Paul A. Física, v1. **Traduzido por Horacio Macedo**. Ed. LTC- Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2006.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneths. **Física** , vols.1 e 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

NUSSENZVEIG,H.M. **Curso de Física Básica**, v.1e2,4ed. Editora Edgard Blücher, 2002.

### **Bibliografia complementar**

SEARS ZEMANSKY. **Física I- Mecânica**, v.1, 10 ed. Editora Addison Wesley, 2003

### **1.3 Disciplina: Introdução à Ciência dos Computadores**

#### **Objetivos**

Familiarização com os conceitos básicos dos computadores e da computação. Resolução algorítmica dos problemas propostos. Linguagem de máquina de computadores. Linguagens de programação de alto nível com aplicações numéricas e não numéricas, visando dar ao estudante uma visão global dos computadores e dos problemas da computação em geral. Uso intensivo de computadores.

#### **Ementa**

Histórico. Representação dos dados. Sistema de Computação. Hardware. Fluxo de informações entre as unidades. Microcomputadores. Software. Software básico. Software utilitário. Software aplicativo. Rede de computadores. Programação. Linguagem de programação. Técnicas de programação.

#### **Bibliografia básica**

FARRER, H. **Pascal Estruturado**. LTC 3.ed. 1999.  
ASCÊNCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da Programação de Computadores**. Algoritmos, Pascal e C/C++, Prentice Hall, 2003.  
FORBELLONE, A. L. V; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de Programação**. 2.ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 2000.

#### **Bibliografia Complementar**

CARROL, D.W. **Programando em Turbo Pascal**. McGraw-Hill, 1988.  
DAN SWAIT JR, J. **Fundamentos Computacionais - Algoritmos e Estruturas de Dados**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1991.

### **1.4 Disciplina: Seminário de Introdução à Engenharia Mecânica**

#### **Objetivos**

Proporcionar conhecimentos sobre as diversas áreas de atuação do Engenheiro Mecânico, mercado de trabalho e ética profissional.

#### **Ementa**

Disciplina de caráter informativo, tratando de assuntos relativos ao desenvolvimento histórico da Engenharia Mecânica e suas conseqüências sócio-econômicas. Descobertas e invenções que representam saltos tecnológicos. Projeções futuras.



Mercado de trabalho. Regulamentação profissional. Institutos, sindicatos e CREA. A ética profissional. Os temas serão desenvolvidos em seminários e/ou palestras coordenadas pelo Coordenador da COC-SEM.

### **Bibliografia básica**

Notas de aulas e referências que serão fornecidas pelos palestrantes.

PIAUÍ, UFPI. **Regimento Geral da UFPI**. Teresina: Edufpi, 1999.

Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica.

## **1.5 Disciplina: Desenho Técnico**

### **Objetivos**

Desenvolver a capacidade de ler e executar desenhos técnicos e de engenharia com ênfase no desenvolvimento da visualização espacial. Proporcionar conhecimentos práticos sobre o método de concepção e as normas que regem o desenho técnico, com ênfase em desenho técnico mecânico.

### **Ementa**

Introdução ao desenho técnico. Normas e convenções. Letras e símbolos. Escalas numéricas e gráficas. Representação gráfica. Vistas ortográficas. Cortes e seções. Perspectivas: cônicas, cavaleira e axonométrica.

### **Bibliografia básica**

FRENCH, T. **Desenho Técnico Mecânico**.

GIESECKE, Frederick E., Bookma. **Comunicação Gráfica Moderna**. Normas Brasileiras (NBR 8403, NBR 8404, NBR 8196, NBR 8993, NBR10067, NBR 10068, NBR 10126, NBR 10582, NBR 10647, NBR 12288, NBR 12298 e NBR 13142).

## **1.6 Disciplina: Geometria Analítica**

### **Objetivos**

Visa dar aos alunos uma visão geométrica de conceitos matemáticos básicos.

### **Ementa**

Vetores. Dependência linear. Bases. Produto escalar. Produto vetorial. Coordenadas cartesianas. Translação e rotação. Retas e planos. Distância e ângulo. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Cônicas. Equações reduzidas

### **Bibliografia básica**

CAROLI, A.; CALLIOLI, C.A; FEITOSA, M.O. **Matrizes, Vetores e Geometria**

**Analítica.** 9.ed, São Paulo: Nobel, 1978.

#### **Bibliografia complementar**

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica:** um tratamento vetorial. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1987.

### **1.7 Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I**

#### **Objetivos**

Fazer com que os alunos familiarizem-se com os conceitos de limite, continuidade, diferenciabilidade e integração de funções de uma variável.

#### **Ementa**

Propriedades de números reais. Funções reais de uma variável real. Algumas funções elementares. Limite. Continuidade. Derivada. Teorema do Valor Médio. Aplicações da derivada. Antiderivada. Integral de Riemann. Teorema Fundamental do Cálculo. Aplicações da integral. Métodos de integração. Integrais Impróprias.

#### **Bibliografia básica**

GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo.** Vol. 1, 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2001.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 1, 2. 4.ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

THOMAS, G.B. **Cálculo**, vol. 1, 10ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2002.

#### **Bibliografia complementar**

TÁBOAS, P.Z. **Cálculo Diferencial e Integral na Reta**, Notas de Aulas. ICMC-USP.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1, 2. 2 ed. Rio de Janeiro: Makron-Books, 1995.

SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1, 2, Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1987.

CONDE, A. **Fast Calculus.** ICMC-USP, 2001.

### **1.8 Disciplina: Química Geral e Tecnológica I**

#### **Objetivos**

Que os alunos tenham compreensão, em nível microscópico, da composição química e como as unidades constituintes de materiais para Engenharia estão

arranjadas e interagem entre si, determinando o elenco de propriedades que se manifestam macroscopicamente; que fixem conceitos sobre comportamento químico de materiais, ou seja, as reações de degradação dos materiais metálicos (eletroquímica e corrosão); que conheçam e compreendam os mecanismos de atuação e os principais usos de substâncias que atuam como tensoativos; que tomem contato com a questão do uso de combustíveis; que sejam introduzidos nos principais aspectos relativos à química ambiental e desenvolvam consciência crítica sobre a importância da gestão ambiental no exercício da Engenharia

### **Ementa**

1.Ligações químicas: iônica, covalente, metálica, van der Waals, pontes de hidrogênio; 2. Eletroquímica; 3. Corrosão de materiais metálicos; 4.Tensoativos; 5. Combustão e Combustíveis.Aulas de Laboratório1. Análise de misturas gasosas; 2. Poder calorífico de combustíveis; 3. Viscosidade de óleos lubrificantes; 4. Pilhas e acumuladores; 5. Obtenção e caracterização de revestimentos ; 6. Tensoativos;

### **Bibliografia básica**

ALCOCK, N.W. Bonding and Structure - Structural principles. In: **inorganic and organic chemistry**. Ellis Horwood Limited, 1990.

DENARO, A.R. **Fundamentos de Eletroquímica**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1974.

GENTIL, V. **Corrosão**. 3.ed. Editora Guanabara Dois. Rio de Janeiro: 1996.

BOLAKHOWSKY, S. **Introduction a la Combustion. Technique et Documentation**. Paris: 1978, 386p.

MANO, E.B. **Introdução a polímeros**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1985.

### **Bibliografia complementar**

ANDREWS, J. E; BRIMBLECOMBE, P; JICKELLS, T.D; LISS, P.S. **An introduction to environmental chemistry**. Oxford: Blackwell, 1996, p. 209.

KOSSWIG, K. Surfactants. In: **Ullmann' s Encyclopedia of Industrial Chemistry**, 5ed., v. A25, p.784-90, 1994.

## 2º PERÍODO

### 2.1 Disciplina: Física Geral II

#### Objetivos

O curso é continuação de Física Geral I, dando procedimento à elaboração em bases sólidas da mecânica e termodinâmica.

#### Ementa

Oscilações; Movimento ondulatório, Superposição de ondas e ondas estacionárias. Temperatura e teoria cinética dos gases. Calor e a 1ª lei da termodinâmica. 2. Lei da Termodinâmica. Propriedades térmicas e processos térmicos

#### Bibliografia básica

RESNICK, Robert. **Física II**. Colaboração de David Halliday. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.

MCKELVEY, John P; GROATCH, Howard. **Física 1 e 2**. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1978.

TIPLER, Paul A. **Física II**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.

NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica**. v.1e2, 4ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.

#### Bibliografia complementar

SEARS, Z. **Física II – Mecânica**. v.1, 10 ed. São Paulo: Editora Addison Wesley, 2003

### 2.2 Disciplina: Laboratório de Física Experimental II

#### Objetivos

Utilizar os conhecimentos adquiridos no curso de Física Geral I e a realização de práticas e confecção de relatórios sobre experimentos básicos de mecânica, oscilações e de Termodinâmica.

#### Ementa

Práticas relacionadas com o programa de 2.1- Física Geral II

#### Bibliografia básica

RESNICK, Robert. **Física II**. Colaboração de David Halliday. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.

MCKELVEY, John P; GROATCH, Howard. **Física 1 e 2**. São Paulo: Harper e Row do

Brasil, 1978.

TIPLER, Paul A. **Física II**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.

NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica**. v.1e2, 4ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.

#### **Bibliografia complementar**

SEARS, Z. **Física II – Mecânica**. v.1,10 ed. São Paulo: Editora Addison Wesley, 2003

### **2.3 Disciplina: Linguagens de Programação e Aplicações**

#### **Objetivos**

Familiarização com uma linguagem de programação de alto nível a fim de dar ao futuro engenheiro condições de utilizar computadores como uma ferramenta para solução de seus problemas científicos e tecnológicos. Ensino de técnicas de programação visando a otimização de programas.

#### **Ementa**

Revisão dos conceitos básicos sobre linguagem de programação, algoritmos e programas. Estrutura de uma linguagem de programação para aplicações científicas e tecnológicas: definição de variável, comandos de entrada e saída, estruturas de controle, declaração de subprogramas. Utilização de bibliotecas. Aplicações utilizando técnicas de programação eficiente.

#### **Bibliografia básica**

CARVALHO, A.; FORTES, R., **Introdução a Computação para Engenharia**, Manole, 2004

SCHILDT, H., **C Completo e Total**, Malron Books, 1997

CARROL, D.W., **The Art of Programming, Computer Science with C**, West, 1996.-DEITEL, H.M., DEITEL, P.J. , **C++ Como Programar**, Bookman, 2001.

ROBERTS, E., **Programmin Abstractions in C**, Addison Wesley, 1996

KERNIGHAN, B.W., PIKE, R., **A Prática da Programação**, Editora Campus, 2000.

### **2.4 Disciplina: Mecânica I**

#### **Objetivos**

Fornecer aos alunos do curso básico (primeiro ano) um contato com os problemas

de Engenharia Mecânica através do estudo de estática aplicada às máquinas e suas estruturas.

### **Ementa**

Estática: Redução de sistemas de forças, equilíbrio, estruturas, centro de massa, atrito. Cinemática: Movimento de partículas e corpos rígidos. Dinâmica: Dinâmica de partículas e corpos rígidos.

### **Bibliografia básica**

HIGDON, OHLSEN, STILES, WEESE, RILEY **Mecânica dos Materiais**. Editora Guanabara Dois, 1981.

POPOV, E.P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo, Edgard Blucher, 1978.

FEODOSIEV, V.I., **Resistência dos materiais**. Portugal, Ed. Lopes da Silva, 1977.

BEER & JOHNSTON, **Resistência dos Materiais**. Editora McGraw Hill, 1982.

BEJAN, Adrian. **Transferencia de calor**. Traduzido por Euryclides de Jesus Zerbini; Ricardo Santilli Ekman Simões. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

HOLMAN, J. P. **Transferência de calor**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

FRANK P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. Colaboração de David P Dewitt. 4. ed. Rio de Janeiro: **Livros Técnicos e Científicos**, 1998. MACINTYRE, Archibald Joseph. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997. OZISIK, M. Necati. **Transferência de calor: um texto básico**. Rio de Janeiro:[s.n.], 1990.

## **2.5 Disciplina: Desenho Técnico Mecânico**

### **Objetivos**

Proporcionar os conhecimentos e técnicas necessárias para a concepção e realização ou leitura e análise da documentação gráfica de um projeto mecânico, no modo manual e com o auxílio do computador.

### **Ementa**

1) Introdução ao Processo de Projeto- Princípios de projeto, concepção de projetos, processo do projeto (identificação do problema, conceitos, soluções, modelos,

protótipos, desenho). 2) Introdução aos elementos de máquinas- sistemas de roscas, parafusos, porcas, chavetas, pinos, etc. Engrenagens: tipos e representações em desenhos. Rebites. Solda: tipos de cordão, simbologia. Polias, molas, retentores, anéis, etc. Mancais de rolamento: tipos, representação completa, representação simplificada, montagem. 3) Execução de desenhos com sistema CAD. Desenhos 2D, desenhos 3D. Primitivas gráficas. Esboços e modelamento paramétrico (conceitos). Vistas a partir de modelos 3D, snaps, leiaute de peças de chapas metálicas, etc.

### **Bibliografia básica**

FRENCH, T. - **Desenho Técnico Mecânico**. GIESECKE, Frederick E., Bookman Comunicação Gráfica moderna. Normas Brasileiros (NBR 8403, NBR 8404, NBR 8196, NBR 8993, NBR 10067, NBR 10068, NBR 10126, NBR 10582, NBR 10647, NBR 12288, NBR 12298 e NBR 13142).

## **2.6 Disciplina: Álgebra Linear I**

### **Objetivos**

Levar os alunos ao uso de ferramentas algébricas, visando as demais disciplinas.

### **Ementa**

Espaços vetoriais reais e complexos. Dependência linear. Base. Dimensão. Subespaços. Soma direta. Transformações lineares. Núcleo e imagem. Isomorfismo. Matriz de uma transformação linear. Autovalores e autovetores. Subespaços invariantes. Diagonalização de operadores. Forma canônica de Jordan. Espaços com produto interno. Ortogonalidade. Isometrias. Operadores auto-adjuntos.

### **Bibliografia básica**

Livros textos: CALLIOLI, C.A; H.H. DOMINGUES E R.C.F. COSTA **Álgebra Linear e Aplicações**, 4 ed, São Paulo: Atual, 1983.

ZANI, S.L. **Álgebra Linear**, Notas de aula, ICMC-USP.

BOLDRINI, J.L.; S.I.R. COSTA; V.L. FIGUEIREDO; H.G. WETZLER **Álgebra Linear**, 3 ed, São Paulo: Harper-Row, 1980.

LAY, D. **Linear Álgebra** and its Applications, Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1997.

## **2.7 Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II**

### **Objetivos**

Familiarizar os alunos com os resultados fundamentais relativos a: diferenciabilidade de funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais de linha, integrais de superfície.

### **Ementa**

Curvas parametrizadas no plano e no espaço. Funções reais de várias variáveis reais. Diferenciabilidade, Transformações e o teorema da função implícita, máximos e mínimos condicionados. Integrais múltiplas. Integrais de Linha, Teorema de Green. Integrais de superfície, teoremas de Gauss e Stokes.

### **Bibliografia básica**

SWOKOWSKI; Earl W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Markron Books do Brasil, 1994.

LEITHOLD, Louis. **O Calculo com geometria analítica**. Traduzido por Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 2.v.

LEITHOLD, Louis. **O Calculo com geometria analítica**. Traduzido por Antonio Paques; Otilia Teresinha W Paques; Sebastião Antonio Jose filho. 3. ed. São Paulo: Harbra, 2002. v.1. ISBN:85-294-0094-1.

Livros textos: CARVALHO, A.N., NUNES, W.V.L., ZANI, S.L. **Notas de Cálculo** - ICMC-USP. GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**, 5ed, vol. 2, 3, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 1, 2, 4ed, São Paulo: Pioneira, 2001.

THOMAS, G.B. **Cálculo**, vol. 2, 10ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2002.

MENDES, C.M. **Notas de Aula de Integrais de Linha e Superfície**, ICMC.

### **Bibliografia complementar**

MENDES, C.M. **Notas de Aula de Cálculo III**, ICMC-USP.

SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2, Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 1987.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2, 2ed, Rio de Janeiro: Makron-Books,

## **2.8 Disciplina- Introdução a Metodologia Científica**

### **Objetivos**

Identificar e interpretar as formas do conhecimento humano. Identificar e caracterizar



as principais concepções metodológicas da ciência. Desenvolver uma metodologia de estudo necessária a produção do trabalho acadêmico. Produzir trabalhos acadêmicos de acordo com as exigências metodológicas científicas.

### **Ementa**

Metodologia do Trabalho Científico. Pré-requisitos do Trabalho Científico. Visão Geral do Trabalho Científico. Elaboração do Trabalho Científico. O Processo do Conhecimento. Ciências.

### **Bibliografia básica**

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SALOMON, Delcio Vieira. **Como fazer uma monografia; elementos de metodologia de trabalho científico**. 4. ed. [S.l.]: Interlivros, 1996.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. 14. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. (Coleção Estudos).

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. Tradução: Gilson César. São Paulo: Perspectiva, 1989. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

### **Bibliografia complementar**

MAIA, T. Lisieux. **Metodologia básica**. 2. ed. rev. e ampl. Fortaleza: Tradição e Cultura, 2001.

## **3º PERÍODO**

### **3.1 Disciplina: Laboratório de Física Experimental III**

#### **Objetivos**

Familiarizar o aluno com a utilização de instrumentos de medidas elétricas (multímetros e osciloscópios). Realização de experimentos básicos de eletricidade e magnetismo.

#### **Ementa**

Geração e medidas de corrente e tensão elétrica, circuitos básicos de corrente contínua (determinação da resistência interna de um gerador e máxima transferência de potência), circuitos de corrente alternada (medidas de corrente alternada e ressonância), medida do campo magnético terrestre e determinação do dipolo

magnético de um ímã permanente e demonstrações das leis básicas do eletromagnetismo.

### **Bibliografia básica**

Apostilas do Laboratório de Ensino de Física do IFSC/USP.

## **3.2 Disciplina: Física Geral III**

### **Objetivos**

Fornecer ao aluno, noções básicas de eletricidade e magnetismo.

### **Ementa**

Campos elétricos: Distribuição discreta e contínua. Potencial Elétrico. Energia eletrostática. Circuitos elétricos: corrente contínua. Campo magnético e suas fontes. Circuitos elétricos; corrente alternada. Equações de Maxwell e ondas estacionárias

### **Bibliografia básica**

RESNICK, Robert. **Física III**. Colaboração de David Halliday. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

MCKELVEY, John P.; GROTH, Howard. **Física 1 e 2**. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1978.

TIPLER, Paul A. **Física,v2**; 5. ed. Rio de Janeiro: Ed.LTC . Rio de Janeiro 2006.

NUSSENZVEIG,H.M.,**Curso de Física Básica**, v.3, 4ed. Editora Edgard Blücher, 2002.

SEARS ZEMANSKY,**Física III- Eletromagnetismo**, v.3,10 ed. Editora Addison Wesley, 2003.

MARTINS, Nelson. **Introdução à teoria da eletricidade e do magnetismo**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

REITZ, John R. **Fundamentos da teoria eletromagnética**. Colaboração de Frederick J Milford; Robert W Christy. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

## **3.3 Disciplina: Mecânica II**

### **Objetivos**

Fornecer aos alunos do curso básico (primeiro ou segundo ano) um contato com os problemas de Engenharia Mecânica através do estudo de dinâmica aplicada às máquinas e seus elementos.

## **Ementa**

Noções de Grandezas Escalares e Vetoriais - S.I. de Unidades. Cinemática da Partícula - Sistemas de Partículas. Forças Variáveis. Formas da lei de Newton e Aplicações. Impulso e Quantidade de Movimento. Trabalho e Energia. Cinemática dos Elementos de Máquinas - Graus de Liberdade. Equações de Newton-Euler - Ângulos de Euler. Dinâmica dos Elementos de Máquinas - Movimentos Planos. Dinâmica dos Elementos de Máquinas - Movimentos Espaciais.

## **Bibliografia básica**

BEER, F.P. & JOHNSTON JR., E.R. - **Mecânica Vetorial Para Engenheiros: Dinâmica**, 1974.

HIBBELER, R.C. - **Mecânica: Dinâmica**, 1980.

MABIE, H.H. & OCVIRK, F.W. - **Dinâmica das Máquinas**, 1980.

## **Bibliografia complementar**

SHIGLEY, J.E. - **Dinâmica das Máquinas**, 1969.

MUCHERONI, M.F. - **Mecânica Aplicada às Máquinas**, EESC-USP, São Carlos, 1997.

## **3.4 Disciplina: Usinagem dos Metais**

### **Objetivos**

Proporcionar os conhecimentos básicos das ferramentas e do processo de corte dos metais. Refrigeração de ferramentas.

### **Ementa**

Conceitos básicos - mecanismos da formação do cavaco. Materiais empregados nas ferramentas - forças e potências de usinagem. Avarias e desgastes das ferramentas. Curvas de vida. Lubrificação e refrigeração. determinação das condições econômicas e máxima produção.

## **Bibliografia básica**

FERRARESI, D. **Fundamentos de usinagem de metais**. S.Paulo, Edgard Blucher, 1970.

MICHELETTI, G.F. **Tecnologia mecânica - II** Taglio dei Metalli - UTET, Torino, 1977.

### **3.5 Disciplina: Resistência dos Materiais I**

#### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos básicos da mecânica dos sólidos, destacando a aplicação à Engenharia Mecânica.

#### **Ementa**

Definições e princípios básicos da mecânica dos sólidos: continuidade, integridade, equilíbrio de ponto material (forças), equilíbrio de corpo rígido (2D, 3D) (forças e momentos), graus de liberdade, elementos estruturais, composição de estrutura. Definição de barra simples e triângulo rígido 2D (tetraedro 3D): Cálculo de reações em estruturas isostáticas, cálculo de esforços internos, definição de tensão normal média, relação tensão deformação uniaxial, conceituação do coeficiente de Poisson. Definição de eixo (circular e vazado): cálculo de reações, cálculo de esforços internos (gráficos de esforços solicitantes), definição de tensão de cisalhamento, relação tensão/esforço interno, módulo de elasticidade do cisalhamento e giro relativo. Definição de vigas de seção simétrica (flexão reta, oblíqua, composta e simples): cálculo de reações, cálculo de esforços internos (gráficos de esforços solicitantes), relação tensões/esforços internos, tensão de cisalhamento e fluxo. Estruturas tridimensionais (seção circular): superposição de esforços e suas limitações, tensões resultantes da superposição.

#### **Bibliografia básica**

HIGDON, OHLSEN, STILES, WEESE, RILEY. - **Mec. dos Materiais**. Guanabara Dois.

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

#### **Bibliografia complementar**

FEODOSIEV, V. I. - **Resistência dos Materiais**. Portugal, Ed. Lopes da Silva, 1977.

BEER & JOHNSTON. - **Resistência dos Materiais**. McGraw-Hill, 1982.

### **3.6 Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias**

#### **Objetivos**

Familiarizar o aluno com a teoria das equações diferenciais ordinárias e desenvolver técnicas de resolução das mesmas.

## **Ementa**

Introdução; Equações Diferenciais Lineares de 1a. ordem e aplicações; (Equações de Bernoulli e Ricatti); Equações Diferenciais Lineares de 2a. ordem; Equações Diferenciais Lineares de ordem  $n$ ; Sistemas de Equações Diferenciais Lineares; Solução de Equações e de Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias usando Transformada de Laplace; Soluções de Equações Diferenciais Ordinárias usando séries de potências.

## **Bibliografia básica**

Livro Texto: CASSACO JR., H.; LADEIRA, L.A.C. **Equações Diferenciais Ordinárias**, Notas de aula, ICMC-USP. Complementares: BRAUN, M. **Equações Diferenciais e suas aplicações**, Editora Campus, 1979.

BOYCE, W.E.; DI PRIMA, R.C.; **Elementary Differential Equations**, John Wiley, New York, 1969.

## **Bibliografia complementar**

ZILL, D.G., CULLEN, M.R. **Equações Diferenciais**, V.1,2, Editora Makron Books, São Paulo, 2001, 1979.

## **3.7 Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral III**

### **Objetivos**

Familiarizar os alunos com os resultados fundamentais relativos a: seqüências e séries numéricas e de funções, série de Fourier e aplicações.

### **Ementa**

Seqüências numéricas. Séries numéricas. Critérios de convergência e divergência para séries de termos positivos. Séries absolutamente convergentes. Critérios de Cauchy e de Dirichlet. Seqüências de funções. Séries de funções. Séries de potências. Introdução às séries de Fourier.

### **Bibliografia básica**

Livro texto: GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo**, vol. 4, 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. Complementares:.

BOYCE, E.W., DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**, 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

BUTKOV, E. **Física Matemática**, Rio de Janeiro: Guanabara 2, 1988. .

CHURCHILL, R., BROWN, J., **Fourier series and boundary value problems**, 4 ed. New York: McGraw-Hill, 1987.

SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2, Rio de Janeiro:Mc Graw-Hill, 1987.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 1, 2, 4ed, São Paulo:Pioneira, 2001.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2, 2ed, Rio de Janeiro:Makron-Books, 1995.

TOLSTOV, G.P. **Fourier Series**, New York:Dover, 1976.

SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo III**. 3. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1982.

LEITHOLD, Louis. **O Calculo com geometria analítica**. Traduzido por Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 2.v.

#### **Bibliografia complementar**

LEITHOLD, Louis. **O Calculo com geometria analítica**. Traduzido por Antonio Paques; Otilia Teresinha W Paques; Sebastião Antonio Jose filho. 3. ed. São Paulo: Harbra, 2002. v.1. ISBN:85-294-0094-1.

### **3.8 Disciplina: Métodos Numéricos para Engenharia I**

#### **Objetivos**

Familiarização do estudante com técnicas numéricas para resolução prática de modelos matemáticos.

#### **Ementa**

Representação de números no computador. Erros em métodos numéricos. Soluções de equações: métodos iterativos de Newton, Secantes. Soluções de equações e sistemas de equações não-lineares: método iterativo linear, método de Newton. Soluções de equações polinomiais: Briot-Ruffini-Horner e Newton-Barstow. Soluções de equações lineares: métodos exatos - LU, eliminação de Gauss e Cholesky - e iterativos - Gauss-Seidel, Jacobi-Richardson, gradientes e gradientes conjugados. Determinação numérica de auto-valores e auto-vetores: métodos das potências e Francis (LR).

### **Bibliografia básica**

Livro Texto: BURDEN, R. L., FAIRES, J. D., **Análise Numérica**, Thompson – 2003.

FRANCO, N.B. **Cálculo Numérico**, Editora Pearson Education (2006).

RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**, Makron Books, 2a. Edição, 1997.

### **Bibliografia complementar**

HUMES, A.F.P.C.; MELO, I.S.H. DE; YOSHIDA, L.K.; MARTINS, W.T. **Noções de Cálculo Numérico**, McGraw-Hill, 1984.

## **3.9 Disciplina: Engenharia e Ciências dos Materiais I**

### **Objetivos**

Relacionar a composição química e a microestrutura com o processamento para entender o desempenho do material. Utilizar estudos de casos para fixar e aprofundar os conceitos relacionados com composição química, microestrutura, processamento e desempenho de um material.

### **Ementa**

(1) Utilização de diferentes materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos: materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos, compósitos; conceituação de ciência e engenharia de materiais; aplicações dos diversos tipos de materiais; ligações

químicas: primárias e secundárias; relação entre tipos de ligações dos materiais e suas propriedades; (2) Estrutura da matéria: estrutura dos sólidos: sólidos cristalinos: estrutura cristalina (metálicos, cerâmicos e poliméricos); empacotamento atômico; sólidos amorfos: metálicos, cerâmicos e poliméricos; sólidos parcialmente cristalinos; Defeitos em sólidos: defeitos puntiformes; defeitos de linha (discordâncias); Defeitos planos ou bidimensionais; (3) Formação da microestrutura: Diagrama de fases; Difusão; Transformação de fases; (4) Relação microestrutura, propriedades, processamento: processamento dos materiais metálicos; processamento dos materiais cerâmicos; processamento dos materiais poliméricos; degradação de materiais (corrosão e desgaste); propriedades dos materiais; seleção de materiais

### **Bibliografia básica**

Livro Texto:(1) Willian D. Callister, Jr. - "**Materials Science and engineering**", 5a. edição, John Wiley & Sons, 1999, USA.Leitura complementar:(1) Padilha, A.F. - "**Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades**", Hemus Editora, 1997.(2)

### **Bibliografia complementar**

James F. Shackelford - "**Introduction to Materials Science for Engineers**", MacMillan Publishing Company, USA, 1996, 4ª edição.

## **4º PERÍODO**

### **4.1 Disciplina: Eletricidade I**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno noções de circuitos elétricos, transformadores e máquinas de indução, bem como familiarizá-lo com o uso de equipamentos elétricos e eletrônicos para medida de grandezas elétricas e mecânicas.



## **Ementa**

Fundamentos de eletricidade - leis fundamentais, circuitos RLC, série e paralelo, análise de malhas, teoremas dos circuitos, fasores, potências ativa, reativa e aparente, correção do fator de potência. Circuitos magnéticos - definição e significado das grandezas magnéticas, perdas por histerese e correntes de Foucault. Transformadores - circuito equivalente, diagrama fasorial, regulação, rendimento.

## **Bibliografia básica**

HAYT, W.H., KEMMERLY, J.E. **Análise de circuitos em engenharia**. McGraw Hill.  
EDMINISTER, J.A. **Circuitos elétricos**. McGraw Hill. E.E. STAFF DEL MIT  
**Circuitos magnéticos y transformadores**. Ed. Reverte.

### **4.2 Disciplina: Processos de Usinagem**

#### **Objetivos**

Introdução aos processos de usinagem com formação de cavaco, com ênfase em máquinas ferramentas, ferramentas de corte e capacidades dos processos.

#### **Ementa**

Estudo dos processos de - torneamento, fresamento, aplainamento, furação, alargamento, mandrilamento, brochamento, corte de engrenagem e retificação.

#### **Bibliografia básica**

PEZZANO, P.A. **Tecnologia mecânica**.  
ROSSI, M. Máquinas herramientas modernas. DOYLE e outros Processos de fabricação e materiais para engenheiros. S.Paulo, USP. ASME - Tools and manufacturing engineering handbook. BRUINS. Herramientas y maquinas herramientas. VINNIKOV Drilling practice. SMIRNOV Boring practice. ASME Machining. Volume 3.  
FERRARESI, D. **Fundamentos de usinagem dos metais**. ASM Machine, volume 3.\*\*\* Apostilas do departamento.

#### **Bibliografia complementar**

MICHELETTI, G.F.- **Tecnologia mecânica**. ASTM - Non - traditional machining processos.

### **4.3 Disciplina: Princípios de Metrologia Industrial**

#### **Objetivos**

Proporcionar ao estudante de engenharia os fundamentos da Metrologia Mecânica Dimensional, habilitando assim o aluno ao exame de métodos e critérios de medição, utilização de instrumentação convencional e não convencional e à aplicação dos conceitos de tolerâncias dimensionais, de forma, posição e orientação.

### **Ementa**

Abertura: a metrologia mecânica dimensional; sistema de ajustes e tolerâncias; tolerâncias de forma; posição e orientação - definições e técnicas de medição; unidades e padrões fundamentais; blocos padrões e princípios de interferometria; instrumentos convencionais - escalas, paquímetros e micrômetros; microscópio de oficina e projetor de perfis; comparadores e calibradores - projeto e dimensionamento; estatística básica e princípios de controle de qualidade; metrologia da superfície - planicidade e aspereza superficial; medição à três coordenadas.

### **Bibliografia básica**

LIRANI, J. **Princípios de Metrologia Industrial**.

DI GIACOMO, B. **Princípios de metrologia industrial** - roteiro de aulas práticas.

NBR 6158 - 1995 Tolerâncias e ajustes. NB 176 Erros de forma e posição.

FARAGO F.T. **Handbook of dimensional measurement**. Handbook of industrial metrology. BS 20286. ISO 286-1.

## **4.4 Disciplina: Resistência dos Materiais II**

### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos básicos da mecânica dos sólidos, destacando a aplicação à Engenharia Mecânica.

### **Ementa**

Estado de tensão em um ponto: componentes de tensão. Estado plano de tensão, tensões principais e planos principais, máxima tensão de cisalhamento, círculo de Mohr. Estado de deformação num ponto: Estados planos, componentes de deformação, deformações principais, máxima distorção. Lei de Hooke. Critérios de resistência (ou falha): critério da máxima tensão normal, critério da máxima tensão cisalhante, critério da máxima energia de distorção. Estruturas tridimensionais: solicitações compostas, superposição de efeitos, flexão oblíqua e geral, centro de

cisalhamento para seções abertas de parede delgada e simétrica, carregamento excêntrico. Vasos de pressão: equações de equilíbrio, aplicações. Cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas: Linha elástica, vigas, eixos, estruturas hiperestáticas, noções básicas do processo dos esforços. Estudo da estabilidade de peças prismáticas: o problema da flambagem de Euler, determinação de carga crítica, equação diferencial, carregamentos excêntricos e a estabilidade, fórmula secante.

#### **Bibliografia básica**

HIGDON, OHLSEN, STILES, WEESE, RILEY. - **Mec. dos Materiais**, Guanabara Dois. POPOV, E.P. - **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo, Edgard Blücher, 1978. FEODOSIEV, V. I. - **Resistência dos Materiais**. Portugal, Ed. Lopes da Silva, 1977.

#### **Bibliografia complementar**

BEER & JOHNSTON. - **Resistência dos Materiais**. McGraw-Hill, 1982.

### **4.5 Disciplina: Métodos Numéricos para Engenharia II**

#### **Objetivos**

Familiarização do estudante com técnicas numéricas para resolução prática de modelos matemáticos.

#### **Ementa**

Aproximação de funções: método dos mínimos quadrados. Interpolação Polinomial de Lagrange e de Newton. Interpolação por Splines cúbicas. Integração Numérica: fórmulas de Newton-Cotes e Gauss. Solução numérica de equações e de sistemas de equações diferenciais ordinárias: método de Euler, Taylor de ordem superior, método do tipo Previsor-Corretor e método de Runge-Kutta explícito.

#### **Bibliografia básica**

Livro Texto BURDEN, R. L., FAIRES, J. D., **Análise Numérica**, Thompson – 2003. FRANCO, N.B. **Cálculo Numérico**, Editora Pearson Education (2006). RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**, Makron Books, 2a Edição, 1997.

HUMES,A.F.P.C.; MELO,I.S.H. DE; YOSHIDA,L.K.; MARTINS,W.T. **Noções de Cálculo Numérico**, McGraw-Hill, 1984.

CUNHA, C. **Métodos Numéricos para Engenharia e Ciências Aplicadas**, Edunicamp, 1993.

#### **Bibliografia complementar**

JACQUES,I.; JUDD,C. **Numerical Analysis**, Chapman and Hall, 1987.

SCHEID,F. **Theory and Problems of Numerical Analysis**, McGraw-Hill, 1968.

### **4.6 Disciplina: Engenharia e Ciência dos Materiais II**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno noções sobre materiais metálicos e não metálicos, suas propriedades, processamentos e suas aplicações em diversos tipos de componentes.

#### **Ementa**

Processos de obtenção dos aços. Processos de conformação. Revisão de diagramas de fases. Engenharia de superfície: Modificação superficial: Tratamento termoquímico, têmpera superficial, revestimentos anti-corrosivo e anti-desgaste. Corrosão e desgaste: Ensaio. Ligas não ferrosas: Ligas de alumínio, Ligas de magnésio, Ligas de cobre, Ligas de zinco, Ligas de titânio, Superligas: Propriedades e aplicações, Tratamentos térmicos e microestruturas. Materiais Cerâmicos: Tipos, Processamento, Propriedades e aplicações. Polímeros: Categoria e estrutura, Elastômeros, Polímeros termorrígidos, termoplásticos, Aditivos, Processos e aplicações. Materiais Compostos: Definição, Tipos, Processamentos, Propriedades, Aplicações. Materiais Compostos: Definição, Tipos, Processamentos, Propriedades, Aplicações. Seleção de materiais não metálicos. Ensaio não destrutivo: Tipos e aplicações.

#### **Bibliografia básica**

ASKLAND, D.R. - **The Science and Engineering of Materials** - Solution manual, Chapman & Hall, 1996. 400p.

ASM - Atlas of Microstructures of industrial alloys - metals handbook, vol. 7.

BARREIRO, JA., **Tratamentos Térmicos de los Aceros**, Editorial Dossat, 739pg., 1984.

BROOKS, Charlie R. **Principles of the heat treatment of plain carbon and low alloy steels**. 1996.

### **Bibliografia complementar**

CALLISTER JR, W.D. - **Ciência e engenharia e materiais**: uma introdução. 5 ed.; LTC, Rio de Janeiro, 2000. 259p.

CHIAVERINI, V. - **Tratamentos térmicos das ligas ferrosas**. 2.ed. Associação Brasileira de Metais, SP, 1987.

COSTA, A.L.C. & MEI, P.R. - **Aços e ligas especiais**. 2.ed. Eletrometal, Sumaré, SP, 1988.

## **4.7 Disciplina: Laboratório de Química Geral e Tecnológica**

### **Objetivos**

Familiarizar o aluno com os equipamentos gerais de um laboratório de química. Aplicar na prática os conceitos teóricos desenvolvidos em outras disciplinas de química.

### **Ementa**

Serão dadas práticas diversas com o objetivo de familiarizar o aluno com os equipamentos gerais de um laboratório de química, operações simples e aplicações práticas de conceitos já conhecidos. Como temas gerais das experiências são sugeridos os seguintes temas: - Informações Gerais; - Determinação do equivalente químico de um metal; - Análise Volumétrica - Acidimetria e Alcalimetria; - Introdução à reações de oxi-redução - Permanganometria; Relógio de Iodo; Destilação de combustíveis líquidos derivados do petróleo; - Reações por via úmida - Aplicação na análise qualitativa; Análise parcial de águas; Deposição eletrolítica - Testes de espessura de coberturas de zinco.

### **Bibliografia básica**

KOLTHOFF, I.M. E SANDELL, E.B. - **Textbook of quantitative inorganic analysis**. 3. ed. New York, MacMillan, 1952.

MAHAN, B. H. - **Química**: um curso universitário, 2. ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1981.

### **Bibliografia complementar**

PIMENTEL, G.C. E SPRATLEY, R.D. - **Química**: um tratamento moderno. São Paulo, Edgard Blucher/ EDUSP, 1974. v.1. PARA CONSULTA: VOGEL, A. I. - **Química Analítica qualitativa**. São Paulo, Mestre Jou, 1981.

### **4.8 Disciplina: Química Geral e Tecnológica II**

#### **Objetivos**

Introduzir conceitos fundamentais de química e suas aplicações práticas nas diferentes áreas da engenharia.

#### **Ementa**

Termodinâmica química. Equilíbrio químico. Reações de óxido-redução e aplicações tecnológicas. Propriedades dos sólidos.

#### **Bibliografia básica**

VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo, Edgard Blucher, 1970.

## **5º PERÍODO**

### **5.1 Disciplina: Eletricidade II**

#### **Objetivos**

Fornecer aos alunos noções de operação sobre os motores elétricos de corrente contínua, síncronos e fracionários, além de apresentar tópicos relativos às instalações elétricas industriais de baixa tensão.

#### **Ementa**

Motor de corrente contínua - princípio de operação, circuitos equivalentes, curvas características  $C \times W$ , demarragem, variação de velocidade, frenagem. Circuitos trifásicos equilibrados. Campo magnético girante. Motor de indução trifásico - princípio de operação, circuito equivalente, curva característica  $C \times W$ , partida, variação de velocidade. Motor síncrono - princípio de operação, curva característica  $C \times W$ , partida, variação de velocidade. Motores fracionários - motor série universal, motores de indução monofásicos, motor a relutância variável. Instalações elétricas - sistemas de aterramento, dimensionamento de ramais de motores, correção do fator

de potência, partida do motor de indução.

#### **Bibliografia básica**

DAWES, C.L. **Curso de eletrotécnica**. Globo. FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR, C., KUSKO, A. **Máquinas elétricas**. McGraw Hill.

COTRIM, A.A.M.B. **Instalações elétricas**, McGraw-Hill.

NISKIER, J., MACINTYRE, A.J. **Instalações Elétricas**.

MAMEDE, Jr., J. **Instalações Elétricas Industriais**.

GUERRINI, D.P. **Eletrotécnica Aplicada e Instalações Elétricas Industriais**.

#### **Bibliografia complementar**

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento.

### **5.2 Disciplina: Mecanismos**

#### **Objetivos**

Aplicação de conhecimentos de cinemática aos mecanismos através de métodos específicos gráficos e analíticos. Preparação aos problemas de dinâmica de máquinas.

#### **Ementa**

As equações gerais de movimento e tipos de mecanismos. Mecanismos articulados. Métodos gráficos. Polígonos de velocidade e aceleração. Cames. Engrenagens cilíndricas com dentes com perfil de envolvente. Trens de engrenagens. Mecanismos planetários.

#### **Bibliografia básica**

SHIGLEY, J.E. **Cinemática dos Mecanismos**.

MABIE, H.H., OCVIRK, F.W. **Mecanismos e dinâmica das máquinas**.

#### **Bibliografia complementar**

MARTIN, G.H. **Cinematics and dynamics of machines**.

NORTON, R. **Machinery dynamics**.

### **5.3 Disciplina: Modelos Dinâmicos**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno os conhecimentos e a técnica de modelagem de sistemas

mecânicos.

### **Ementa**

Introdução, leis e variáveis físicas, sistemas mecânicos em translação e rotação, formulação em variáveis de estado, relações de entrada e saída, sistemas elétricos, solução analítica de modelos lineares, a transformada de Laplace aplicada à modelos dinâmicos, função de transferência, análise linear e não linear, sistemas eletromecânicos, sistemas térmicos, sistemas hidráulicos, diagrama de blocos, resposta no tempo de sistemas dinâmicos de primeira e segunda ordem, resposta em frequência.

### **Bibliografia básica**

DOEBELIN, E.O **System dynamics modeling and response**.

MUCHERONI, M.F.**Modelos de elementos de sistema**.

CANNON, R.H. **Dynamics of physical systems**. McGraw Hill.

## **5.4 Disciplina: Termodinâmica I**

### **Objetivos**

Fornecer aos alunos os Fundamentos da Termodinâmica Clássica.

### **Ementa**

Conceitos e definições. Comportamento termodinâmico de substâncias puras. Calor. Trabalho. Conservação de massa e energia aplicado a sistemas e volumes de controle operando em regime transitório, permanente e uniforme. Segundo princípio. Ciclo de Camot. Eficiência termodinâmica. Entropia. Variação de entropia em processos reversíveis. Variação de entropia de um sistema em processo irreversível. Trabalho perdido. Princípio do aumento de entropia. Variação de entropia de um sólido ou líquido e de gases perfeitos. A segunda lei para um volume de controle.

### **Bibliografia básica**

BLACK e HANTLEY. **Thermodynamics**.

SHAPIRO e MORAN **Fundamentals of engineering thermodynamics**.

SCHIMIDT & HENDERSON & WOLGEMUTH. **Introduction to thermal sciences**.

### **Bibliografia complementar**

RUSSELL & ADEBIYI **Classical thermodynamics**.

M.MODEL & R.C. REID - **Thermodynamics and its applications**.



## **5.5 Disciplina: Elementos de Máquinas**

### **Objetivos**

Proporcionar conhecimentos básicos sobre projetos mecânicos e comportamento dos materiais sob a ação de cargas estáticas e variáveis. Dar suporte ao projeto, dimensionamentos e utilização conjunta dos elementos de máquinas (eixos, uniões e mancais).

### **Ementa**

1) Noções básicas sobre projetos: Importância. Fase de um projeto. Qualidade e custos. Algumas regras de bem projetar. 2) Revisão de mecânica dos sólidos e propriedade dos materiais: Esforços solicitantes. Diagramas M, N e Q. Esforço uniaxial, flexão, torção. Critérios de resistência. Tensão equivalente e tensão admissível. Propriedades mecânicas dos materiais. Ensaio de tração. Exercícios. 3) Fadiga dos materiais: Teoria básica de fadiga. Diagrama de Wöhler (Curva S-N). Coeficiente de variação da solicitação. Diagrama de Smith, de Goodman, de Soderberg e de Gerber. Tensão admissível de resistência à fadiga. Exercícios. 4) Eixos: Conceituação. Projeto e fabricação de eixos. Cálculo de eixos à resistência mecânica. Cálculo de eixos quanto à fadiga. Cálculo de eixos quanto à flecha admissível. Velocidade crítica de eixos. Exercícios. 5) Uniões eixo/cubo: União por atrito. Uniões por adaptação de forma. Uniões encaixadas sob tensão. Teoria e Dimensionamento. Exercícios. 6) União eixo-eixo: Uniões através de juntas. Articulações. Teoria e dimensionamento. Exercícios. 7) Mancais.

### **Bibliografia básica**

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas.**

FAIRES, V.M. **Elementos orgânicos de máquinas.**

HALL JR, A.S., HOLOWENICO, A.R., LAUGHLIN, H.G. **Elementos orgânicos de máquinas.**

FRATSCHNER, O. **Elementos de máquinas.**

ORLOV, P. - **Engenieria de diseno.**

HANCHEN, R. **Resistência a la fadiga de los materiales.**

### **Bibliografia complementar**

SHIGLEY, J.E. **Elementos de máquinas.** SKF Catálogo geral de rolamentos. DI

GIACOMO, B. **Fadiga dos materiais.**

LIRANI, J. **Notas de aula.**

MASSAROPI JR., E., LIRANI, J. **Exercícios de Elementos de Máquinas.**

## **5.6 Disciplina: Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**

### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos básicos da mecânica dos fluidos, destacando a aplicação aos processos e às máquinas térmicas.

### **Ementa**

Introdução à mecânica dos fluidos. Estática dos fluidos: conceito de pressão e seu campo, força hidrostática, empuxo, flutuação e estabilidade, variação de pressão num fluido. Dinâmica dos fluidos: segunda lei de Newton, pressão estática, pressão dinâmica, pressão de estagnação, equação de Bernoulli, a linha de energia e a linha piezométrica, restrições para a utilização da equação de Bernoulli. Cinemática dos fluidos: o campo de velocidade, o campo de aceleração, sistema e volume de controle. Análise com volume de controle: a equação da continuidade, as equações da quantidade de movimento, aplicação para a camada limite de um escoamento externo, a equação de energia, escoamento irreversível. Análise diferencial dos escoamentos: cinemática dos elementos fluidos, conservação da massa, conservação da quantidade de movimento, escoamento inviscido, escoamento viscoso (relações entre tensões e deformações, equações de Navier-Stokes). Semelhança e modelos: análise dimensional, Teorema de Buckingham Pi, grupos adimensionais, modelos e semelhança. Escoamentos em dutos: características gerais dos escoamentos em condutos, escoamento laminar plenamente desenvolvido, escoamento turbulento, análise dimensional do escoamento em tubos.

### **Bibliografia básica**

MUNSON, B. R.; YOUNG, D.F.; OKISHI, T.H., **Fundamentos de Mecânica dos Fluidos**-Tradução da 4a edição americana. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2002.

FOX, R.W.; McDONALD, A.T.. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. LTC Editora Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 6a. Edição, 2006.

### **Bibliografia complementar**

POTER, M.C., WIGGERT, G.D., **Mecânica dos Fluidos**. Tradução da Terceira

Edição Norte Americana, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 2004.

### **5.7 Disciplina: Resistência dos Materiais III**

#### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos básicos da mecânica dos Sólidos, destacando a aplicação à Engenharia Mecânica.

#### **Ementa**

Teoria da elasticidade tridimensional: equações diferenciais de equilíbrio, equações de compatibilidade. Tensor de tensões e de deformações. Relação tensões/forças de superfície. Invariantes de tensão. Tensor desviador, tensões principais, máximas tensões cisalhantes. Aplicações dos critérios de resistência ou falha. Elasticidade plana em coordenadas retangulares: equações diferenciais de equilíbrio, condições de contorno, equações de compatibilidade, funções de Airy, aplicações. Elasticidade plana em coordenadas polares e cilíndricas: equações diferenciais de equilíbrio. Equações de compatibilidade. Funções de tensão de Airy, aplicações: Tubos de parede espessa. Tubos encamisados. Discos giratórios. Torção de seções de parede fina (analogia de membrana), abertas, fechadas, celulares e ramificadas. Torção. Potencial de energia e teoremas correlatos: Método de Ritz, teoremas gerais, PTV.

#### **Bibliografia básica**

HIGDON, OHLSEN, STILES, WEESE, RILEY. - **Mecânica dos Materiais**, Guanabara Dois, 1981.

POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo, Edgard Blucher, 1978.

#### **Bibliografia complementar**

FEODOSIEV, V.I. **Resistência dos Materiais**. Portugal, Ed. Lopes da Silva, 1977.

BEER & JPHNSTON, **Resistência dos Materiais**. Editora McGraw Hill, 1982.

## **6º PERÍODO**

### **6.1 Disciplina: Sistemas de Controle**

#### **Objetivos**

Introdução ao problema de controle e capacitação para a análise de sistemas através de métodos gráficos e analíticos aplicados nos estudos de estabilidade e de

desempenho.

### **Ementa**

Fundamentos do controle automático: sistema de controle geral, características dos sistemas realimentados (tipos de controle). Análise e projeto de sistemas de controle pelos métodos convencionais. Dinâmica dos sistemas de controle. Critério de estabilidade de Routh. Análise de erro em regime estacionário. Introdução à otimização de sistemas. Análise pelo lugar em frequência. Técnicas de projeto e compensação de sistemas de controle.

### **Bibliografia básica**

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 2a. ed., Ed. Prentice Hall. PERRY Perry's chemical engineer's handbook. McGraw-Hill.  
DOEBELIN, E.O. - **Control System: Principles and Design**. John Wiley & Sons.  
D'AZZO, HOUPIS Análise e projeto de sistemas de controles lineares.

### **Bibliografia complementar**

DOEBELIN, E.O. **Dynamic analysis and feedback control**. John Wiley & Sons.  
KUO, B. Sistemas de controle automático. Prentice Hall.

## **6.2 Disciplina: Dinâmica das Máquinas**

### **Objetivos**

Análise mais detalhada dos problemas de vibração de máquinas ampliando os conhecimentos básicos de vibrações anteriormente aprendidos. Análise dos problemas de desbalanceamento nas máquinas. Balanceamento de elementos.

### **Ementa**

Introdução, modelos matemáticos em dinâmica estrutural, sistemas com 01 grau de liberdade, resposta livre e forçada, séries de Fourier, resposta em frequência complexa em sistemas de 01 grau de liberdade, sistemas com vários graus de liberdade, superposição modal, resposta livre e forçada, introdução ao método dos elementos finitos.

### **Bibliografia básica**

Craig, R.R. **Structural Dynamics**, an introduction to computer methods, McGraw Hill, 1980.

#### **Bibliografia complementar**

INMAN, D.J., **Engineering Vibrations**. Prentice Hall, 2000.

### **6.3 Disciplina: Complementos de Elementos de Máquinas I**

#### **Objetivos**

Proporcionar conhecimentos básicos sobre os elementos de união, molas e elementos simples.

#### **Ementa**

1)Junções por meio de soldas: Vantagens e desvantagens. Formas construtivas. Soldabilidade. Tipos de junções. Qualidade de soldas. Solicitação. Dimensionamento de uniões soldadas. Exercícios. 2) Junções por meio de rebites: Utilização. Vantagens e desvantagens. Execução. Tipos de Rebites.Formas construtivas. Solicitação. Dimensionamento de uniões rebitadas. Exercícios. 3) Junções por meio de parafusos: Utilização. Vantagens e desvantagens. Fabricação. Tipos de Roscas. Normas. Tipos de parafusos. Dispositivos de segurança. Falhas. Transmissão de forças e rendimentos. Parafusos com pré-tensão. Solicitação. Dimensionamento de uniões parafusadas. Exercícios. 4) Molas Elásticas: Introdução. Utilização. Seleções das molas. Propriedades. Solicitação. Dimensionamento. Exercícios. 5) Elementos Simples: Anéis elásticos. Anéis de retenção. Anéis "O - Ring". Retentores. Vedadores.

#### **Bibliografia básica**

FARES, V.M. **Elementos orgânicos de máquinas**.

FRATSCHNER, O. **Elementos de máquinas**.

#### **Bibliografia complementar**

NIEMMAN, G. **Elementos de máquinas**.

### **6.4 Disciplina: Termodinâmica II**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno os fundamentos e as ferramentas da termodinâmica necessários ao projeto, análise e diagnóstico de sistemas térmicos; prover parte significativa da formação e da informação nas áreas térmica e de fluídos num contexto

multidisciplinar em complemento aos conceitos da mecânica dos fluídos e transferência de calor e massa.

### **Ementa**

Ciclos motores a vapor (de Rankine; com reaquecimento; regenerativo; afastamento dos ciclos reais). Relações termodinâmicas (equação de Clapeyron, gases reais). Misturas e soluções (de gases perfeitos; gases vapor, saturação adiabática; psicrometria). Combustão (combustíveis; estequiometria; entalpia de formação; temperatura adiabática de chama; calor de reação; equilíbrio químico). Escoamentos compressíveis (em bocas e difusores; entre pás).

### **Bibliografia básica**

BLACK & HARTLEY - **Thermodynamics**. SHAPIRO & MORAN - **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**. SCHIMIDT, HENDERSON & WOLGEMUTH - Introduction to Thermal Sciences.

### **Bibliografia complementar**

RUSSELL & ADEBIYI - **Classical Thermodynamics**. M. MODEL & R.C. REID Thermodynamics and Its Applications.

## **6.5 Disciplina: Transferência de Calor e Massa**

### **Objetivos**

Desenvolver atividades analíticas, numéricas e experimentais com base nos conceitos da mecânica dos fluídos e do transporte de calor e massa.

### **Ementa**

Introdução. Modos de transmissão do calor. Condução unidimensional em regime permanente. Condução multidimensional em regime permanente. Condução em regime não permanente. Métodos numéricos. Diagramas para sistemas contínuos unidimensionais. Princípios da convecção. Convecção forçada de resolução das equações de transferência de calor. Relações empíricas para transferência de calor por convecção. Analogias com a transferência de quantidade de movimento e de massa. Convecção natural. Transferência de calor por radiação. Transferência de massa.

### **Bibliografia básica**

INCOPERA, F.P. e de W.H., DAVID, P - **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC, 1998.

## **6.6 Disciplina: Fundamentos de Fabricação Mecânica**

### **Objetivos**

Propiciar os conhecimentos necessários para a determinação e análise dos processos de fabricação. Sequenciamento e referências.

### **Ementa**

Análise de dimensões. Princípios gerais de cotagem. Operações iniciais de usinagem. Sistemas de referência. Formação da tolerância de trabalho. Sobremetal de usinagem. Teoria de processamento. Sequência de fabricação.

### **Bibliografia básica**

AGOSTINHO, LIRANI, J., RODRIGUES Tolerâncias, ajustes, desvios e análises de dimensões. Edgar Blucher, (referência principal - livro). Apostilas do departamento EESC/USP.

### **Bibliografia complementar**

KOVAN, V. **Fundamentals of process engineering**. A SME Tools and manufacturing engineering handbook.

## **6.7 Disciplina: Máquinas Hidráulicas**

### **Objetivos**

Conhecimentos básicos para o anteprojeto de máquinas, bem como conhecimentos gerais para especificação de bombeamento, ventilação e turbinas.

### **Ementa**

Bombas hidráulicas de fluxo. Coeficientes adimensionais, curvas características. Escolha de uma bomba. Rotação específica. Tubulações. Anteprojeto de uma estação elevatória - semelhança hidrodinâmica aplicada às bombas hidráulicas. Associações de bomba. Turbinas hidráulicas, noções de aproveitamentos hidroelétricos. Escolha de uma turbina hidráulica. Modelos reduzidos. Cavitação.

### **Bibliografia básica**

INVERSIN, A.R. - **Micro-Hydropower Sourcebook**, NRECA International Foundation, Washington, USA, 1990.

MACINTYRE, A.J. - Bombas e Instalações de Bombeamento, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1990.

MACINTYRE, A.J. - **Máquinas Motrizes Hidráulicas**. Guanabara Dois, Rio de

Janeiro, 1983.

MAUAD, F.F. - **Aproveitamento Hidroelétricos**, EESC, São Carlos, 2001.

### **Bibliografia complementar**

PFLEIDERER, C. e PETERMANN, H. - **Máquinas de Fluxo**. Livro Técnico e Científico. Rio de Janeiro, 1979, Tradução Souza, Z. et. all.

ROMA, W.N.L. - **Introdução às Máquinas Hidráulicas**, EESC, São Carlos, 2001.

## **6.8 Disciplina: Comportamento Mecânico dos Materiais**

### **Objetivos**

Fornecer metodologias de tratamento do comportamento mecânico dos materiais, apresentado uma introdução dos micromecanismos de deformação e fortalecimento dos materiais, dos conceitos básicos de ensaios para avaliação do comportamento mecânico, sua aplicabilidade em projetos de estruturas e componentes mecânicos. Será também apresentada uma breve introdução das técnicas de análise de falhas de componentes mecânicos.

### **Ementa**

Parte I: Revisão sobre os ensaios mecânicos básico de materiais (tração, compressão, torção, flexão, etc..), comportamento elástico, plasticidade, imperfeições Cristalinas, mecanismos de fortalecimento, aspectos macro e microscópico da fratura. Parte II: Mecânica da Fratura: Introdução, Concentradores de tensão. Mecânica da fratura elástica, linear Mecânica da fratura elástico-plástica. Fratura em metais, cerâmicas e polímeros. Ensaio de tenacidade à fratura, Aplicação em projetos de componentes. Fadiga: Introdução, curvas S-N e N, mecanismos de fadiga, teoria do dano acumulado, fatores influentes na vida em fadiga, mecânica da fratura elástica linear aplicada à fadiga, propagação de trincas curtas, ensaios de fadiga. Parte III: introdução à análise de falha em materiais.

### **Bibliografia básica**

Bibliografia Básica: DIETER, G.E., - **Metalurgia Mecânica**, 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 653p.

HERTZBERG, R.W. - **deformation and fracture mechanics of engineering materials**. John Wiley & Sons, Inc. 1989.

MEYERS, M.A. e CHAWLA, K.K., - **Mechanical Behavior of materials** (Livro Texto). Bibliografia Complementar: BROEK, D. - **Elementary engineering fracture**



**mechanics**. Boston, Martinus Nijhoff, 1982.

BUCH, A. \_ **Fatigue strength calculation**. Trans Tech Publications, 1988.

### **Bibliografia complementar**

CALLISTER, W.D. - **Materials science and engineering**. EWALDS, H.L., WANHILL, R.J.H. - **Fracture mechanics**. Londo, Edward Arnold, 1986.

FUCHS, H.O., STEPHENS, R.i. - **Metal fatigue in engineering**. John Wiley & Sons Inc. 1980.

## **7º PERÍODO**

### **7.1 Disciplina: Medidas Mecânicas**

#### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos básicos e as técnicas de medidas.

#### **Ementa**

Introdução. Elementos básicos de um sistema de medidas. Características estáticas e dinâmicas de instrumentos de medidas. Características de sensores aplicados a medidas de grandezas mecânicas. Princípios físicos de sensores de medidas mecânicas. Interfaces eletrônicas. Medidas de posição e deformação. Extensometria. Medidas de velocidade e aceleração. Medidas de força e pressão. Medidas acústicas. Medidas de fluxo e de temperatura. Aspectos tecnológicos em medidas mecânicas. Novas técnicas e novos sensores.

#### **Bibliografia básica**

DOEBELIN, E.O. Measurement systems - application and design. McGraw Hill.

### **7.2 Disciplina: Sistemas Frigoríficos**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno o conhecimento para analisar, dimensionar, instalar e operar sistemas frigoríficos e de ar condicionado.

## **Ementa**

Ciclos frigoríficos de simples e de múltiplos estágios de pressão. Psicrometria. Compressores de refrigerantes. Evaporadores e serpentinas. Condensadores. Válvulas. Tubulações. Refrigerantes e carga térmica.

## **Bibliografia básica**

THRELKLD, J. **Thermal environmental engineering**. SONNTAG, VON WYLEN Fundamentos da termodinâmica clássica.

JONES, J.W., STOECKER, W.F. **Refrigeração e ar condicionado**.

## **Bibliografia complementar**

STOECKER, W.F., JABARDO, J.M.S. **Refrigeração industrial**.

## **7.3 Disciplina: Complementos de Elementos de Máquinas II**

### **Objetivos**

Proporcionar conhecimentos básicos de teoria e projeto de transmissões e redutores de velocidades.

### **Ementa**

1. Transmissões: Tipos. Propriedades. Aplicações. Vantagens e desvantagens. 2. Transmissões por engrenagens: Introdução. Classificação de engrenagens. Terminologia. Teoria de engrenamento. Relações geométricas. Engrenagens corrigidas. Avarias e defeitos de engrenagens. Materiais e fabricação de Engrenagens. Projeto de transmissões por engrenagens. Cálculo de dimensionamento de engrenagens cilíndricas retas e helicoidais. Método de Lewis-Hertz. Método de Nieman. Engrenagens cônicas e de engrenagens tipo coroa sem fim. 3. Transmissões por correntes: Tipos. Propriedades. Formas construtivas. Cálculos de dimensionamento. 4) Transmissões por correias: Tipos. Correias planas. Correias V. Correias dentadas. Propriedades. Formas construtivas. Normas. Cálculo de dimensionamento. 5) Transmissões por atrito: Rodas de atrito. Tipos. Propriedades. Formas construtivas. Cálculos de dimensionamento. Embreagens e freios. Tipos. Formas construtivas. Cálculos de dimensionamento. 6) Pares de rolamento. Teoria de Hertz, Stribeck, Weibll, Rodas, cutelos e cames. Dimensionamento de pares. Exercícios. 7. Projeto de um redutor de engrenagens.

### **Bibliografia básica**

FRATSCHNER, O. **Elementos de máquinas**. ORLON, P. **Engenharia de diseno**. NIEMMAN, G. **Elementos de máquinas**. HALL, H. **Elementos orgânicos de máquinas**. LITVIN, L.F. **Gear geometry and applied theory**. PTR Prentice Hall, 1994.

#### **Bibliografia complementar**

STOKES, A. **Gear han book**: design and calculations. Butterworth, Heinemann, 1992. CAIRES, M.V. **Elementos orgânicos de máquinas IV**. Rio de Janeiro, TCL.

### **7.4 Disciplina: Manufatura Assistida por Computador**

#### **Objetivos**

Introduzir as várias técnicas de manufatura assistidas por computador discutindo conceitos básicos e modos de aplicação.

#### **Ementa**

Máquinas CNC - Tipos e Aplicações; Programação de Máquinas CNC; Robôs Industriais - Conceitos e Classificação; Aplicação de Robôs; Programação de Robôs; Inspeção Automatizada; Células de Manufatura Convencionais e Automatizadas; Sistemas Flexíveis de Manufatura; Movimentação de Materiais; Centros de Armazenamento e Distribuição.

#### **Bibliografia básica**

Lynch, M. - 1992. **Computer Numerical Control for Machining**, McGraw-Hill, Inc. New York. Romano, V. F. (editor) - 2003. **Robótica Industrial Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos**. Editora Edgard Blucher Ltda.

#### **Bibliografia complementar**

Chang, T. C., Wysk, R. A. e Wang, H. P. - 1991. **Computer - Aided Manufacturing**, Prentice Hall.

### **7.5 Disciplina: Elementos de Máquinas Térmicas e Processos Contínuos**

#### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos fundamentais e tecnológicos dos trocadores de calor e aplicação destes e dos acessórios nas máquinas e sistemas térmicos.

#### **Ementa**

Classificação dos trocadores de calor. Distribuição de temperatura nos trocadores de calor. Coeficiente de transferência de calor global. O método da DMTL. O método E-NUT. Trocadores compactos. Trocadores de calor com mudança de fase. Sistemas de geração distribuição e uso de vapor. Tubulações industriais e acessórios para ar comprimido, gases e vapores. Secadores e torres de destilação.

#### **Bibliografia básica**

BEJAN, A. Transferência de Calor. OZISIK, M.N. **Transferência de Calor**. INCROPERA, F.P; WITT, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**.

#### **Bibliografia complementar**

ARAUJO, C. **Transmissão de Calor**.  
TELLES, P.C.S. **Tubulações Industriais**.

### **7.6 Disciplina: Processos de Conformação e Não Convencionais**

#### **Objetivos**

Fornecer ao aluno os fundamentos dos processos de conformação e de fabricação não convencional.

#### **Ementa**

Introdução à teoria da plasticidade. Tensor de deformações, invariantes de deformação. Tensor desviador de deformação, relação tensão x deformação no regime plástico. Critério de escoamento. Estudo dos processos de: corte, dobra, estampagem, forjamento, laminação, soldagem, eletro-erosão, feixe de elétrons, laser, plasma, jato-abrasivo, ultrassom.

#### **Bibliografia básica**

PEZZANO, P.A. - **Tecnologia mecânica**.  
ROSSI, M. - **Máquinas herramientas modernas**.  
DOYLE ET ALLI - **Processos de fabricação e materiais para engenheiros**.  
MICHELETTI, G.F. **Tecnologia mecânica**.

#### **Bibliografia complementar**

FERRARESI, D. - **Fundamentos de Usinagem dos Metais**.

### **7.7 Disciplina: Probabilidade e Estatística**

## **Objetivos**

Ensinar de idéias básicas da Estatística, seus alcances e limitações. Estabelecer uma linguagem comum entre o Engenheiro e o Estatístico. Exemplificar através das técnicas mais comuns de Estatística.

## **Ementa**

Estatística descritiva. Cálculo de Probabilidades. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades. Amostragem. Distribuições amostrais. Estimação. Teste de Hipóteses. Análise de variância. Correlação e regressão.

## **Bibliografia básica**

FONSECA, Jairo Simon da. **Estatística aplicada**. Colaboração de Gilberto de Andrade Martins; Geraldo Luciano Toledo. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

FREUND, John E. **Estatística aplicada**: economia, administração e contabilidade. Colaboração de Gary A Simon. Traduzido por Alfredo Alves de Farias. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

KOVACS, Zsolt Laszlo. **Teoria da probabilidade e processos estocásticos**: com aplicações em engenharia de sistemas e processamento de sinais. São Paulo: Acadêmica, 1996.

MEYER, Paul L. **Probabilidade**: aplicações a estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2003.

MEYER, Paul L. **Probabilidade**: aplicações à estatística. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

MIRSHAWKA, Victor. **Probabilidades e estatística para engenharia**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1988. v.1.

OLIVEIRA, Francisco Estevam Martins de. **Estatística e probabilidade** : exercícios resolvidos e propostas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SPIEGEL, Murray Ralph. **Probabilidade e estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

## **Bibliografia complementar**

TRIOLA, Mario F. **Introdução a estatística**. Traduzido por Alfredo Alves de Farias. 7. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

## **8º PERÍODO**

### **8.1 Disciplina: Humanidades e Ciências Sociais**

## **Objetivos**

Introduzir o aluno nas discussões sobre a questão da técnica nas sociedades contemporâneas, familiarizando-o com abordagens a partir da ótica das artes, das ciências sociais e da filosofia, visando aproximá-lo de modos de conhecimento diversos dos das ciências exatas.

## **Ementa**

Cultura e Tecnologia nas sociedades modernas. teoria filosóficas e sociológicas sobre a questão da técnica. As relações entre arte e técnica. Mudanças tecnológicas e transformações sociais.

## **Bibliografia básica**

GIEDION, S. **La mecanizacion toma el mundo**.

MUMFORD, L. **A cultura das cidades**. V. 8. Minas Gerais: Itatiaia, 1961.

VIRILLO, P. **O espaço crítico**: as perspectivas do temporal. Rio de Janeiro: editora 34, 1993.

## **8.2 Disciplina: Sistemas Térmicos de Potência**

### **Objetivos**

Fornecer ao aluno os conhecimentos práticos dos sistemas térmicos de potência.

### **Ementa**

Introdução aos motores de combustão interna. Combustíveis para motores. Preparação da mistura combustível/ar. Sistemas de alimentação de combustíveis. Sistemas de Ignição. Ensaio dinamométrico e a performance dos motores. Análise de emissões. Órgãos principais de turbinas a gás. Aplicações de turbo máquinas. Sistemas termoeletrônicos de conversão de energia. Visitas técnicas à sistemas térmicos de potência.

### **Bibliografia**

#### **básica**

EDWARDS, D F. Obert. **Motores de combustão interna**:. Ed. Globo - Porto Alegre.-

DANTE, Giacosa. **Motores Endotérmicos**:. Ed. Científico - Médica - Barcelona.-

Internal COLIN, R. Ferguson . **Combustion Engines**: - Ed. John Wiley & Sons.-

**Internal Combustion Engine**: Fundamental: John B. Heywood - McGraw-Hill.-

### **Bibliografia complementar**

H. PETERMANN. **Máquinas de Fluxo**: Carl Pfeleiderer - - Livros Téc. e Científicos Ed. S.A.- Zulcy de Souza . **Elementos de Máquinas Térmicas**: - Ed. Campus/EFEL.

### **8.3 Disciplina: Projeto Mecânico**

#### **Objetivos**

Dar conhecimento ao aluno das técnicas e conceitos do projeto mecânico de máquinas e de elementos de máquinas.

#### **Ementa**

1.Orientação sobre a filosofia, o projeto mecânico de máquinas em geral e de elementos de máquinas e sobre a utilização das normas relacionadas. 2. Conhecimento, dimensionamento e aplicação de motores elétricos e acionamentos para máquinas em geral, especificamente para máquinas ferramentas e máquinas de elevação e transporte. 3. Introdução dos conceitos da tribologia aplicados ao projeto de máquinas, através dos estudos de pares tribológicos, envolvendo a escolha, dimensionamento e aplicação de mancais abrangendo particularmente os aspectos da lubrificação e desgaste dos pares tribológicos.4. Desenvolvimento de um projeto de máquina onde podem ser aplicados os conceitos adquiridos de outras disciplinas já cursadas; o direcionamento desses conceitos particularmente à concepção da máquina e ao dimensionamento de seus elementos. Projeto e Desenhos de conjuntos e detalhes da máquina e elementos utilizando recursos computacionais atuais.5. Introdução de temas relacionados com a disciplina que podem ser utilizados no projeto da máquina tais como mancais especiais, novos materiais e programas atuais para desenho mecânico.

#### **Bibliografia básica**

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas**. S.Paulo, Edgard Blucher, 1971, volumes 1,2,3.

PURQUERIO, B de M., GAMBARINI, J.R. **Mancais de rolamento para máquinas ferramentas**. S.Carlos, EESC/USP, 1974.

PURQUERIO, B. de M. **Tribologia II - lubrificantes III - regimes de lubrificação**. S.Carlos, EESC/USP, 1983, LAMAFE/SEM.

PURQUERIO, B. de M. **Tribologia VI - mancais hidrodinâmicos radiais**. S.Carlos,

EESC/USP, 1987, LAMAFE/SEM.GAMBARINI, J.R., PURQUERIO, B. de M. **Elementos de tribologia**. S.Carlos, EESC/USP, 1978, LAMAFE/SEM, volumes 2, 3 e 4.

#### **Bibliografia complementar**

PURQUERIO, B. de M., FORTULAN, C.A. Seleção, **propriedades e processamento de materiais não metálicos para projetos mecânicos**. EESC/USP, 1995. PURQUERIO, B. de M. **Tribologia VIII** - Mancais aerostáticos. EESC/USP, 1990.

### **8.4 Disciplina: Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos**

#### **Objetivos**

Fornecer os conhecimentos fundamentais do processo de modelagem, simulação e otimização de sistemas térmicos.

#### **Ementa**

Tópicos de matemática aplicada à simulação. Modelagem de equipamentos: Trocadores de calor. - Turbomáquinas. - Secadores - Destiladores - Torres de resfriamento - Tubulações e componentes. Simulação de Sistemas e Componentes: - Simulação estática e dinâmica. - Aplicações. Otimização: - Introdução à otimização. - Técnicas de otimização. Estudo de Casos.

#### **Bibliografia básica**

STOECKER, W.F. - **Design of Thermal System**. FRANKS, R.G.E. - **Modeling and Simulating in Chemical Engineering**. SELEGUIM JR, P. - **Solução de Equações Diferenciais por Diferenças Finitas**.

#### **Bibliografia complementar**

SELEGHIM JR, P. e SANTOS, A.M. - **Métodos Numéricos para Engenharia Térmica**. Ajuste de Curvas.

### **8.5 Disciplina: Práticas em Processos de Fabricação Mecânica**

#### **Objetivos**

Familiarizar o aluno com os principais processos de produção mecânica através da confecção de peças protótipos.



## **Ementa**

Prática de torneamento. Fresamento. Aplainamento. Furação. Alargamento. Rosqueamento. Estampagem. Dobramento. Corte. Retificação.

## **Bibliografia básica**

PEZZANO, P.A. **Tecnologia mecânica**. ROSSI, M. **Máquinas herramientas modernas**. DOYLE e outros processos de fabricação e materiais para engenheiros. S.Paulo, USP.

## **Bibliografia complementar**

ASME Tools and manufacturing engineering handbook. ASME Machining. Volume MICHELETTI, G.F. **Tecnologia mecânica**.

## **8.6 Disciplina: Gestão e Organização**

### **Objetivos**

Capacitar o aluno a compreender, analisar a teoria e os pressupostos da Gestão e Organização.

### **Ementa**

Fundamentos da Organização: a Organização, habilidades do administrador, evolução do pensamento administrativo. Temas organizacionais: ambiente, estrutura, planejamento e estratégia, tecnologia e comportamento. Modelagem de empresas: visão sistêmica, arquitetura das organizações, arquiteturas de referência, metodologias de modelagem organizacional. Ética, Cidadania e Empreendedorismo.

### **Bibliografia básica**

DAFT, R.L., **Administração**, Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999.

MOTTA, P.R. **Transformação organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

### **Bibliografia básica**

ROBBINS, Stephen P. **Administração: mudanças e perspectivas**. São Paulo: Saraiva 2000.

## **8.7 Disciplina: Introdução à Economia**

### **Objetivos**

Proporcionar uma melhor compreensão e conhecimento das relações estruturas econômicas estabelecidas em uma nação. O estudo e conhecimento dos possíveis efeitos das políticas econômicas são de fundamental importância nas decisões

empresariais e individuais já que estão fortemente relacionadas à estrutura, conduta e desempenho dos agentes como um todo.

### **Ementa**

Introdução à microeconomia: definição e análise de mercado. Introdução à macroeconomia: consumo, poupança e investimento repercussão social. Sistema tributário nacional. Alternativas de investimento. Juros, fluxo de caixa. Benefício-custo. Análise econômica de projetos.

### **Bibliografia básica**

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, Aristides. **Economia internacional**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1991.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia**: micro e macro: teoria e exercícios: glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

### **Bibliografia complementar**

EQUIPE DE PROFESSORES DA USP. **Manual de economia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

## **8.8 Disciplina: Gestão Ambiental**

### **Objetivos**

Propiciar uma visão integrada do meio ambiente e estudar as principais atividades e os impactos ambientais ocasionados e que estejam relacionados com engenharia mecânica e produção.

### **Ementa**

Engenharia e meio ambiente. Noções gerais de Ecologia. Noções de ecossistema. Ciclos Biogeoquímicos. Definição de meio ambiente: interligações do homem ao meio terrestre. Ar: noções de poluição atmosférica. Solo: composição e propriedades. Aspectos ecológicos. Importância da vegetação no equilíbrio ecológico. Lixo e poluição do solo. Aspectos ecológicos. O meio aquático: necessidade e utilização de água. Requisitos de qualidade da água. Poluição das águas. Compostos biodegradadores, compostos resistentes e biodegradação; Fontes de energia: exploração racional e utilização; esgotamento de reservas. Noções sobre contaminação radioativa do ambiente. Desenvolvimento Sustentável.

### **Bibliografia básica**

BRANCO, S.M., ROCHA, A.A. **Elementos de ciências do ambiente**. S.Paulo, CETESB, 1987, segunda edição. LEPSCH, I.F. **Solos** - formação e conservação. Melhoramentos, MEC, EDUSP, 1976. POPP, J.H. **Geologia geral**. S.Paulo, LTC, 1987. SEWELL, G.H. **Administração e controle da qualidade ambiental**. S.Paulo, EDUSP/CETESB, 1978.\*\*\*\*

### **Bibliografia complementar**

Textos de apoio distribuídos em aula.\*\*\*\* Legislação, procedimentos e diretrizes pertinentes.

## **9º PERÍODO**

### **9.1 Disciplina: Máquinas para Elevação e Movimentação de Materiais**

#### **Objetivos**

Dar conhecimento e treinar o aluno em projeto das várias formas de movimento e de carga, das normas de projeto de aparelhos de elevação e transporte.

#### **Ementa**

1.Orientação sobre a filosofia o projeto mecânico de máquinas de elevação e transporte de cargas e de seus elementos; orientação sobre a utilização das normas relacionadas. 2. Introdução aos principais tipos de máquinas de elevação e transporte de cargas tais como as pontes rolantes, pórticos, guindastes e transportadores. 3. Conhecimento, dimensionamento e aplicação de motores elétricos para máquinas de elevação e transporte. 4. Desenvolvimento de um projeto preliminar de uma ponte rolante onde podem ser aplicados os conceitos adquiridos de outras disciplinas já cursadas e principalmente os adquiridos na disciplina; orientação sobre o direcionamento desses conceitos ao dimensionamento mecânico da ponte rolante e de seus sistemas principais. 5. Projeto e Desenhos de conjuntos e detalhes de subconjuntos da ponte rolante, tais como os sistemas de elevação e de translação (blocos de elevação, rodas e freios) e seus elementos, utilizando os

recursos computacionais atuais.

### **Bibliografia básica**

ERNST, H. **Aparelhos de elevação e transporte**. Volumes I e II. RUDENKO, N. **Materials Handling Equipment**, Peace Publischers, Moscou.

FERRARESI, D. - **Máquinas de elevação e transporte** - Cabos de aço. Revisada - B. M. Purquério.EESC/USP, 1993.

PURQUERIO, B. M. **Máquinas para Elevação e Transporte** - Projeto de um moitão - EESC-USP. 2004.

PURQUERIO, B.M. **Máquinas para Elevação e Transporte** - Projeto de Mecanismos de Elevação - EESC-USP. 2004.

PURQUERIO, B.M. **Máquinas de Elevação e Transporte** - Projeto de rodas - EESC-USP. 2004.

PURQUERIO, B.M. **Máquinas de Elevação e Transporte** - Projeto de freios - EESC-USP. 2004.

### **Bibliografia complementar**

NIEMANN, G. - **Elementos de máquinas**. Vol. 1.2 e 3. Ed. E. Blücher. 1971.SCHIEL, F. - **Resistência dos Materiais**. EESC-USP, 1970. Normas DIN 120, DIN 15020.

## **9.2 Disciplina: Estágio Supervisionado**

### **Objetivos**

Fornecer oportunidade de aplicação dos conhecimentos fundamentais da Engenharia Mecânica nos projetos e processos mecânicos.

### **Ementa**

Estágio supervisionado será administrado por um docente de qualquer disciplina da Habilitação Engenharia Mecânica. O estágio pode ser feito em uma ou mais empresa e tem que totalizar uma carga horária mínima de 165 horas, sendo que 135 horas será na empresa e 30 horas com o professor orientador. Trabalhos em equipes de competições técnicas Inter-Universidades e trabalhos em Empresa Junior, podem ser usados cobrindo um máximo de 60 horas.

### **Bibliografia básica**

BOOTH, W.; COLOMB, G.; WILLIAMS, J. **The Craft of Research**. The University of Chicago Press, Chicago, 1995.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. Atlas, São Paulo, 1996.

### **Bibliografia complementar**

YIN, R. **Case study research: design and methods**. Sage Pub, 1989.

Bibliografia recomendada pelo orientador

## **9.3 Disciplina: Engenharia, Ética e Sociedade**

### **Ementa**

### **Ementa**

Conceito de Engenharia e Regulamentação profissional; Atribuições do Engenheiro; Áreas de atuação do Engenheiro; O Projeto de Engenharia como parte da organização e parte da sociedade; A empresa como instituidora de relações sociais e cultura; Abordagens culturais; Principais temáticas; Direitos humanos, cidadania e suas implicações; Responsabilidade social e Ética profissional na engenharia; Ética e cidadania no mundo do trabalho no exercício profissional e na sociedade tecnológica.

### **Bibliografia básica**

BAZZO, Walter Antonio. **Introdução à engenharia**. Colaboração de Luiz Teixeira do Vale Pereira. 5. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

LARAIA, R. **Cultura: um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000;

LÉVI-STRAUSS, C. "O Campo da Antropologia". In: **Antropologia Estrutural Dois**. Rio: Tempo Brasileiro, 1976;

\_\_\_\_\_ "Raça e História". In: **Antropologia Estrutural Dois**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993, pp.328-366;

MORGAN, G. **Imagens da organização**. Editora Atlas.

MORIN, Edgard. **Ciência com Consciência**

PETROSKI, H. **To Engineer is Human**.

VALIS, A.L.M. (1986). **O que é Ética?** SP/Brasiliense.

Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura- CREA

### **Bibliografia complementar**

ALBORNOZ, M. et al. (eds.). **Ciencia y Sociedad en América Latina**. Un. Nacional de Quilmes.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**, Editora Perspectiva.

LANDES, D. Editora Nova Fronteira.

BARNES & NOBLE. Pool, R. **Beyond Engineering; How society shapes technology**. Oxford.

VARGAS, M. **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. Editora UNESP.

WINNER, Langdon. **A Baleia e o reator**.

ZARIFIAN, P. **Valor, Organização e Competência na Produção de Serviço**: Seminário Temático Interdisciplinar, Rusp, 12/99, São Paulo

Zukin, S. e DiMaggio, P. **Structures of Capital**: the social organization of the economy. Cambridge Univ Press.

## **9.4 Disciplina- Elementos de Automação**

### **Objetivos**

Apresentar ao aluno conceitos fundamentais da teoria dos circuitos hidráulicos e pneumáticos. Realizar a modelagem de circuitos hidráulicos e pneumáticos, estudar os principais elementos de automação em hidráulica e pneumática e estudar técnicas e processos de automação como CNC e CLP.

### **Ementa**

Sistemas Pneumáticos: Produção, Preparação e Distribuição do Ar Comprimido; Componentes Básicos; Circuitos Abertos; Circuitos com Sensores; Sistemas Eletro-Pneumáticos. Sistemas Hidráulicos: Bombas; Válvula; Acessórios; Atuadores; Circuitos com Retroalimentação. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos: CNC, CLP, alimentadores de máquinas.

### **Bibliografia básica**

GEORGINI, M. **Automação Aplicada**. : Erica, 2000. GROOVER, P. P. **CAD/CAM**. : Prentice Hall, 1984. DOTE, Y. **Servo Motor and Motion Control using Digital Signal Processors**. : Prentice-Hall, 1985. SILVEIRA, P. R., et. al.. **Automação e Controle discreto**. : Érica, 1998. BOLTON, W.. **Programmable Logic Controllers**. : Newness, 2000. KENJO, T. **Permanent-Magnet and brushless DC Motors**. : Clarendon Press, 1985.

### **Bibliografia complementar**

KENJO, T. **Stepping motors and their microprocessor controls**. : Clarendon Press, 1984.

## **9.5 Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I**

### **Objetivos**

Fornecer oportunidade de o aluno realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

### **Ementa**

Trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Os trabalhos de Iniciação Científica poderão ser considerados como trabalho de conclusão de curso. Em TCC, o aluno será avaliado por sua capacidade científica, tecnológica e de comunicação e expressão através de relatório final, que apresente: o tema e sua importância. Os objetivos. Uma revisão bibliográfica. A Metodologia Científica e Tecnológica. O Anteprojeto. O desenvolvimento do projeto. Análise dos resultados. As conclusões e as recomendações para trabalhos futuros.

### **Bibliografia básica**

BOOTH, W.; COLOMB, G.; WILLIAMS, J. **The Craft of Research**. The University of Chicago Press, Chicago, 1995. GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, São Paulo, 1996.

### **Bibliografia complementar**

YIN, R. **Case study research : design and methods**. Sage Pub., 1989.

Bibliografia recomendada pelo orientador

## **10º PERÍODO**

## **10.1 Disciplina: Projeto Assistido por Computador**

### **Objetivos**

Fornecer as técnicas de projeto, modelagem e prototipagem por computador. Nesta disciplina é feita a integração das ferramentas de projeto assistido por computador.

### **Ementa**

1)Técnicas de projeto. 2) Modelagem e prototipagem por computador. 3) Integração das ferramentas de projeto assistido por computador.

### **Bibliografia básica**

RYAN, D.L. - **Computer aided graphics and design**.

FOLEY, J.D. - **Fundamentals of interactive computer graphics**.

### **Bibliografia complementar**

LIRANI, J. - **Análise matricial de estruturas pelo método dos elementos finitos.**

## **10.2 Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II**

### **Objetivos**

Fornecer oportunidade de o aluno realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

### **Ementa**

O aluno deverá elaborar um projeto de pesquisa individual, de acordo com o Regulamento para Trabalho de Conclusão de Curso, sob o acompanhamento do professor orientador e supervisão do Coordenação do Curso.

### **Bibliografia básica**

BOOTH, W.; COLOMB, G.; WILLIAMS, J. The Craft of Research. The University of Chicago Press, Chicago, 1995. GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Atlas, São Paulo, 1996.

### **Bibliografia complementar**

YIN, R. **Case study research** : design and methods. Sage Pub., 1989.

Bibliografia recomendada pelo orientador

## **10.3 Disciplina: Gerenciamento de Projetos**

### **Objetivos**

1) Fornecer ao aluno os conceitos e técnicas básicas para o gerenciamento de projetos.2) oferecer uma experiência concreta de aplicação prática destes conhecimentos em um projeto da área de formação na sua habilitação.

### **Ementa**

1) Introdução: - introdução do planejamento e controle de projetos; - definições dos conceitos principais relacionados com gerenciamento de projetos; - o ambiente de gestão de projetos: organização e responsabilidades; - as áreas de gestão de projetos; - os processos básicos da gestão de projetos;2) Escopo: - definição de escopo; - os processos para o planejamento e controle do escopo do projeto;3) Planejamento: 4) Técnicas de acompanhamento de projetos: - conceito de linha de base; - análise do valor agregado (EVA); - revisões do projeto.5) Ferramentas computacionais: - durante todo o curso os alunos deverão realizar exercícios



práticos empregando uma ferramenta computacional para planejamento e controle de projetos. A ferramenta será explorada nas aulas de laboratório.

### **Bibliografia básica**

MODER, J.M., PHILLIPS, C.R. Project management with CPM, PERT. Van Nostrand Reinhold, 1970. HIRSCHFELD, H. **Planejamento com PERT/CPM e análise de desempenho**. S.Paulo, Atlas, 1985. HOARE, H.R. **Administração de projetos aplicando análise de redes (PERT/CPM)**. S.Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1976. STANGER, L.B. **PERT/CPM Técnica de planejamento e controle**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1975. PRADO, D. **Administração de projetos com PERT/CPM**. Rio de Janeiro, LTC, 1984.

### **Bibliografia complementar**

CURIERMAN, Z.S. **O modelo PERT/CPM aplicado a projetos**. Rio de Janeiro, Quality Mark, 1993.

## **10.4 Disciplina: Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho**

### **Objetivos**

Apresentar os conceitos básicos da Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho e suas aplicações no projeto e operação de Sistemas de Produção. Instrumentalizar o futuro Engenheiro de Produção para a concepção de estratégias e sistemas de produção que integrem o trabalho humano como uma variável fundamental, evitando acidentes e doenças profissionais na operação destes sistemas de produção.

### **Ementa**

1. Conceitos gerais: ergonomia, saúde e segurança no trabalho 2. Acidentes do trabalho, doenças profissionais e do trabalho 3. Métodos de análise de riscos à saúde e ambiental devidos à exposição a agentes físicos, químicos e biológicos. 4. Métodos de análise de acidentes 5. Acidentes maiores - os riscos para a comunidade e o meio ambiente 6. Análise de dados populacionais na empresa - epidemiologia do trabalho 7. Esforço físico, problemas ósteo-musculares e Lesões por Esforços Repetitivos 8. Fisiologia do trabalho, Ritmos biológicos, tempos humanos e tempos de trabalho 9. Cognição e inteligência no trabalho 10. Noções de esforço físico, biomecânica e antropometria.

## **Bibliografia**

ATLAS. **Manuais de Legislação**: Segurança e Medicina do Trabalho, 20.ed., São Paulo, 1991. DEJOURS, C. **Textos escolhidos**, 2004. GUÉRIN et al., **Compreender o trabalho para transformá-lo**, São Paulo, Edgard Blücher, 2001. ODONE, I. et al., **Ambiente de trabalho**, HUCITEC, São Paulo, 1986. WISNER, Alain. **Por Dentro do Trabalho**: Ergonomia: Método e Técnicas. São Paulo, FTD - 1987. WISNER, Alain. **A Inteligência no Trabalho**: textos selecionados de ergonomia. São Paulo, 1993.

## **Bibliografia complementar**

Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. Revista Ergonomics. Revista Travailler. Revista Le Travail Humain. Revista eletrônica Pistes. Revista eletrônica @ctivités. Textos escolhidos.

## **10.5 Disciplina: Projeto de Fábrica (OPTATIVA)**

### **Objetivos**

Apresentar conceitos e metodologias básicas para concepção e projeto de fábrica, com ênfase no projeto e organização dos processos de produção, movimentação interna e armazenagem, visando o adequado aproveitamento do espaço físico e a racionalidade dos fluxos de materiais e informações no ambiente interno das fábricas. Capacitar para utilização da simulação computacional na concepção e avaliação de alternativas para o projeto de sistemas de produção.

### **Ementa**

1. Estratégia de Produção & Objetivos de Desempenho 2. Planejamento da Capacidade 3. Gerenciamento de Projetos: Projeto da Fábrica e os Projetos de Produto, Processos e Métodos 4. Planejamento do Arranjo Físico e dos Fluxos Internos 5. Tipos de Produção e Tipos de Arranjo Físico 6. Manufatura Celular 7. Planejamento do Sistema de Movimentação e Armazenagem de Materiais 8. Projeto Assistido por Computador.

## **Bibliografia**

Müther, R. **Planejamento do Layout**: Sistema SLP. São Paulo, Edgard Blücher, 1978. Gurgel, F.A.C. **Administração dos Fluxos de Materiais e Produtos**. São Paulo, Atlas, 1996. Slack, N. et al **Administração da Produção**. São Paulo, Atlas, 1996. Barnes, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos**: Projeto e Medida do

Trabalho. São Paulo, Edgard Blücher, 1977. Sule, D.R. **Manufacturing Facilities: Location, Planning, and Design**. Boston, PWS-Kent, 1988. Valle, C.E. **Implantação de Indústrias**. Rio de Janeiro, LTC Editora, 1975. Turtle, Q.C. **Implementing Concurrent Project Management**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1994.

#### **Bibliografia complementar**

Maximiano, A.C.A. **Administração de Projetos**: Como Transformar Idéias em Resultados. São Paulo, Atlas, 1997.

### **10.6 Disciplina: Técnicas de Gerenciamento de Operações Industriais(OPTATIVA)**

#### **Objetivos**

Apresentar os conceitos e metodologias básicos da Gestão da Produção. Desenvolver as competências fundamentais para a operação, controle, manutenção e melhoria dos sistemas de produção.

#### **Ementa**

1. Avaliação de Desempenho e Sistemas de Indicadores da Produtividade. 2. Estudo de Tempos (Medida do Trabalho). 3. Sistema de Produção Enxuta (Lean Production). 4. Manutenção: Conceitos e Metodologias. 5. Sistema de Manutenção: Organização, Planejamento, Implantação e Controle. 6. Tendências e Boas Práticas de Gestão da Manufatura. 7. Métricas de Produtividade.

#### **Bibliografia**

Corrêa, H.L.; Giansi I.G.N. **Just in Time, MRP II e OPT**: Um Enfoque Estratégico. São Paulo, Atlas, 1993. Suzaki, K. **Novos Desafios da Manufatura**. São Paulo, IMAM, 1999. Patton Jr; J. Maintainability and Maintenance Management. Research Park, Instrument Society of America, 1980. Barnes, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos**: Projeto e Medida do Trabalho. São Paulo, Edgard Blücher, 1977. Schonberger, R.J. **Fabricação Classe Mundial**: as Lições de Simplicidade Aplicadas. São Paulo, Pioneira, 1988.

#### **Bibliografia complementar**

Goldratt, E. **A Meta**: Um Processo de Aprimoramento Contínuo. São Paulo, Educator, 1995.

### **10.7 Disciplina: Projeto do Produto e Processo (OPTATIVA)**

## **Objetivos**

1. Concepção do Produto 2. Avaliação do preço do produto 3. Desenvolvimento do Produto 4. Desenvolvimento dos Desenhos de Engenharia 5. Resolução do Processo 6. Sistema de Informação e Lay-out 7. Viabilidade Comercial e Engenharia de Valor

## **Ementa**

1. Ergonomia - Modelo do sistema humano 2. Interligação com conceitos econômicos - Sistemas de Custeio 3. Características Mercadológicas 4. Atendimento da necessidade do usuário e seu desdobramento nas etapas do projeto (QFD - Quality Function Deployment) 5. Engenharia de Valor 6. Registros de Engenharia - composição do produto, memorial descritivo, montagem, fabricação, resolução do processo, movimentação e planilha de pré-cálculo. 7. Tecnologia de Embalagem 8. Requisitos ambientais e do projeto

## **Bibliografia**

GURGEL, F. - **Administração do Produto** - Editora Atlas 1995 BACK, N., **Metodologia de Projeto do Produto Industrial**, Guanabara 1983 GURGEL, F. - **Administração do Produto** - volume dois material de consulta - cópia disponível na Secretaria Técnica GURGEL, Floriano do Amaral, - **Embalagem, Design, Tecnologia e Comercialização** - São Paulo - Vanzolini 1997 Toledo, Nilton Nunes, **Metodologia para o desenvolvimento de produtos para serem fabricados em série**. São Paulo 1994 - 132 páginas Tese de Doutorado - Escola Politécnica – USP.

## **Bibliografia complementar**

Myasaki, Maurício Makoto - **Metodologia para o lançamento de produtos na Indústria de Alimentos** - São Paulo 1996 - Trabalho de Formatura - Escola Politécnica/USP.

## **10.8 Disciplina: Gestão de Projetos (OPTATIVA)**

### **Objetivos**

Fornecer conceitos, metodologias e ferramentas para o gerenciamento de projetos.

### **Ementa**

1. Conceito de Projeto 2. Gestão de Projetos 3. Gerência da Integração do Projeto 4. Gerência do Escopo do Projeto 5. Gerência do Tempo do Projeto 6. Gerência do

Custo do Projeto 7.Gerência da Qualidade do Projeto 8.Gerência dos Recursos Humanos do Projeto 9.Gerência das Comunicações do Projeto 10.Gerência dos Riscos do Projeto Gerência das Aquisições do Projeto

### **Bibliografia**

AKAO, Y., ed. **Quality function deployment**: integrating customer requirements into product design. Portland, Productivity Press, 1990. 369p. PMBOK PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2000. CARVALHO, M.M. QFD: uma ferramenta de tomada de decisão em projeto. Florianópolis, 1997. Tese (Doutorado) Departamento de Engenharia Produção e Sistema, Universidade Federal de Santa Catarina. CLAUSING, D. Total quality development a step by step guide to world class concurrent engineering. New York: ASME Press, 1994.

### **Bibliografia complementar**

MEREDITH, J R; MANTEL, S J; WILEY, J. **Project Management**: a managerial approach., 1995

## **10.9 Disciplina: Gerenciamento de Sistemas de Qualidade(OPTATIVA)**

### **Objetivos**

Estudar os conceitos de Sistemas Administrativos aplicando-os aos Sistemas da Qualidade. Apresentar os Sistemas da ISO9001/2000, ISO14001/1996 e a TS 16949/2002 contextualizando esses sistemas de gestão no âmbito do Brasil e do sistema internacional de normalização e certificação. Apresentar o sistema Seis Sigma explicando suas fases, a integração das principais ferramentas da qualidade com a estratégia da empresa, o pensamento estatístico, a administração da Qualidade, e o retorno financeiro.

### **Ementa**

1. Teoria dos sistemas; 2. Sistemas de Gestão da Qualidade: ISO9000, ISO14000, QS9000, Seis Sigmas; 3. Qualidade no Projeto de Processos; 4. Processos de Gerenciamento para a Qualidade : Planejamento, Garantia e Controle da Qualidade; 5. Métodos para entender e identificar as necessidades dos clientes em Serviços; 6. Medição da Satisfação do Cliente em Serviços; 7. Gerenciamento das Relações com o Cliente.

### **Bibliografia**

1. Rotondaro, R. **Seis Sigma**: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processo,

Produtos e Serviços - Atlas 2002. 2. Senge, P. A. **A Quinta Disciplina**. SP - Best Seller 1990. 3.

### **Bibliografia complementar**

Normas Técnica: ABNT ISO9001/2000 - ABNT ISO14001/1996 - ISSO/TS 16949/2002.

## **10.10 Disciplina: Comunicação e Expressão (OPTATIVA)**

### **Objetivos**

Adquirir noções do que seja a comunicação, de como ela se processa e formas mais usadas na comunicação e expressão. Conhecer algumas idéias sobre o papel da biologia humana na comunicação e o efeito da psicologia a ela aplicada. Leitura e Compreensão de Textos. Processo de Criação do Texto Escrito.

### **Ementa**

Definição de Comunicação. Âmbito e objetivo de Comunicação. Modelo, sentido e fidelidade de comunicação. Formas de comunicação verbal e não-verbal. Aspectos biológicos e psicológicos da comunicação. Problemas de comunicação em atividades complexas. Leitura e Compreensão de Textos. Processo de Criação do Texto Escrito.

### **Bibliografia básica**

BERLO, David. **O processo da comunicação/RJ/1972**.

FARACO, Carlos Alberto e TEZZA, Cristóvão. **Prática de Textos**: língua portuguesa para nossos estudantes. Vozes, Petrópolis, 1992.

FARACO, Carlos Alberto e MANDARIK, David. **Prática de Redação para estudantes universitários**. Vozes, Petrópolis, 1987.

FREIRE, Paulo. **A Importância do Ato de Ler**. Brasiliense, São Paulo, 1994.

GARCIA, Othon M. **Comunicação em prosa moderna**. Fundação Getúlio Vargas, RJ, 1980.

PARRY, Joha. **Psicologia da comunicação humana**. SP/1972.

### **Bibliografia complementar**

PENTEADO, José Ribeiro Whitalier. **A Técnica da Comunicação Humana**. SP/1974.

TELES, Expedito e Outros. **Fundamentos científicos da Comunicação**.

### **10.11 Disciplina: Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**

Familiarização do engenheiro com o mundo da surdez. O sujeito surdo em um mundo ouvinte. Apresentação e desenvolvimento da língua brasileira de sinais. Libras como língua legítima da comunidade surda e os sinais como alternativa natural para a expressão lingüística. A língua portuguesa como uma segunda língua.

#### **Bibliografia básica:**

AHLGREEN, I. & HYLTENSTAM, K. (eds). **Bilingualism in deaf education**. Hamburg: signum-verl., 1994.

Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade, (1944: Salamanca). **Declaração de Salamanca, e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. 2. ed. – Brasília: CORDE., 1997.

#### **Bibliografia complementar:**

QUADROS, R.M. Aquisicao de L1 e L2: o contexto da pessoa surda. **Anais do Seminário Desafios e Possibilidades na Educação Bilíngue para Surdos**. Rio de Janeiro: INES, 1997.

SKLIAR, C. (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Editora Mediacao, 1998.

## **12. O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

É o processo através do qual o aluno apreende as competências necessárias para exercer a profissão. Caracteriza-se como uma seqüência ordenada; períodos de atividades com certo sentido, segmentos em que se pode notar uma trama hierárquica de atividades incluídas umas nas outras, que servem para dar sentido unitário à ação de ensinar. Este processo envolve relações entre pessoas e está imbuído de várias sutilezas que o caracterizam. A exemplo: negociação, controle, persuasão, sedução. Por outro lado, em razão de seu caráter interativo, evoca atividades como: instruir, supervisionar, servir e colaborar. Também requer intervenções que, mediadas pela linguagem, manifestam a afetividade, a subjetividade e as intenções dos agentes. Nestas interações o ensino e a aprendizagem são adaptações, (re)significados por seus atores e pelo contexto.

Porém, o que ocorre na sala de aula não é um fluir espontâneo, embora a espontaneidade não lhe seja furtada, dada à imprevisibilidade do ensino. É algo regulado por padrões metodológicos implícitos. Isso quer dizer que há uma ordem implícita nas ações dos professores (racionalidade pedagógica ou pensamento prático), que funciona como um fio condutor para o que vai acontecer com o processo de ensino. O que implica dizer que o curso das ações não é algo espontâneo, mas sim decorrente da intersubjetividade e da deliberação, pela simples razão de o seu fundamento constituir a natureza teleológica da prática educativa.

O processo de ensino e de aprendizagem, embora intangível se materializa na ação de favorecer o aprendizado de uma cultura e/ou na aquisição de conhecimentos e competências, em um contexto real e determinado, configurando-se em uma *práxis situada*. Como *práxis*, deixa de ser adaptação de condições determinadas pelo contexto para tornar-se crítica. Assim sendo, estimula o pensamento dos agentes capacitando-os para intervir neste mesmo contexto, o que supõe uma opção ética e uma prática moral, enfim, uma racionalidade.

Isso significa que pensar o processo de ensino e de aprendizagem do curso de Engenharia Mecânica implica definir os fins, os meios, os conteúdos, o papel do professor, o que é aprendizagem, as formas de avaliação. Resgatando a abordagem de ensino que este projeto Político-Pedagógico se orienta, o ensino e a aprendizagem estão fundamentados na racionalidade pedagógica prático-reflexivo, portanto, no princípio teórico-metodológico da reflexão na ação.

### **12.1 O papel do aluno**

Pela forma como o currículo se organiza o aluno do curso de Engenharia Elétrica é um dos sujeitos do processo de ensinar e aprender. Neste processo de construção de conhecimento ele deve assumir uma postura de curiosidade epistemológica, marcada pelo interessar-se por novas aprendizagens e desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, atitudes de ética e de humanização, responsabilidade e espírito crítico-reflexivo.

### **12.2 O papel do Professor**

A natureza epistemológica do papel do professor está condicionada a uma



inteligibilidade ou a um saber-fazer (por isso também é intelectual) que fomenta saberes que vão além de saberes éticos, morais e técnico-científicos. Requer saberes interpessoais, pessoais e comunicacionais, para que a relação estabelecida entre alunos e professores possa favorecer o processo de ensino e de aprendizagem.

### **13. SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

#### **13.1 Critérios de Avaliação**

a) O Currículo do Curso de Engenharia Mecânica será avaliado considerando-se duas dimensões: PROCESSO e PRODUTO.

PROCESSO – durante a aplicação deste currículo, será observado se a aprendizagem dos alunos nas diversas disciplinas em termos de resultados parciais está se processando satisfatoriamente ou se necessitam de reformulação. Este trabalho realizar-se-á através da comparação das atividades realizadas com as planejadas, tendo em vista promover a melhoria curricular.

PRODUTO – após a conclusão de 02 (duas) turmas em períodos consecutivos realizar-se-á uma avaliação, objetivando-se a visualização do conjunto de resultados previstos e realizados, permitindo um julgamento eficaz de todas as atividades desenvolvidas.

Com relação ao egresso, o objetivo é verificar se, a sua atuação é compatível com as necessidades do mercado de trabalho e as aspirações da comunidade, bem como se os conhecimentos adquiridos durante o curso ofereceram condições para um desempenho profissional satisfatório.

b) Serão utilizados como mecanismos de avaliação os seguintes procedimentos:

- reunir periodicamente todos os professores, agrupados por disciplinas afins, com a finalidade de proporcionarem a integração curricular;
- controlar a elaboração dos planos de curso sem esquecer os elementos que compõem este plano;
- aplicar, a cada final de período letivo, questionário de avaliação do desempenho do professor;
- reunir periodicamente os professores que trabalham com o programa de orientação

acadêmica, para colher subsídios;

- realizar pesquisas periódicas para detectar o grau de satisfação dos egressos e mercado de trabalho com relação a otimização do currículo.

### **13.2- Sistema de Avaliação da Aprendizagem**

O processo de avaliação da aprendizagem obedecerá à Resolução nº 043/95 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Piauí, a qual estabelece que a avaliação do rendimento escolar é feita por período letivo, em cada disciplina, através da verificação do aproveitamento e da assiduidade às atividades didáticas. A assiduidade é aferida através da frequência às atividades didáticas programadas. No caso da disciplina Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e do Trabalho de Conclusão de Curso, a avaliação obedecerá além da Resolução 043/95, às normas do regulamento específico das disciplinas, aprovado pelo Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica.

## **14. CONDIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO.**

### **14.1- Necessidade de recursos humanos para implantação do curso.**

Para a implantação do curso de Engenharia Mecânica, na Universidade Federal do Piauí, serão necessários os seguintes recursos humanos:

-30 (trinta) Professores.

-04 (quatro) Técnicos de Laboratório.

-02 (dois) Técnicos Administrativos.

### **14.2 – Corpo Docente.**

O Quadro atual de professores do curso de Engenharia Mecânica é composto por 02(dois) professores recém-contratados, que são:

DOCENTE	TITULAÇÃO	CPF
- Prof <sup>a</sup> . Dra. Renata Barbosa.	DOUTORA - DE	02462231463
- Prof <sup>a</sup> . S. Sandra Selma Saraiva de Alexandria.	MESTRE - DE	

#### 14.3- Cargos e Funções.

- 01 (um) Chefe de Departamento
- 01 (um) Sub-Chefe de Departamento
- 01 (um) Coordenador de Curso.
- 01 (um) Sub-Coordenador de Curso.

#### 14.4- Necessidade de Espaço Físico.

Para a instalação do curso de Engenharia Mecânica, é necessário o seguinte espaço físico:

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
08 salas de aulas	90	720	Carteiras
01 sala de desenho	150	150	Pranchetas

##### Salas de aulas

TOTAL 870 (m<sup>2</sup>)

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
04 salas de laboratórios	200	800	Equipamentos

##### Salas de Laboratórios

TOTAL 800 (m<sup>2</sup>)

**Salas de Professores.**

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
12 salas de professores	12	144	Equipamentos

TOTAL 144 (m<sup>2</sup>)

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
01 sala do Departamento de Eng. Mecânica	32	32	Equipamentos

**Sala do Departamento de Engenharia Mecânica.**

TOTAL 32 (m<sup>2</sup>)

**Sala da Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica.**

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
01 sala da Coordenação do Curso de Eng. Mecânica	32	32	Equipamentos

TOTAL 32 (m<sup>2</sup>)

**Sala do Centro Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica.**

Instalações	Área Unitária (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )	Tipo
01 sala do Centro Acadêmico do Curso de Eng. Mecânica	18	18	Equipamentos

TOTAL 18 (m<sup>2</sup>)

**Área Total.**

Para a instalação do curso de graduação em Engenharia Mecânica, será necessária uma área física mínima de 1.896 (m<sup>2</sup>). Não foram consideradas neste levantamento as áreas das instalações sanitárias, corredores, etc.

**14.5 Necessidade de Recursos Materiais.**

No que diz respeito a quantidade de laboratórios, que deve ter o curso de Engenharia Mecânica da UFPI, chegamos à conclusão que o mesmo deverá ter 4 laboratórios, que são os seguintes:

- Laboratório de Máquinas Térmicas e Pneumáticas
- Laboratório de Usinagem
- Laboratório de Solda e Fundição
- Laboratório de Informática.

Além dos laboratórios citados, a Universidade pode firmar parcerias com empresas, para que os alunos possam ter acesso aos seus laboratórios, criando o que chamamos de Laboratórios Associados.

#### 14.6 Especificações e Custo dos Laboratórios

Este item especifica os laboratórios necessários para a implementação do curso de graduação, em Engenharia Mecânica, também especifica os principais equipamentos, que deverá ter cada laboratório, com o seu respectivo custo.

##### **Laboratório de Máquinas Térmicas e Pneumáticas.**

Equipamentos	Custo Unitário R\$	Custo Total R\$
01 computador completo	3.000,00	3.000,00
01 motor diesel completo	10.000,00	10.000,00
01 motor de injeção eletrônica	9.000,00	9.000,00
01 analisador de compressão	8.000,00	8.000,00
01 analisador digital de injeção eletrônica	9.000,00	9.000,00
01 bancada didática com motor	20.000,00	20.000,00
01 medidor de pressão de óleo	3.500,00	3.500,00
01 multímetro automotivo digital	1.000,00	1.000,00
03 softwares	10.000,00	30.000,00

**TOTAL.....93.500,00**

### Laboratório de Usinagem

Equipamentos	Custo Unitário R\$	Custo Total R\$
01 computador (completo)	3.000,00	3.000,00
01 torno CNC (completo)	90.000,00	90.000,00
01 fresa industrial (completa)	70.000,00	70.000,00
01 furadeira industrial (completa)	15.000,00	15.000,00
01 centro de usinagem (completo)	130.000,00	130.000,00
01 máquina de serrar ferro (completa)	7.000,00	7.000,00
02 softwares	10.000,00	20.000,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>335.000,00</b>

### Laboratório de Informática.

Equipamentos	Custo Unitário R\$	Custo Total R\$
40 computadores (completo sem impressora)	2.000,00	80.000,00
02 projetores multimídia	5.000,00	5.000,00
01 impressora a laser	2.500,00	2.500,00
02 impressoras jato de tinta	800,00	1.600,00
Equipamentos complementares	7.000,00	7.000,00

**TOTAL.....96.100,00**

**Laboratório de Solda e Fundição.**

Equipamentos	Custo Unitário	Custo Total
	R\$	R\$
01 computador completo	3.000,00	3.000,00
02 Máquinas de solda elétrica. (completa)	2.500,00	5.000,00
01 Máquina de solda MIG. (completa)	4.500,00	4.500,00
01 Máquina de solda TIG. (completa)	6.000,00	6.000,00
01 Máquina de solda oxi- acetilênica. (completa)	5.000,00	5.000,00
01 furadeira tipo industrial. (completa)	7.000,00	7.000,00
01 prensa de corte e dobragem. (completa)	7.500,00	7.500,00
01 Forno para fundição. (completo)	10.000,00	10.000,00
02 softwares	10.000,00	20.000,00

**TOTAL.....68.000,00**

**14.6.1-Custo Total dos Laboratórios.**

LABORATÓRIO	CUSTO
Laboratório de Máquinas Térmicas e Pneumáticas.	93.500,00
Laboratório de Usinagem.	335.000,00
Laboratório de Informática.	96.100,00
Laboratório de Solda e Fundição	68.000,00

**CUSTO TOTAL DOS LABORATÓRIOS..... R\$ 592.600,00**

#### **14.7- ESPECIFICAÇÕES E CUSTO DO ATIVO FIXO E EQUIPAMENTOS.**

Este item especifica o Ativo Fixo e Equipamentos necessários para equipar os seguintes setores: Coordenação do curso, Departamento do curso, salas de Professores, Centro Acadêmico do Curso.

##### **14.7.1 Coordenação do Curso. (Ativo Fixo e Equipamentos)**

<b>Ativo Fixo e Equipamentos</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
02 Computadores completos, com mesa de gaveta, e cadeira.	2.500,00	5.000,00
02 Armários tipo arquivo	800,00	1.600,00
01 Aparelho de Fax	700,00	700,00
02 Aparelhos de Ar-Condicionado 10.000 Btus	1.500,00	3.000,00
01 Copiadora	5.000,00	5.000,00
<b>Custo Total</b>		<b>= R\$ 15.300,00</b>

##### **14.7.2 Departamento do Curso. (Ativo Fixo e Equipamentos)**

<b>Ativo Fixo e Equipamentos</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
02 Computadores completos, com mesa de gaveta, e cadeira.	2.500,00	5.000,00
02 Armários tipo arquivo	800,00	1.600,00
01 Aparelho de Fax	700,00	700,00
02 Aparelhos de Ar-Condicionado 10.000 Btus	1.500,00	3.000,00
01 Copiadora	5.000,00	5.000,00
<b>Custo Total</b>		<b>= R\$ 15.300,00</b>

##### **14.7.3 Salas dos Professores. (12 salas- Ativo Fixo e Equipamentos).**

Obs.: Cada sala ficarão 02(dois) Professores.

<b>Ativo Fixo e Equipamentos</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
----------------------------------	-----------------------	--------------------



24 Computadores completos, com mesa de gaveta, e cadeira.	2.500,00	60.000,00
12 Aparelhos de Ar-Condicionado 7.000 Btus	1.000,00	12.000,00

**Custo Total = R\$ 72.000,00**

#### **14.7.4 Centro Acadêmico do Curso ( Ativo Fixo e Equipamentos).**

<b>Ativo Fixo e Equipamentos</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
01 Computador completo, com mesa de gaveta, e cadeira.	2.500,00	2.500,00
01 Aparelho de Ar-Condicionado 7.000 Btus	1.000,00	1.000,00

**Custo Total = R\$ 3.500,00**

#### **14.7.5 CUSTO TOTAL( Ativo Fixo e Equipamentos).**

Este item especifica o custo total, necessário para mobiliar e equipar os seguintes setores: Coordenação do curso, Departamento do curso, salas de Professores, Centro Acadêmico do Curso.

<b>SETOR</b>	<b>CUSTO TOTAL (Ativo Fixo e Equipamentos)</b>
<i>Coordenação do Curso</i>	15.300,00
<i>Departamento do Curso</i>	15.300,00
<i>Salas dos Professores</i>	72.000,00
<i>Centro Acadêmico do Curso</i>	3.500,00

**CUSTO TOTAL GERAL = R\$ 106.100,**

### **15- QUADRO DE EQUIVALÊNCIA ENTRE O CURRÍCULO ATUAL E O PROPOSTO**

Vale ressaltar que essa proposta entrará em vigor a partir de 2010/1 e, constituir-se-á em currículo único para o curso de Engenharia Mecânica. Isso significa que os alunos do currículo atual migrarão automaticamente para o currículo novo a partir desse mesmo período. Sendo assim, a Coordenação do curso ofertará disciplinas em caráter especial de acordo com o desenvolvimento do mesmo. Neste caso, a Resolução que aprova o currículo atual será revogada.

CURRÍCULO ATUAL				CURRÍCULO PROPOSTO			
ORDEM	DISCIPLINA	CRÉ	C.H	ORDEM	DISCIPLINA	CRÉ	C.H
1.1	Física I	6.0.0	90	1.1	Física Geral I	6.0.0	90
1.2	Laboratório de Física Geral I	2.0.0	30	1.2	Lab. de Física Experimental I	0.2.0	30
1.3	Introdução à Ciência da Computação	2.2.0	60	1.3	Introdução à Ciência dos Computadores	2.2.0	60
1.5	Desenho Técnico Mecânico I	4.0.0	60	1.5	Desenho Técnico	2.2.0	60
1.7	Cálculo I	6.0.0	90	1.7	Cálculo Dif. e Integral I	6.0.0	90
1.8	Química Geral e Tecnológica	3.0.0	45	1.8	Química Geral e Tecnológica I	4.0.0	60
2.1	Física II	6.0.0	90	2.1	Física Geral II	6.0.0	90
2.2	Lab. de Física Geral II	2.0.0	30	2.2	Lab. de Física Experimental II	0.2.0	30
2.4	Estática	4.0.0	60	7.7	Probabilidade e Estatística	4.0.0	60
2.5	Desenho Técnico Mecânico II	4.0.0	60	2.5	Desenho Técnico Mecânico	2.2.0	60
2.7	Cálculo II	6.0.0	90	2.7	Cálculo Dif. e Integral II	6.0.0	90
	-----			2.8	Int. a Metodologia Científica	4.0.0	60
3.1	Laboratório de Física Geral III	2.0.0	30	3.1	Lab. de Física Experimental III	0.2.0	30
3.2	Física III	4.0.0	60	3.2	Física Geral III	4.0.0	60
3.3	Dinâmica Aplicada as Máquinas	4.0.0	60	3.3	Mecânica II	4.0.0	60
3.5	Mecânica dos Sólidos I	4.0.0	60	3.5	Resistência dos Materiais I	4.0.0	60
3.7	Cálculo III	4.0.0	60	3.7	Cálculo Dif. e Integral III	4.0.0	60
4.4	Mecânica dos Sólidos II	4.0.0	60	4.4	Resistência dos Materiais II	4.0.0	60
5.7	Mecânica dos Sólidos III	4.0.0	60	5.7	Resistência dos Materiais III	4.0.0	60
7.7	Estática Aplicada as Máquinas	3.1.0	60	2.4	Mecânica I	4.0.0	60
8.6	Gestão e Organização	2.0.0	30	8.6	Gestão e Organização	3.0.0	45
8.7	Princípios de Economia	2.0.0	30	8.7	Introdução à Economia	3.0.0	45
8.8	Ciências do Ambiente para Eng. Mecânica e Produção	3.0.0	45	8.8	Gestão Ambiental	3.0.0	45
9.2	Estágio Supervisionado I	0.6.0	90	9.2	Estágio Supervisionado	2.9.0	165
	-----			9.3	Engenharia, Ética e Sociedade	3.0.0	45

	-----			10.4	Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho	4.0.0	60
--	-------	--	--	------	---	-------	----

## 16 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[www.ufrj.gov.br](http://www.ufrj.gov.br)

[www.ufpe.gov.br](http://www.ufpe.gov.br)

[www.ufrn.gov.br](http://www.ufrn.gov.br)

[www.ufmg.gov.br](http://www.ufmg.gov.br)

[www.ufpb.gov.br](http://www.ufpb.gov.br)

[www.ufce.gov.br](http://www.ufce.gov.br)

[www.usp.gov.br](http://www.usp.gov.br)