



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

**CENTRO TECNOLÓGICO**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

**PROJETO**

**POLÍTICO**

**PEDAGÓGICO**

No decorrer dos anos e na busca incessante da evolução o homem vem tentando aprimorar os seus conhecimentos e a tecnologia de máquinas e equipamentos. Sabendo que sempre há novos caminhos a percorrer e transpor, jamais desiste acreditando que algo novo ainda está para surgir e ser vencido e no lema da “melhoria contínua” sabe que a máquina jamais supera o homem, pois dele ela foi criada e a ele será sempre submissa.

Rogério Suzano Vieira

## SUMÁRIO

<b>Apresentação</b>	<b>05</b>
<b>1. Introdução</b>	<b>06</b>
<b>2. Objetivo</b>	<b>08</b>
<b>3. Da Quantidade de Vagas</b>	<b>09</b>
<b>4. O Perfil Profissiográfico</b>	<b>09</b>
<b>5. Habilidades e Competências</b>	<b>10</b>
<b>6. Justificativa</b>	<b>11</b>
<b>7. A UFES e o Curso Superior de Tec. em Manutenção Industrial - História</b>	<b>12</b>
<b>8. Do horário das aulas</b>	<b>12</b>
<b>9. Missão do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES</b>	<b>13</b>
<b>10. Princípios Norteadores</b>	<b>13</b>
<b>11. Finalidades e Propósitos</b>	<b>14</b>
<b>12. Ideário Pedagógico</b>	<b>15</b>
<b>13. Estrutura Curricular</b>	<b>16</b>
<b>13.1. Introdução</b>	<b>16</b>
<b>13.2. Estrutura do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial</b>	<b>18</b>
<b>13.3. Das Disciplinas Especiais</b>	<b>19</b>
<b>13.4. Do Estágio Curricular Supervisionado</b>	<b>20</b>
<b>14. Programa das Disciplinas</b>	<b>21</b>
<b>15. A Ação Didática: Planejamento e Orientações Pedagógicas</b>	<b>118</b>
<b>15.1. Introdução</b>	<b>118</b>
<b>15.2. Do Incentivo e Aulas em Laboratório</b>	<b>119</b>
<b>15.3. Da Orientação Acadêmica</b>	<b>119</b>
<b>15.4. Do Desempenho Acadêmico e Avaliação</b>	<b>119</b>
<b>16. O Projeto Pedagógico: Avaliação Contínua</b>	<b>121</b>
<b>16.1. O Contexto Do Processo Ensino-Aprendizagem e a Avaliação</b>	<b>121</b>
<b>16.2. Avaliação do Aluno pelo Professor</b>	<b>124</b>
<b>16.3. Avaliação Didático Pedagógica: Professor / Disciplina, Avaliação Realizada pelos Alunos</b>	<b>125</b>
<b>16.4. Auto-Avaliação por Parte do Docente</b>	<b>125</b>
<b>16.5. Acompanhamento Contínuo do Curso: Coordenador e Representantes de Sala</b>	<b>126</b>
<b>16.6. Considerações Finais</b>	<b>126</b>
<b>17. Estágio Supervisionado</b>	<b>127</b>
<b>18. Conclusão</b>	<b>129</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>129</b>
<b>Anexos</b>	<b>130</b>
<b>A1- Estágio Supervisionado</b>	<b>131</b>
<b>A2- Trabalho de Conclusão do Curso</b>	<b>135</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Um projeto pedagógico visa, dentre outras, dar diretrizes para se conduzir um curso com segurança, organização e acima de tudo atingir suas metas de forma que os professores, coordenadores e alunos estejam cientes das dificuldades e objetivos que deverão superar e atingir respectivamente, dentro daquilo que se propuseram a fazer, pois um projeto educativo nada mais é do que uma promessa de se romper determinadas barreiras de modo a comprometer seus autores com responsabilidade em função do compromisso pré-assumido.

O presente Projeto Político Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Federal do Espírito Santo foi elaborado com a participação de toda a comunidade acadêmica, por meio de seus professores, alunos, coordenador e servidores técnicos administrativos, na busca de se construir um instrumento verdadeiramente eficaz e que alcançasse a sua meta e fornecer, ao grande número de profissionais hoje interessados, um curso que possa atender suas expectativas de mercado atual no município de Vitória e regiões vizinhas.

O projeto está elaborado e deve ser colocado em prática de forma que todas as expectativas, tanto da instituição como da comunidade, possam ser atendidas da melhor maneira possível.

Vitória, dezembro de 2009.

# 1- INTRODUÇÃO

Com a sociedade exigindo cada vez mais qualidade e o mercado de trabalho buscando cada vez maior nível de excelência, é fundamental investir na qualidade para não ficar em desvantagem. Só um bom curso superior, de bom nível poderá formar profissionais bem preparados para os desafios do mundo moderno.

Foi nesse contexto que o MEC propôs, através do Conselho Nacional de Educação, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação, cujos instrumentos vieram alterar os currículos mínimos existentes, a fim de elevar a qualidade da Educação Superior brasileira, de modo que os cursos de graduação pudessem elaborar seus projetos pedagógicos com autonomia e flexibilização na organização curricular, diagnosticar as deficiências e contribuir para melhorar a qualidade da educação, do ensino nas graduações plenas.

O Tecnólogo em Manutenção Industrial labuta num vasto campo de atividades científicas e tecnológicas com atribuições tais como: Planejar serviços, administrar, gerenciar, implementar mudanças tecnológicas, aprimorar conhecimentos, preservar a saúde e meio-ambiente, distribuídas nas funções abaixo:

- 1- Conservação de equipamentos industriais;
- 2- Integração de sistemas de manutenção mecânica industrial;
- 3- Inspeção na execução de projetos ou montagem de sistemas industriais;
- 4- Gestão de projetos de automação industrial;
- 5- Gestão de sistemas de qualidade;
- 6- Supervisão de manutenção mecânica;
- 7- Consultoria em tecnologia industrial;
- 8- Assessoria de planejamento empresarial na área industrial;
- 9- Profissional de ensino e pesquisa na área de manutenção mecânica industrial;
- 10- Representante técnico na área industrial;
- 11- Gerente de equipes de trabalho em manutenção mecânica industrial.

O profissional formado no Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial deverá ser instruído de forma que possa desenvolver suas atividades com as seguintes competências:

- a) Participar de forma criativa, ativa e responsável na área de manutenção mecânica industrial;

- b) Planejar, gerenciar, supervisionar, executar e dar diretrizes em sistemas de manutenção mecânica;
- c) Implementar, adaptar e realizar manutenção em sistemas pneumáticos, hidráulicos e eletro-eletrônicos;
- d) Planejar estratégias de implantação de sistemas automatizados;
- e) Conduzir e liderar equipes de trabalho na área de manutenção e automação indústria;
- f) Elaborar e preparar documentos relativos a área de manutenção industrial, equipamentos mecânicos e sistemas de automação;
- g) Desenvolver e executar projetos de máquinas relativos à área mecânica;
- h) Atuar em pesquisas e criação de novos equipamentos mecânicos.

Dentro desse contexto, o graduando está apto a iniciar sua carreira profissional com a mesma chance de êxito em qualquer área da Tecnologia de Manutenção Industrial

No entanto, considerando-se o grande desenvolvimento tecnológico observado mundialmente nos últimos anos, o surgimento de novos mercados e a grande demanda de profissionais generalistas, capazes e aptos a solucionar os novos problemas, os cursos de Tecnologia em Manutenção Industrial se propuseram a uma revisão, não somente na questão curricular, mas também, nos conceitos, objetivos e na forma de ministrar o ensino do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial. A resposta a essas questões seguramente passa pela construção de um novo projeto pedagógico que de forma coesa, coerente e segura, possa apontar os caminhos e os rumos a serem traçados para a obtenção do perfil profissiográfico do Técnico Mecânico que se deseja graduar.

Em anexo, apresentam-se os instrumentos que complementa diversas partes do projeto pedagógico.

O presente projeto pedagógico visa uma alta qualidade no nível do ensino que será ministrado no curso de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES. Espera-se, ainda, que o profissional egresso possa, tanto do ponto de vista técnico quanto do humano, contribuir efetivamente com o desenvolvimento de nossa sociedade e com a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

## **2- OBJETIVO**

Num mundo em que a velocidade das transformações sociais e tecnológicas é cada vez maior, mais rapidamente se tornam obsoletas algumas práticas consolidadas do passado, aprender a aprender é um requisito insubstituível do cidadão crítico, criativo e atualizado para o embate da vida profissional, particularmente no caso do tecnólogo mecânico.

Neste contexto, o Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES propõe formar Tecnólogos em Manutenção Industrial com conhecimentos básicos relacionados aos vários ramos das ciências físicas e matemáticas, capazes de responder rapidamente às exigências atuais do chamado setor produtivo, atuar na área de manutenção mecânica com desenvoltura bem como induzir mudanças estruturais neste setor por sua capacidade analítica e crítica.

Assim, os **objetivos gerais** são:

- Esclarecer os fundamentos principais e tecnológicos do curso;
- Preparar o aluno para o mercado de trabalho;
- Contribuir para que os graduados estejam adequadamente preparados para o ingresso na prática da profissão;
- Estimular, no aluno, a coragem de buscar conhecimentos e desafios na área de tecnologia em Manutenção Industrial;
- Estimular o desenvolvimento do ensino em tecnologia em Manutenção Industrial;
- Desenvolver a capacidade de criar e aperfeiçoar as máquinas de fabricação atuais e antigas;
- Mostrar ao aluno a necessidade de aprimoramento dos conhecimentos na área em questão mesmo após a sua graduação de forma que o mesmo nunca se acomode com relação ao aprendizado;
- Transmitir elementos de integração multidisciplinar, bem como desenvolver a habilidade de comunicação e relacionamento no campo de atuação do tecnólogo mecânico;

Os **objetivos específicos** são:

1. Promover entendimento dos princípios científicos fundamentais e seu papel na estrutura da tecnologia em Manutenção Industrial;
2. Transmitir elementos de integração multidisciplinar, bem como desenvolver a habilidade de comunicação e relacionamento no campo de atuação do Tecnólogo em Manutenção Industrial;
3. Desenvolver o hábito do auto-aperfeiçoamento e da educação continuada após a graduação, mantendo-se em permanente atualização de seus conhecimentos;



4. Desenvolver a capacidade de criar e aperfeiçoar os sistemas e métodos visando atender às necessidades das pessoas e da sociedade, garantindo competência e habilidade no exercício profissional;
5. Desenvolver a capacidade de atuação em grupo na solução de problemas, englobando aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, éticos e ambientais.

### **3- DA QUANTIDADE DE VAGAS**

O número de total de vagas para alunos ingressantes no Curso é de 40 vagas por semestre, perfazendo um total de 80 vagas para alunos ingressantes anualmente.

### **4- O PERFIL PROFISSIONGRÁFICO**

Através de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da área de tecnologia em Manutenção Industrial, espera-se que o profissional formado nesse curso adquira uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou de conhecimentos tecnológicos. Almeja-se, ainda, uma participação ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país. Nesse sentido, o Tecnólogo em Manutenção Industrial formado pela UFES deverá ser capaz de:

- Resolver problemas de maneira sistemática;
- Estar sempre estudando, aprendendo, incorporando novos conhecimentos, de maneira sistematizada, contínua, mesmo através de suas próprias buscas;
- Ter sólida base científica e cultural;
- Demonstrar sólidos conhecimentos em Matemática e Física;
- Demonstrar sólido conhecimento básico em sua área profissional;
- Ter capacidade de utilizar a informática na solução dos problemas da Tecnologia em Manutenção Industrial;
- Expressar com clareza, tanto na forma escrita como falada;
- Demonstrar comportamento ético, aí envolvendo o respeito ao meio ambiente;
- Ter capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços, bem como ampliar sua visão de mercado;
- Desenvolver atitude empreendedora, possibilitando não apenas dentro do ambiente de trabalho, bem como a visão de iniciar novas empresas;
- Demonstrar liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe;

- Exercer atitudes inovadoras e funções multifuncionais.

## **5- HABILIDADES E COMPETÊNCIAS**

Além do perfil desejado, o Tecnólogo em Manutenção Industrial deve possuir as seguintes competências e habilidades:

- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Execução de obra e serviço técnico;
- Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Execução de desenho técnico;
- Desenvolvimento e ou utilização de novas ferramentas e técnicas capazes de aumentarem a produção do trabalho;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;
- Adaptar-se as novas exigências do mercado de trabalho;
- Dominar a tecnologia em suas diversas concepções para a área da tecnologia em Manutenção Industrial;
- Ser criativo e inventivo para projetar inventos que venham “revolucionar” a sua área de atuação.

## **6- JUSTIFICATIVA**

Refletindo sobre o ensino da Tecnologia em Manutenção Industrial, pode-se imaginar que temas de grande atualidade afloram, principalmente neste momento em que um conjunto de modificações tecnológicas sem precedentes está suscitando transformações em nossa sociedade e conduzindo-nos a repensar a prática pedagógica, a formação docente e o profissional Tecnólogo.

Entendendo-se o que significa “Tecnologia”, pode-se, também, relacionar com a produção de aparatos materiais ou intelectuais suscetíveis de oferecerem soluções a problemas práticos de nossa vida cotidiana. A tecnologia é um construto humano e ao humano deve servir mediando interações com o meio ambiente, com o conhecimento e entre os seres humanos.

Seria razoável pensar então que a educação tecnológica se preocupe em discutir, paralelamente aos conteúdos específicos, a ciência, a geração de tecnologia e o impacto, dúvidas, incertezas e medos que a utilização dessa tecnologia causa em todos nós. Infelizmente, isso não é o que se percebe por parte dos professores, estudantes, profissionais e outros setores representativos de nossa sociedade. E talvez por isso, a educação tecnológica venha sendo atualmente alvo de questionamentos e críticas veementes.

É preciso introduzir a dimensão histórica e social na compreensão da ciência e da tecnologia. Apesar da importância atribuída aos conhecimentos científicos e tecnológicos, grande parte da população mundial ainda passa por problemas e necessidades injustificáveis, quando se consideram as possibilidades técnicas disponíveis para saná-las. Pode-se imaginar então, que reflexões e adequações no processo de educação tecnológica venham contribuir significativamente para a melhoria desse quadro.

Nas instituições de ensino superior, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão tem gerado bons dividendos no que diz respeito às ações de grupos de pesquisa, especialistas em determinados assuntos técnicos. Segundo Bazzo (2000), esses grupos se fortalecem por conta do poder estabelecido em função do domínio de assuntos valorizados socialmente que, em geral, são de difícil compreensão pelos não iniciados nas suas construções teóricas. Isso, em si, não se caracteriza como um defeito. Mas se ao invés de voltarem-se para si, os grupos perceberem a necessidade de ampliar, e em muitas situações instituir abordagens de compreensão das técnicas que considerem os diversos aspectos e as implicações socioculturais daquilo que se cria e que se usa, estarão reconhecendo espaço para que o indivíduo seja sujeito da atividade coletiva que realiza. É necessário tratar as coisas técnicas como elementos das culturas e não como algo além ou acima dela.

## **7- A UFES E O CURSO DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL - HISTÓRIA**

A história do Tecnólogo surgiu nos países da Europa onde a Tecnologia atingiu um elevado grau de desenvolvimento. Isto exigiu, na época e ainda agora, a formação de um profissional capacitado a atender satisfatoriamente à constante evolução tecnológica. Ele deveria preencher uma lacuna entre a sofisticação de um engenheiro e a praticidade de um técnico, ou seja, um elo de ligação entre a concepção e a execução.

No Brasil, os cursos de Tecnólogo foram implantados a partir de 1969. Por estar tecnologicamente à frente dos demais estados da Federação, em 1969 o Governo do Estado de São Paulo criou o Centro de Educação Tecnológica Paula Souza (Decreto Lei Estadual de 06/10/1969), vinculado à Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, tendo sido autorizado o seu funcionamento em 1970 (Decreto Lei Federal de 03/07/1970).

O Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial (CSTMI) foi implantado na UFES em 1973 com o nome Curso Superior de Tecnologia Mecânica, como incentivo à criação de cursos de curta duração destinados à formação de profissionais de nível superior. A modalidade *Oficinas e Manutenção* foi escolhida em função da perspectiva de grande desenvolvimento do Setor Metal-Mecânico que ocorreu naquela época, com a expansão da Companhia Vale do Rio Doce.

## **8- DO HORÁRIO DAS AULAS**

Desde a sua criação até hoje o horário de funcionamento do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial é noturno, ou seja, ou seja, das 18:00 às 23 horas.

## **9- MISSÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

Formar profissionais habilitados a aplicar os métodos e os conhecimentos científicos e tecnológicos em combinação com sua destreza manual, para solução de problemas de Tecnologia em Manutenção Industrial.

## **10- PRINCÍPIOS NORTEADORES**

Na consecução de sua missão institucional, a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Federal do Espírito Santo tem por princípios:

- A execução eficiente do curso de graduação, no ensino, na pesquisa e na extensão;
- A busca da qualidade do ensino, tomada como um “querer permanente”, definindo instrumentos para um “agir melhor”, avaliados sistematicamente;
- A valorização do ser humano, especialmente em sua harmonia familiar e social, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de seus alunos e comunidade, através de ações que caminhem para o saber nos campos científico e cultural.

A execução eficiente da graduação e a promoção da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão acontecerão na medida em que todos os agentes envolvidos no processo estiverem conscientes da necessidade de produção do conhecimento regional e de sua difusão nacional e mundial. Isto depende da consciência de todos, em especial da comunidade acadêmica, quanto à necessidade de parcerias e de efetiva prestação de serviços, visando a obtenção de recursos para a melhoria da qualidade dos laboratórios educacionais, por exemplo. Ainda depende, essencialmente, da continuidade crescente dos recursos investidos, proporcionando efetiva titulação e inequívoca capacitação de docentes, desenvolvendo projetos de pesquisa, extensão, cursos e de ações com a comunidade.

A promoção da qualidade do “fazer” educacional deve ser uma busca constante e tornar-se-á realidade na medida em que seja dada atenção especial às dimensões formal, material, física, política e espiritual que esta qualidade comporta. A promoção da avaliação sistemática institucional e de cursos, a partir da definição de indicadores estabelecidos pela UFES, pelo MEC e da participação interna e externa dos avaliadores, será de grande importância para o caminhar do Curso.

A promoção da valorização do ser humano, na busca de uma melhor e maior integração com a comunidade e conhecimento de seus problemas, visa traduzir a elevação dos padrões de qualidade de vida do homem brasileiro, dentro dos aspectos integrais, devendo a Coordenação e Corpo Docente do Curso, ter por base o desenvolvimento da região, através de uma concepção institucional de ser a UFES a interlocutora dos anseios e da conquista social.

## **11. FINALIDADES E PROPÓSITOS**

O Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES tem por finalidades, decorrentes de seus **princípios**:

- Estimular a produção cultural, o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, promovendo a divulgação dos conhecimentos científicos, culturais e técnicos, através do ensino, bem como outras formas de comunicação do saber;
- Formar profissionais, pesquisadores aptos para o exercício de suas funções e para a participação no desenvolvimento do Estado e do país, suscitando, nos mesmos, o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional;
- Promover o estudo sistemático dos problemas do mundo presente em particular do Estado, prestando serviços especializados à comunidade e estabelecendo com esta uma relação de reciprocidade e de parceria.

Em decorrência destas finalidades, o Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial assume os seguintes propósitos:

- Aperfeiçoar sua estrutura organizacional, tornando-a integrada, mais próxima e mais disponível à sua clientela interna e externa;
- Ser agente supridor e capacitador de recursos humanos, comprovadamente qualificados e tecnologicamente consistentes;
- Assegurar as condições de informações internas de suas atividades e comunicação da sociedade;
- Interagir permanentemente com a sociedade, ouvindo suas necessidades para atendê-la naquilo que lhe compete;
- Desenvolver um referencial de dados que confira competência à UFES nos assuntos relacionados com sua área, no Estado;
- Aperfeiçoar o sistema de planejamento de suas atividades, desenvolvendo esforços no sentido do acompanhamento e avaliação dos projetos e atividades programadas em cada ano/semestre/período letivo;
- Promover a mais ampla prática profissional nos estágios, em articulação com as instituições da comunidade.

## **12- IDEÁRIO PEDAGÓGICO**

A Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, na consecução de suas finalidades e de seus propósitos, considera que:

- O aluno é sujeito de seu processo educativo, tendo em vista que educar é, antes de

tudo, educar-se, por isso mesmo a UFES deve proporcionar-lhe as condições e os requisitos essenciais para que possa construir seu projeto de vida é ser construtor de sua própria história;

- O aluno deve assumir uma opção profissional consciente e consistente, baseada no conhecimento de suas aptidões, adotando postura de cidadão comprometido com o desenvolvimento da região e do país;

- O processo educativo com o qual toda Instituição e Ensino Superior deve preocupar-se e empenhar-se, esteja voltado no sentido do “aprender a aprender”, possibilitando aos formados, na condição de empreendedores, permanente atuação e liderança da sociedade.

Por considerar de fundamental importância o comprometimento do aluno com o desenvolvimento da região, a UFES deve proporcionar-lhe:

⇒ Sólida formação teórica como preparação para a prática, condição fundamental para a compreensão do mundo físico e social;

⇒ A valorização da mentalidade científica e técnica nos estudos e trabalhos que desenvolver;

⇒ Uma educação de natureza reflexiva e crítica, formadora do cidadão empreendedor, consciente e integrado à sua realidade histórico-social;

⇒ Uma aprendizagem comprometida com o processo de liberação e de auto-realização do corpo discente, por meio de uma metodologia ativa, de caráter científico-reflexivo.

## **13- ESTRUTURA CURRICULAR**

### **13.1- INTRODUÇÃO**

Para atender o que foi exposto na apresentação, introdução, objetivo e justificativa, o curso de Tecnologia em Manutenção Industrial deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas em sua estrutura curricular, garantirá o perfil desejado de seu egresso, o desenvolvimento das competências e habilidades que dele são esperadas. A ênfase deve ser dada à necessidade de preparar o aluno para novas áreas da habilitação, levando-o a reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho coletivo e prático e em grupo de estudantes de modo a dar um maior destaque na área prática de manutenção mecânica.

O aprendizado deverá ser realizado através de aulas teóricas e aulas experimentais, como também em trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresa Júnior e outras atividades empreendedoras bem como, o estágio curricular

supervisionado. Nestas atividades, procurar-se-á desenvolver no aluno a iniciativa e a criatividade na identificação e resolução de problemas, mais comuns encontrados na área em questão.

O curso de graduação em Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Federal do Espírito Santo possui 06 períodos em seis semestres, com 34 disciplinas obrigatórias.

Este Projeto Pedagógico estabelece que o Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial será integralizado com:

- o cumprimento de uma carga horária de 2430 horas de disciplinas obrigatórias;
- o cumprimento de uma carga horária mínima de estágio obrigatório de 300 horas;
- um prazo mínimo de 3,0 (três) anos e um prazo máximo de 4,5 (quatro vírgula cinco) anos (de acordo com a resolução CNE/CES 184/06). Esse prazo poderá ser prorrogado em casos especiais de acordo com a resolução vigente.

Em cada período letivo o aluno deverá se matricular em um **mínimo de 30 horas e um máximo de 485 horas nas disciplinas obrigatórias**. Alunos finalistas poderão ultrapassar esse limite desde que autorizados pelo Colegiado do Curso. **O limite máximo de 485 horas não se aplica ao período em que o aluno estiver cursando o Estágio Supervisionado e também quando o aluno estiver cursando uma (01), e somente uma (01) disciplina na qual tenha ficado reprovado no semestre anterior, juntamente com as demais disciplinas do semestre vigente.**

O aproveitamento de unidades curriculares cursadas em outra instituição simultaneamente com o Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES será analisado pelo Colegiado do Curso segundo um plano de estudos que o aluno deverá apresentar ao Colegiado antes de cursar a disciplina em outra instituição. Será considerada como unidade curricular cursada simultaneamente com o Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES, qualquer unidade curricular cursada após o ingresso na UFES.

O tamanho das turmas de aula expositiva não deve exceder 50 (cinquenta) alunos e o tamanho das turmas de aula de laboratório não deve exceder 40 (quarenta) alunos.

O regimento em vigor torna obrigatória a freqüência a, no mínimo, 75% da carga horária da unidade curricular. A não observância desta condição implica em reprovação. Além disso, prescreve que avaliações (no mínimo duas) sejam realizadas ao longo do período, cujos resultados serão traduzidos em uma média parcial (MP). Além destas avaliações,



haverá uma prova final (PF). A média final (MF) corresponde a média aritmética da média parcial (MP) e da prova final (PF). Com uma média final (MF) acima de sete o aluno é aprovado automaticamente e abaixo de cinco implica em reprovação na unidade curricular.

Como o sistema é de seriado, se o aluno ficar reprovado em duas ou mais disciplinas de um período, ele só poderá se matricular nas disciplinas que ficou reprovado, não podendo se matricular em disciplinas do período posterior.

Se o aluno ficar reprovado em no máximo uma (01) disciplina, ele poderá se matricular em todas as disciplinas do período posterior, juntamente com a que ficou reprovado do período anterior.

É vedado ao aluno se matricular em disciplinas de períodos não subsequentes, ou seja, no máximo o aluno pode se matricular em disciplinas que pertençam à períodos subsequentes.

Desde que solicitado e justificado pelo aluno, o Colegiado do Curso poderá conceder a situação incompleta nas disciplinas em que o aluno esteja matriculado e impedido de concluí-las, e tais solicitações tenham amparo legal. Estas disciplinas deverão ser canceladas ou cursadas no período letivo seguinte, caso contrário, o aluno será reprovado por frequência nas mesmas.

## **13.2 - ESTRUTURA DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL.**

Os quadros a seguir, mostram as disciplinas que serão ministradas com suas respectivas cargas horárias, estabelecidas nas diretrizes curriculares.

### ***Grade Curricular por semestre***

#### **1º Período**

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Cálculo Aplicado I	04	75	-
TEC-0XXXX	Física B1	04	75	-
TEC-0XXXX	Desenho Técnico Mecânico	05	105	-
TEC-0XXXX	Sistemas de Informação	04	75	-
TEC-0XXXX	Metodologia da Pesquisa Científica	02	45	-

#### **2º Período**

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Cálculo Aplicado II	04	75	1º Período

TEC-0XXXX	Física B2	04	75	1º Período
TEC-0XXXX	Mecânica Geral	04	75	1º Período
TEC-0XXXX	Circuitos Elétricos	04	75	1º Período
TEC-0XXXX	Ciência e Tecnologia dos Materiais	03	75	1º Período

### 3º Período

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Hidráulica Industrial	04	75	2º Período
TEC-0XXXX	Eletrotécnica Industrial	03	75	2º Período
TEC-0XXXX	Metrologia	03	75	2º Período
TEC-0XXXX	Organização Industrial	05	75	2º Período
TEC-0XXXX	Mecânica dos Sólidos	04	75	2º Período

### 4º Período

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Elementos de Máquinas	04	75	3º Período
TEC-0XXXX	Gestão da Qualidade	08	150	3º Período
TEC-0XXXX	Gestão Ambiental	04	75	3º Período
TEC-0XXXX	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	04	75	3º Período

### 5º Período

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Lubrificação	03	75	4º Período
TEC-0XXXX	Gestão Estratégica de Empresas	04	30	4º Período
TEC-0XXXX	Máquinas Térmicas	04	75	4º Período
TEC-0XXXX	Processos de Usinagem I	03	75	4º Período
TEC-0XXXX	Higiene e Segurança do Trabalho	02	45	5º Período
TEC-0XXXX	Gestão Estratégica de Custos Industriais	03	75	4º Período
TEC-0XXXX	Laboratório de Tecnologia Mecânica I	02	75	4º Período
TEC-0XXXX	Estágio Supervisionado (outro turno)	05	300	4º Período

### 6º Período

Código	Disciplina	Cr	CHS	Pré-Requisito
TEC-0XXXX	Processos de Usinagem II	03	75	5º Período
TEC-0XXXX	Vibrações Mecânicas	03	75	5º Período
TEC-0XXXX	Manutenção Industrial	04	75	5º Período
TEC-0XXXX	Gestão da Manutenção	04	75	5º Período
TEC-0XXXX	Processos de Fabricação	03	75	5º Período
TEC-0XXXX	Laboratório de Tecnologia Mecânica II	02	75	5º Período
TEC-0XXXX	Trabalho de Conclusão de Curso	01	30	5º Período

**Número de Disciplinas:** 34

**CH Semanal:** 25 horas exceto 5º período e 6º períodos.

**CH Semestral:** Máxima de 485 h/a e Mínima de 30 h/a, exceto o 5º período por causa da disciplina Estágio Supervisionado.

**Carga Horária Parcial:** 2.430 horas.

**Carga Horária de Estágio Supervisionado Obrigatório:** 300 horas.

**Carga Horária Total:** 2.730 horas.

**Número de Créditos:** 123 créditos.

OBS.:

1ª. As ementas completas de cada disciplina do curso estão descritas no item 14.

2ª. Além disso, temas como Comunicação e Expressão (utilização dos diversos meios de comunicação, leitura e interpretação de textos em português e inglês, redação e apresentação oral) são abordados indiretamente ao longo do curso, como em relatórios na disciplina Estágio Curricular Supervisionado, na apresentação de seminários onde o aluno deve pesquisar sobre temas específicos e na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso - Regulamento no Anexo A2).

### **13.3- DAS DISCIPLINAS ESPECIAIS**

As disciplinas **opcionalmente** cursadas em outros cursos são chamadas de “**disciplinas especiais**”. O aluno poderá cursar até duas disciplinas especiais por semestre/ano em outros cursos sendo que os créditos obtidos nesses cursos serão registrados no histórico escolar. No total, o aluno poderá cursar até seis disciplinas de outros cursos. O grande objetivo dessas disciplinas é a contribuição para o enriquecimento da formação acadêmica do aluno segundo seus interesses individuais, desde que essas disciplinas não venham ocasionar conflitos de horários com os componentes curriculares do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial.

### **13.4- DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

Outra ação no sentido de se flexibilizar o currículo é o da possibilidade do aluno realizar o Estágio Curricular Supervisionado em qualquer período letivo, embora a estrutura curricular apresente o estágio curricular supervisionado formalmente localizado no quinto período. Essa possibilidade se deve a ausência de qualquer disciplina de caráter expositivo sendo oferecido juntamente com o estágio. O aluno poderá, assim, dentro desse semestre realizar o estágio curricular supervisionado em qualquer empresa do país, em outro turno diferente daquele turno em que cursa o Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial .

O Estágio Curricular Supervisionado é uma atividade que o aluno realiza em instituições públicas ou privadas, sempre sob a orientação e supervisão de professores e/ou técnicos credenciados. O estágio visa a formação acadêmica, pessoal e profissional do aluno e pode ser desenvolvido como uma atividade obrigatória, prevista no fluxograma curricular como a disciplina de código, assim como pode ser uma atividade complementar. Um outro tipo de estágio é o Estágio Extra-Curricular, que é opcional.

Para desenvolver estágios no interior da própria Universidade Federal do Espírito Santo, o aluno interessado deve procurar orientações na Coordenação de Estágios e Secretaria do Curso.

Para desenvolver estágios em instituições ou empresas da cidade, o aluno interessado pode também se cadastrar no CIEE (Centro de Integração Empresa/Escola), IEL, etc.

O Estágio Curricular Supervisionado é uma disciplina da organização curricular do curso e as suas normas encontram-se descrito no Anexo A1.

## 14 - PROGRAMA DAS DISCIPLINAS

1º PERÍODO					
Disciplina: CÁLCULO APLICADO I					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária				Natureza	
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA
Funções e gráficos Limites e continuidade Derivada e suas aplicações Valores extremos das funções Técnicas de construção de gráficos

OBJETIVOS
Desenvolver capacidade de abstração Aplicar o conteúdo aprendido em futuras disciplinas do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial Construir gráficos usando técnicas analíticas Aplicar as regras de derivação para calcular derivadas de funções

COMPETÊNCIAS
Desenvolvimento da capacidade de abstração Capacidade de reconhecimento da aplicação do conteúdo programático em disciplinas subsequentes Conhecimento das ferramentas do limites e derivadas para aplicação em situações práticas do cotidiano na área de Mecânica Desenvolvimento da capacidade de soluções de problemas matemáticos

HABILIDADES
Calcular limite de funções contínuas

Calcular derivadas de funções  
Identificar aplicações de derivadas em problemas da área de Mecânica  
Integrais Impróprias

### CONTEÚDO

#### **Unidade 1 - Revisão pré-cálculo**

Funções e suas inversas

#### **Unidade 2 - Limites de funções**

Continuidade  
Introdução ao conceito de limite  
Definição de limite  
Técnicas para a determinação de limites  
Limites que envolvem infinito  
Funções contínuas

#### **Unidade 3 - Derivada**

Retas tangentes e taxas de variação  
Definição de derivada  
Técnicas de diferenciação  
Derivadas de funções trigonométricas e exponenciais  
Incrementos e diferenciais  
Regra da Cadeia  
Diferenciação implícita  
Taxas relacionadas

#### **Unidade 4 - Aplicações da Derivada**

Extremo das funções  
O teorema do valor médio  
O teste da derivada primeira  
Concavidade e o teste da derivada segunda  
Problemas de otimização

### PRÉ-REQUISITO

***Não há.***

### ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas  
Aulas práticas de exercícios

### RECURSOS METODOLÓGICOS

Livro texto  
Listas de Exercícios  
Transparências  
Material da internet

### AValiação DA APRENDIZAGEM

Trabalhos.  
Avaliações Individuais

## REFERÊNCIAS

### Básica

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron-Books 1994. V. 1.

THOMAS, G.B., B. FINNEY, R. WEIR, M. GIORDANO, F. **Cálculo**. São Paulo: Ed. Addison Wesley 2002. Vol 1.(Site de apoio do livro [www.aw.com/thomas\\_br](http://www.aw.com/thomas_br)).

LEITHOLD, L. O **Cálculo com geometria analítica**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1994. V. 1.

### Complementar

ANTON, H. (2000) **Cálculo, Um Novo Horizonte**. 6ª Ed. Porto Alegre-RS. Ed. Bookmam. Vol.1.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987. V. 1.

## 1º PERÍODO

### Disciplina: FÍSICA B1

Código: TEC- 0XXXX

NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04

#### Carga Horária

#### Natureza

Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )
------------	---------------	--------------	-----------	----------------------	-----------------

## EMENTA

Sistemas de unidades. Cinemática, estática e dinâmica da partícula; princípios de conservação. Sistemas de partículas: Centro de massa e momento linear; trabalho e energia; cinemática e dinâmica da rotação; princípios de conservação.

## OBJETIVOS

Compreender os fenômenos físicos envolvidos  
Compreender a *Física* como um conjunto de modelos desenvolvidos para se estudar e entender os fenômenos naturais e não como uma verdade absoluta  
Desenvolver capacidade de abstração  
Desenvolver a capacidade de construção de modelos matemáticos sobre situações diversas  
Otimizar e desenvolver o seu método de estudo  
Interpretar e construir gráficos de uma grandeza física em função de outra ou de outras  
Efetuar cálculos matemáticos de grandezas físicas

## COMPETÊNCIAS

Estudar problemas de áreas da Física tais como mecânica estática e dinâmica

## HABILIDADES

Determinar posição, velocidade e aceleração de um corpo sujeito a uma somatória de forças conhecidas  
Determinar a energia mecânica de um sistema de corpos  
Determinar condições de equilíbrio de um corpo puntual e de um corpo extenso

## CONTEÚDO

### **Unidade 1 - Medidas Físicas**

Sistema de Unidades;  
Notação Científica;  
Ordem de Grandeza E arredondamento;

### **Unidade 2 - Movimento Retilíneo**

Movimento  
Posição e Deslocamento  
Velocidade Média e Velocidade Escalar Média  
Velocidade Instantânea e Velocidade Escalar  
Aceleração  
Aceleração Constante  
Aceleração de Queda Livre

### **Unidade 3 - Vetores**

Vetores e Escalares  
Soma de Vetores : método gráfico  
Vetores e Suas Componentes  
Vetores Unitários  
Somando Vetores Através das Suas Componentes  
Multiplicação de Vetores

### **Unidade 4 - Movimento em Duas e Três Dimensões**

Movimento em Duas e Três Dimensões  
Posição e Deslocamento  
Velocidade e Velocidade Média  
Aceleração e Aceleração Média  
Movimento de Projéteis  
Análises de Movimento de Projéteis  
Movimento Circular Uniforme  
Movimento Relativo em Uma Dimensão  
Movimento Relativo em Duas Dimensões

### **Unidade 5 - Força e Movimento I**

1ª Lei de Newton  
Força  
Massa  
2ª Lei de Newton  
Algumas Forças Específicas  
3ª Lei de Newton  
Aplicação das Leis de Newton

### **Unidade 6 - Força e Movimento II**

Atrito  
Propriedades do Atrito  
Força de Viscosidade e Velocidade Limite  
Movimento Circular Uniforme  
As Forças da Natureza

### **Unidade 7 - Trabalho e Energia Cinética**

Trabalho : Movimento em Uma Dimensão Com Força Constante  
Trabalho Executado Por Uma Força Variável  
Trabalho realizado Por Uma Mola  
Energia Cinética  
Potência

### **Unidade 8 - Conservação da Energia**

Trabalho e Energia Potencial  
Energia Mecânica  
Determinação da Energia Potencial  
Forças Conservativas e Não-Conservativas  
Usando uma Curva de Energia Potencial  
Conservação da Energia  
Trabalho Executado Por Forças de Atrito

### **Unidade 9 - Sistemas de Várias Partículas**

O Centro de Massa  
A Segunda Lei de Newton Para um Sistema de Partículas  
Momento Linear  
Momento Linear para um Sistema de Partículas  
Conservação do Momento Linear

### **Unidade 10 - Colisões**

O Que é Uma Colisão  
Impulso e Momento Linear  
Colisões Elásticas em Uma Dimensão  
Colisões Inelásticas em Uma Dimensão  
Colisões em Duas Dimensões

### **Unidade 11 - Movimento de um corpo Rígido**

Relações Entre as Grandezas que Descrevem a Cinemática Linear e a Cinemática Angular de uma Partícula em Movimento.

#### **PRÉ-REQUISITO**

**Não há.**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de laboratório.

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Material da Internet  
Experimentos e equipamentos de laboratório

#### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Avaliações Individuais  
Trabalhos em grupo



## REFERÊNCIAS

### **Básica**

HALLIDAY, D. RESNICK, S. WALKER, J. (2002) **Fundamentos da Física**. 4ª Edição, Rio de Janeiro-RJ, Ed. LTC, Vol. 1 e Vol. 2.

### **Complementar**

ALONSO, M. FINN, E. (1992) **Física** Ed: Addison Wesley Longman do Brasil Ltda, São Paulo-SP, Brasil.

TIPLER, P. (2000) **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol 1. Editora LTC. Rio de Janeiro-RJ.

SEARS, F. ZEMANSKY, M. YOUNG, H. (1999) **Física: Mecânica da Partícula e dos Corpos Rígidos**. 2ª Ed. Editora LTC. Rio de Janeiro-RJ.

1º PERÍODO					
DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO MECÂNICO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 05		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório: 30	Total: 105	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Desenho geométrico.</p> <p>Perspectivas.</p> <p>Normas gerais do desenho técnico.</p> <p>Projeções ortográficas - 1º e 3º diedro.</p> <p>Desenho representativo de elementos de máquinas.</p> <p>Desenho de tubulação.</p> <p>Desenho de interseção e desenvolvimento de sólidos.</p> <p>Aspectos do desenho de arquitetura.</p> <p>Aspectos do desenho de instalações elétricas.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Instrumentalizar o aluno para representar graficamente as peças da mecânica;</p> <p>Ensinar o aluno a leitura de representações, ícones, expressões e técnicas gráficas;</p> <p>Desenvolver habilidades de desenho e de expressão gráfica;</p> <p>Desenvolver atividades de representação gráfica (plantas, cortes, seções; vistas e perspectivas) com a execução de esboço e desenho técnico mecânico;</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Compreender os conceitos básicos do desenho técnico;</p> <p>Compreender as normas técnicas do desenho básico;</p>					

HABILIDADES					
<p>Esboçar e desenhar peças mecânicas dentro das normas do desenho técnico;</p> <p>Desenvolver projetos de peças em vistas, cortes e perspectivas;</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade 1</b></p> <p>Introdução ao desenho técnico</p> <p>Desenho técnico - norma geral.</p> <p>Emprego de escalas em desenho técnico.</p> <p>Execução de caracteres para escrita em desenho técnico.</p> <p>Aplicação de linhas em desenhos - tipos e largura de linhas.</p> <p>Folha de desenho - leiaute e dimensões, dobramento.</p>					

Conteúdo da folha para desenho técnico.  
Princípio geral de representação do desenho técnico - vista e cortes.  
Cotagem em desenho técnico.

**Unidade 2**

Desenho geométrico

**Unidade 3**

Indicação do estado de superfície.  
Representação de ajuste e tolerância.

**Unidade 4**

Representação de elementos de máquinas: rosca, rebite, chavetas, molas, eixos, mancais, correias, rodas dentadas, solda.

**Unidade 5**

Desenho de tubulação.

Desenho de interseção e desenvolvimento de sólidos.

Aspectos do desenho de arquitetura.

Aspectos do desenho de instalações elétricas.

**PRÉ-REQUISITO**

Não há.

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas e dialogadas.  
Trabalhos práticos individuais em sala de aula, usando pranchetas.  
Apresentação de transparências  
Análise de livros e desenhos.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto  
Apostilas  
Listas de Exercícios  
Transparências

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Trabalhos Práticos Individuais  
Avaliações Individuais.

**REFERÊNCIAS**

**Básica**

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Mecânica - Leitura e interpretação de desenho

técnico mecânico. Telecurso 2000.  
 FRENCH, Thomas E. Et VIERCK, Charles J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. São Paulo:ED Globo,1985  
 Telles, Pedro C. Silva. Tubulações Industriais. Livros técnicos e científicos editora S.A  
 FREDO, Bruno .Noções de geometria e Desenho Técnico.S.P.Ed.Ícone,1994.  
 SENAI-SP - Coletânea de normas do desenho técnico. 1976  
 Protec - Desenhista de Máquinas. Ed. F. Provenza,

**Complementar**

SPECK,H. José et Peixoto,V.Vieira.Manual Básico de desenho técnico.Florianópolis.Ed.Da UFSC.

<b>1º PERIODO</b>					
<b>DISCIPLINA: SISTEMAS DE INFORMAÇÃO</b>					
<b>Código: TEC- 0XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04</b>		
<b>Carga Horária</b>				<b>Natureza</b>	
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATORIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

### **EMENTA**

Conceito de informações e dados.

Níveis de informação de uma organização.

Sistemas de informações baseados em computadores.

Metodologia para identificar e elaborar sistemas de informação.

Estudo de casos.

### **OBJETIVOS**

Compreender e entender o funcionamento básico de computadores e conhecer e ter noções das principais arquiteturas;

Desenvolver capacidade de abstração

Desenvolver a capacidade de construção de programas computacionais sobre situações diversas

Otimizar e desenvolver o seu método de estudo

Entender a programação como uma ferramenta para auxiliar a resolução de problemas científicos e do cotidiano;

### **COMPETÊNCIAS**

Entender problemas de programação em linguagens estruturadas

Entender e desenvolver estruturas de dados

Estudar problemas de engenharia em programação

### **HABILIDADES**

Escrever algoritmos utilizando pseudolinguagens

Escrever programas em linguagem Fortran;

Entender o funcionamento básico de computadores

CONTEÚDO
<p><b>Unidade 1 - Princípios de Hardware</b>            Funcionamento básico do computador            Evolução dos processadores            Memória RAM / Placas mãe / HD / Placas de vídeo e monitores            Outros periféricos</p> <p><b>Unidade 2 - Introdução a Lógica de Programação</b>            Algoritmo            Algoritmos estruturados</p> <p><b>Unidade 3 - Itens Fundamentais</b>            Constantes            Variáveis            Expressões Aritméticas            Expressões Lógicas            Comandos de Atribuição            Comandos de Entrada e Saída            Estrutura Seqüencial            Estrutura Condicional            Estrutura de Repetição</p> <p><b>Unidade 4 - Estrutura de Dados</b>            Variáveis Compostas Homogêneas Unidimensionais            Variáveis Compostas Homogêneas Multidimensionais            Variáveis Compostas Heterogêneas            Arquivos</p> <p><b>Unidade 5 -Modularização</b>            Sub-rotina            Função</p>

PRÉ-REQUISITO
Não há.

ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM
Aulas expositivas. Aulas práticas de laboratório.

RECURSOS METODOLÓGICOS
Livro texto. Apostilas. Material da Internet Trabalhos práticos em laboratório de computação

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Avaliações Individuais

## REFERÊNCIAS

### **Básica**

FARRER, H., BECKER, C. G., FARIA, E. C., *et al.*, “**Algoritmos Estruturados**”, LTC, terceira edição, 1999.

### **Complementar**

HEHL, M.E., “**Linguagem de Programação Estruturada FORTRAN 77**”, McGraw-Hill, primeira edição, 1987.

GUIMARÃES, A M. Lages, N. A C., “**Algoritmos e Estruturas de Dados**”, LTC, primeira edição, 1994.

<b>1º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA</b>					
<b>Código: TEC-10747</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 02</b>		
<b>Carga Horária</b>			<b>Natureza</b>		
<b>Teoria: 30</b>	<b>Exercício:</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 30</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

<b>EMENTA</b>					
<p>Métodos de estudo: fichamento, resenha, leitura e interpretação.</p> <p>Organização do trabalho científico. A utilização da bibliografia.</p> <p>Filosofia da ciência.</p> <p>Abordagens qualitativa e quantitativa. Métodos e técnicas de pesquisa.</p> <p>Conceituação de projeto de pesquisa e monografia.</p>					

<b>OBJETIVOS</b>					
<p>Que o aluno seja capaz de:</p> <p>Valorizar a pesquisa científica como instrumento de conhecimento do homem para dar solução às necessidades da sociedade em prol do seu bem-estar material e espiritual.</p> <p>Caracterizar o processo de pesquisa: conceito, funções, estrutura, características e fases.</p> <p>Elaborar um projeto de pesquisa bem como um relatório científico, fazendo uso das normas de referências bibliográficas.</p>					

<b>COMPETÊNCIAS</b>					
<p>Resolver problemas teóricos e práticos da sua área de atuação.</p> <p>Comprovar a validade da solução proposta.</p>					

<b>HABILIDADES</b>					
<p>Identificar situações problemáticas e problemas na sua área de desempenho profissional.</p> <p>Analisar a situação problemática existente e propor possíveis soluções para os mesmos.</p> <p>Selecionar os elementos teóricos e metodológicos necessários para resolver o problema.</p> <p>Selecionar os métodos e procedimentos, bem como os instrumentos de pesquisa de acordo com o tipo de pesquisa e a natureza do problema a ser solucionado.</p> <p>Processar a informação coletada antes e depois de dar solução ao problema.</p> <p>Elaborar o relatório científico.</p>					

<b>CONTEÚDO</b>					
<b>Unidade 1 - O Processo de Pesquisa</b>					



- 1.1 - A ciência e suas características
- 1.2 - A atividade científica. Conceito. Caráter dialético e processual da pesquisa.
- 1.3 - A atividade científica desenvolve-se a partir de problemas.
  - 1.3.1 - hipóteses
  - 1.3.2 - leis
  - 1.3.3 - teorias

**Unidade 2 - A Busca pelo Conhecimento**

- 2.1 - Paradigmas quantitativos e qualitativos
- 2.2 - A pesquisa científica
- 2.3 - Escolha do assunto tema
- 2.4 - Problematização
- 2.5 - Escolha e definição do problema de pesquisa
- 2.6 - Objetivos da pesquisa.

**Unidade 3- Fixação de Parâmetros**

- 2.7 - Tipologia de estudos
- 2.8 - Caracterização das variáveis. Definição conceitual e operacional
- 2.9 - Formulação de hipóteses

**Unidade 4 - Planejamento Operacional da Pesquisa**

- 2.10 - Métodos de pesquisa. Teóricos, empíricos e experimentais.
- 2.11 - Elaboração de instrumentos para coletas de dados.
- 4.3 - Caracterização da população.
- 4.4 - Determinação da mostra. Dimensionamento e composição

**Unidade 5 - Métodos e técnicas estatísticas para análise e interpretação dos dados**

**Unidade 6 - O relatório técnico-científico. Revisão da bibliografia.**

**PRÉ-REQUISITO**

Não há

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Buscar a interação entre o conteúdo teórico e a prática efetiva do método científico através de:

- Aulas expositivas
- Atividades de pesquisa
- Apresentação de trabalhos
- Elaboração de situações problemas onde seja preciso a aplicação do método científico
- Atividades com grupos de estudos na sala de aula.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

- Livro texto.
- Apostilas.
- Listas de Exercícios.
- Transparências.

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

- Seminários.
- Avaliações Individuais
- Trabalhos Individuais e em grupo

## REFERÊNCIAS

### Básica

MARCONI, M. de Andrade e LAKATOS, E. Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GALLIANO, A. G. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harbra, 1986.

### Complementar

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

ANDRADE, Maria M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1986.

BARROS, Aidil Jesus Paes de LEHFELD, Neide Ap. de Souza. **Fundamentos da metodologia, um guia para a iniciação científica**. SÃO Paulo: McGraw Hill, 1986.

MARTINS, G. de <sup>a</sup> **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 1996.

MAZZOTTI, Alda Judith <sup>a</sup> e GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

SEVERINO, J.S. **Metodologia do trabalho científico**. 21.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

<b>2º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: CÁLCULO APLICADO II</b>					
<b>Código: TEC- 0XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04</b>		
<b>Carga Horária</b>			<b>Natureza</b>		
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

<b>EMENTA</b>					
<p>Técnicas de integração  Integrais indefinidas  Soma de Riemman  Áreas e sólidos de revolução  Aplicações de integrais  Equações diferenciais de primeira ordem</p>					

<b>OBJETIVO</b>					
<p>Apresentar o conteúdo de cálculo integral como a principal ferramenta para a solução de problemas na área da Mecânica.</p>					

<b>COMPETÊNCIAS</b>					
<p>Desenvolvimento da capacidade de abstração  Capacidade de reconhecimento da aplicação do conteúdo programático em disciplinas subseqüentes  Conhecimento das ferramentas do cálculo II para aplicação em situações práticas do cotidiano de Tecnologia Mecânica  Desenvolvimento da capacidade de soluções de problemas matemáticos</p>					

<b>HABILIDADES</b>					
<p>Calcular área e volume de sólidos  Resolver integrais de diferentes funções usando as técnicas de substituição, manipulação do integrando e integração por partes  Transformar um sistema de coordenadas cartesianas em um sistema de coordenadas polares e vice-versa  Construir gráficos de equações polares, área e comprimento de arco em coordenadas polares  Realizar a rotação de eixos coordenados  Resolver Integrais Impróprias</p>					

<b>CONTEÚDO</b>					
-----------------	--	--	--	--	--

**Unidade 1 - Aplicações da Integral Definida**

Volume de sólidos de revolução;  
O método das camadas cilíndricas;  
O método da divisão em fatias;  
Comprimento do Arco e área de superfície;  
Os teoremas fundamentais do cálculo;

**Unidade 2 - Funções Inversas Logarítmicas e Exponenciais**

A Função Logarítmica Natural; Diferenciação Logarítmica;  
Funções Inversas;  
A Função Exponencial Natural;  
Funções Trigonométricas Inversas - Diferenciação e Integração;  
Funções Hiperbólicas e suas inversas - Diferenciação e Integração.

**Unidade 3 - Técnicas de Integração**

Integrais que envolvem produtos de Potência de Senos e Cosenos;  
Integrais que envolvem produtos de Potência de Funções Trigonométricas;  
Integração por substituição trigonométrica;  
Integração por partes;  
Integração por frações parciais;  
Integração por substituição.

**Unidade 4 - Formas Indeterminadas, Integrais Impróprias e a Fórmula de Taylor**

A forma Indeterminada 0/0;  
Outras formas indeterminadas;  
Integrais Impróprias com Extremos de Integração Infinitos;  
Outras Integrais Impróprias;  
A fórmula de Taylor.

**Unidade 5 - Coordenadas Polares e Rotação de Eixos**

Coordenadas polares;  
Esboço de gráficos polares;  
Cônicas na forma polar e Curvas Polares;  
Rotação de Eixos;  
A Equação Geral do Segundo Grau e Invariantes por rotação.

**PRÉ-REQUISITO**

1º Período

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas com debates coletivos.  
Aulas de exercícios.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.

**AValiação DA APRENDIZAGEM**

Avaliações Individuais

**REFERÊNCIAS**

**Básica**

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron-Books 1994. V. 1 e 2.

FINNEY, R. WEIR, M. GIORDANO, F. **Cálculo George B. Thomas**. São Paulo: Ed. Addison Wesley 2002. Vol 1 e 2. (Site de apoio do livro [www.aw.com/thomas\\_br](http://www.aw.com/thomas_br))

LEITHOLD, L. O **Cálculo com geometria analítica**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1994. V. 1 e 2.

#### **Complementar**

ANTON, H. (2000) **Cálculo, Um Novo Horizonte**. 6ª Ed. Porto Alegre-RS. Ed. Bookmam. Vol.1 e 2.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987. V. 1 e 2.

2º PERÍODO					
DISCIPLINA: FÍSICA B2					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA
Oscilações. Gravitação. Mecânica dos fluidos; Ondas em meios contínuos. Fundamentos da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor.

OBJETIVOS
<p>Compreender os fenômenos físicos envolvidos</p> <p>Compreender a <i>Física</i> como um conjunto de modelos desenvolvidos para se estudar e entender os fenômenos naturais e não como uma verdade absoluta;</p> <p>Desenvolver capacidade de abstração;</p> <p>Desenvolver a capacidade de construção de modelos matemáticos sobre situações diversas;</p> <p>Otimizar e desenvolver o seu método de estudo;</p> <p>Interpretar e construir gráficos de uma grandeza física em função de outra ou de outras;</p> <p>Efetuar cálculos matemáticos de grandezas físicas;</p>

COMPETÊNCIAS
<p>Estudar problemas de outras áreas da Física tais como eletricidade e magnetismo</p> <p>Estudar problemas de engenharia tais como de resistência dos materiais.</p>

HABILIDADES
<p>Determinar a temperatura de equilíbrio de dois corpos colocados em contato</p> <p>Identificar as variáveis termodinâmicas de um sistema</p> <p>Compreender as Leis de Kepler</p> <p>Compreender o movimento oscilatório</p>

CONTEÚDO
<p><b>Unidade 1 - Estudo dos Movimentos Oscilatórios</b></p> <p>Oscilações</p> <p>Movimento Harmônico Simples. Movimento Harmônico Simples e Movimento Circular Uniforme</p> <p>Movimento Harmônico Amortecido. Oscilações Forçadas e Ressonância</p> <p><b>Unidade 2- Gravitação</b></p> <p>Força gravitacional</p> <p>Interação entre duas partículas</p> <p>Interação em um sistema de partículas</p> <p>Propulsão de foguetes</p> <p><b>Unidade 3 - Mecânica dos Fluidos</b></p> <p>Definição de fluido. Conceito de densidade e pressão</p> <p>Fluido em repouso</p>

Medidas de pressão  
Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes  
Movimento de um fluido  
Linhas de Corrente e a Equação da Continuidade  
Equação de Bernoulli

#### **Unidade 4 - Estudo do Conceito de Temperatura**

Conceito de Temperatura  
Lei Zero da termodinâmica - equilíbrio térmico  
Como medir temperatura. Escalas de medidas de temperatura. Dilatação térmica

#### **Unidade 5 - Estudo do Conceito de Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica**

Conceito de Calor  
Absorção de calor em Sólidos e Líquidos  
Conceito de calor, trabalho e energia interna  
A primeira Lei da Termodinâmica  
Transferência de calor

#### **Unidade 6 - Gases**

Transformação Isotérmica. Transformação Isobárica. Transformação Isovolumétrica  
Energia interna de um gás perfeito  
Capacidades Caloríficas de um Gás Perfeito  
Processo adiabático de um gás perfeito

#### **Unidade 7 - Segunda Lei da Termodinâmica**

Máquinas térmicas. Refrigeradores. A Segunda Lei da Termodinâmica  
A Máquina Ideal. O ciclo de Carnot  
O rendimento de máquinas reais  
Entropia. Processo irreversível e entropia  
Entropia e Segunda lei da termodinâmica

#### **Unidade 8 - Estudo do Movimento Ondulatório**

Ondas e Partículas  
Conceito de Comprimento de Onda e Freqüência  
A velocidade de uma onda progressiva  
Energia e potência em uma onda progressiva  
O princípio da Superposição  
Como enviar sinais por meio de ondas  
Interferência de ondas  
Ondas estacionárias. Ondas estacionárias e ressonância

### **PRÉ-REQUISITO**

**1º Período**

### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de laboratório.

### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Material da Internet  
Experimentos e equipamentos de laboratório

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Avaliações Individuais  
Trabalhos em grupo  
Relatórios de experimentos  
Avaliação individual de dedicação e desempenho nas aulas de laboratório

## REFERÊNCIAS

### **Básica**

HALLIDAY, D. RESNICK, S. WALKER, J. (2002) **Fundamentos da Física**. 4ª Edição, Rio de Janeiro-RJ, Ed. LTC, Vol. 1 e Vol. 2.

### **Complementar**

ALONSO, M. FINN, E. (1992) **Física** Ed: Addison Wesley Longman do Brasil Ltda, São Paulo-SP, Brasil.

TIPLER, P. (2000) **Física para Cientistas e Engenheiros**. Vol 1. Editora LTC. Rio de Janeiro-RJ.

SEARS, F. ZEMANSKY, M. YOUNG, H. (1999) **Física: Mecânica da Partícula e dos Corpos Rígidos**. 2ª Ed. Editora LTC. Rio de Janeiro-RJ.



2º PERÍODO					
DISCIPLINA: MECÂNICA GERAL					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Introdução: considerações sobre o domínio da mecânica e a modelagem de um sistema mecânico</p> <p>Estática: conceito de equilíbrio de forças e momento e de diagrama de corpo livre</p> <p>Forças de campo - Equilíbrio de um sistema de forças</p> <p>Resultante de um sistema de forças planas e espaciais</p> <p>Centróide</p> <p>Centro de gravidade</p> <p>Centro de massa.</p> <p>Análise de estrutura: treliças e vigas.</p> <p>Forças em vigas e cabos / diagrama de esforços.</p> <p>Cinemática da partícula;</p> <p>Cinemática dos corpos rígidos;</p> <p>Movimento relativo.</p> <p>Dinâmica da partícula;</p> <p>Dinâmica do sistema de partículas;</p> <p>Dinâmica do corpo rígido;</p> <p>Fundamentos da mecânica analítica.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Identificar e definir os diversos tipos de vínculos.</p> <p>Aplicar as equações de equilíbrio em um corpo rígido.</p> <p>Identificar, definir e calcular os vários esforços solicitantes em vigas de eixo e estabelecer os diagramas dos esforços correspondentes.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Entender problemas de Mecânica Racional - Estática e Dinâmica</p> <p>Estudar problemas de engenharia relacionados com a Mecânica Racional</p>					

HABILIDADES					
<p>Resolver problemas de Mecânica Racional - Estática e Dinâmica</p> <p>Resolver problemas de Tecnologia Mecânica relacionados com a Mecânica Racional</p> <p>Entender a inter-relação entre a Física Teórica e a Mecânica Clássica Racional</p>					

CONTEÚDO					
<b>Unidade I - Resultantes de um Sistema de Forças Planas e Espaciais</b>					

Conceitos fundamentais  
Lei do paralelogramo  
Lei dos triângulos  
Resultante de sistemas de forças  
Forças e componentes  
Resultante de forças coplanares concorrentes  
Componentes de força no espaço  
Notação vetorial  
Produto escalar  
Produto vetorial  
Momento de uma força  
Princípio dos momentos  
Binários  
Resultante de qualquer sistema de forças

### **Unidade II - Equilíbrio de um Sistema de Forças**

Definição e significado de equilíbrio  
Reações vinculares e diagrama de corpo livre  
Equações de equilíbrio  
Equilíbrio de sistemas planos  
Sistemas de forças concorrentes  
Sistemas de forças paralelas  
Equilíbrio de sistemas de forças quaisquer para o caso de carregamento coplanar

### **Unidade III - Centróides e Centro de Gravidade**

Introdução  
Centróides de áreas  
Centróides determinados por integração  
Momento estático de áreas  
Centróides de figuras compostas  
Com formas geométricas comuns  
Associação de perfis

### **Unidade IV - Sistemas de Cargas**

Carga concentrada  
Carga distribuída  
Carga momento  
Noção de carregamento de uma laje de um edifício residencial

### **Unidade V - Análise de Estruturas Simples**

Resultantes de um sistema de forças a um ponto arbitrário  
Esforços simples  
Relação entre carga, força cortante e momento fletor  
Diagrama dos esforços simples para vigas ou eixos isostáticos com carregamento coplanar  
Resolução de estruturas articuladas e seus respectivos diagramas de esforços simples

### **Unidade VI - Cinemática da Partícula**

Propriedades e operações básicas com grandezas vetoriais  
Movimento curvilíneo da partícula; grandezas cinemáticas fundamentais no movimento: posição, velocidade e aceleração.  
Representação vetorial de posição, velocidade e aceleração. Derivadas de grandezas vetoriais.

Movimento curvilíneo plano da partícula em coordenadas cartesianas, componentes normal-tangencial, coordenadas polares  
Movimento curvilíneo espacial da partícula em coordenadas cartesianas, em coordenadas cilíndricas, em coordenadas esféricas.  
Transformação de coordenadas  
Movimento relativo  
Movimento relativo plano: eixos de referência em translação, eixos de referência em rotação, eixos de referência em movimento plano geral.  
Movimento relativo espacial: eixos de referência em translação, eixos de referência em rotação, eixos de referência em movimento geral  
Casos particulares do movimento da partícula:  
Movimento uniforme e movimento uniformemente variado  
Movimento de queda livre  
Movimento circular uniforme e movimento circular uniformemente variado  
Movimento periódico  
Movimento com aceleração constante  
Movimento balístico

### **Unidade VII - Cinemática dos Corpos Rígidos**

Classificação dos movimentos dos corpos rígidos em duas e três dimensões  
Movimento plano:  
Velocidades e acelerações no movimento de translação.  
Velocidades e acelerações no movimento de rotação em torno de um eixo fixo.  
Velocidades e acelerações no movimento plano geral. Método gráfico. Centro instantâneo de rotação.  
Velocidades e acelerações no movimento plano geral empregando sistemas de referência rotativos.  
Velocidades e acelerações no movimento com um ponto fixo. Eixo instantâneo de rotação. Teorema de Euler.  
Velocidades e acelerações no movimento geral em três dimensões.

### **Unidade VIII - Dinâmica da partícula**

Conceitos fundamentais: força e inércia.  
As três leis de Newton.  
Quantidades de movimento linear e angular da partícula. Conservação das quantidades de movimento linear e angular.  
Utilização da 2ª lei de Newton empregando sistemas de referência móveis. As quatro forças de inércia. Equilíbrio dinâmico. Princípio de D'Alembert.  
Princípio do trabalho - energia cinética.  
Energia potencial. Princípio da conservação da energia mecânica.  
Princípio do impulso-quantidade de movimento linear e angular.  
Problemas envolvendo choques de partículas.  
Fundamentos de Mecânica Celeste. Lei da gravitação universal de Newton. Leis de Kepler para o movimento planetário.  
Equações do movimento para partículas de massa variável.  
Integração numérica das equações do movimento. Aplicações computacionais.  
Dinâmica do sistema de partículas  
Forças externas e internas. Leis de Newton-Euler para o sistema de partículas.  
Quantidade de movimento linear e angular para o sistema de partículas.  
Movimento do centro de massa. Quantidade de movimento angular em relação ao centro de massa.  
Conservação das quantidades de movimento linear e angular.  
Energia cinética para o sistema de partículas. Princípio do trabalho/energia cinética.  
Princípio da conservação da energia mecânica para o sistema de partículas.  
Princípio do impulso-quantidade de movimento linear e angular para o sistema de partículas.

### **Unidade IX - Dinâmica do corpo rígido**

Propriedades de inércia dos corpos rígidos. Centro de massa, momentos e produtos de inércia, raio de giração, eixos principais de inércia.  
Movimento de corpos rígidos em duas dimensões.  
Quantidade de movimento angular para um corpo rígido em movimento plano.  
Equações do movimento.  
Equilíbrio dinâmico. Princípio de D'Alembert.  
Sistemas de corpos rígidos.  
Energia cinética para os corpos rígidos em movimento plano.  
Princípio do trabalho energia cinética.  
Princípio da conservação da energia.  
Princípio do impulso-quantidade de movimento para os corpos rígidos em movimento plano.  
Conservação da quantidade de movimento.  
Movimento impulsivo. Choques.  
Movimento de corpos rígidos em três dimensões.  
Quantidade de movimento angular para um corpo rígido em 3 dimensões.  
Equações do movimento.  
Equações de Euler  
Princípio de D'Alembert para os corpos rígidos em 3 dimensões.  
Energia cinética para os corpos rígidos em 3 dimensões.  
Princípio do trabalho/energia cinética.  
Princípio da conservação da energia mecânica.  
Princípio do impulso-quantidade de movimento para os corpos rígidos em três dimensões.  
Conservação da quantidade de movimento.

#### **PRÉ-REQUISITO**

1º Período

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Apresentação de Slides e vídeos

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Material da Internet

#### **AValiação DA APRENDIZAGEM**

Avaliações Individuais  
Trabalhos práticos Individuais

#### **REFERÊNCIAS**

##### **Básica**

BEER, F.P., c1996, "**Estática: Mecânica vetorial para engenheiros**", : Makron Books , 3a. Ed., São Paulo, Brasil.  
BEER, F. P., 1994, "**Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e**

**Dinâmica**", Makron Books, 5ª Ed., Brasil.

**Complementar**

MERIAM, J. L., 1990, "**Dinâmica**", LTC, 2ª Ed., Brasil.

MERIAM, J. L., Kraige, L. G. 1999, "**Mecânica - Estática**", LTC, 4a. Ed., Brasil.

HIBBELER, R. C., 1999, "**Engenharia Mecânica - Estática**", LTC, 8a.Ed, Brasil.

<b>2º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: CIRCUITOS ELÉTRICOS</b>					
<b>Código: TEC- XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04</b>		
<b>Carga Horária</b>				<b>Natureza</b>	
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

<b>EMENTA</b>
Segurança e eletricidade Grandezas elétricas Circuitos de corrente contínua e alternada em série e paralelo Circuitos monofásicos de corrente alternada

Potência em circuitos de corrente alternada  
Sistemas Trifásicos

### **OBJETIVOS**

Compreender os fenômenos elétricos e magnéticos envolvidos  
Executar manutenção em aparelhos elétricos e eletrônicos.  
Adquirir habilidades técnicas em eletricidade  
Interpretar e construir gráficos de grandezas elétricas em função de outras  
Efetuar cálculos matemáticos de grandezas elétricas  
Identificar os principais componentes de circuitos elétricos  
Identificar tipos de motores elétricos

### **COMPETÊNCIAS**

Fazer instalação de equipamentos elétricos básicos  
Identificar situações onde a tensão e a corrente não possuem valores adequados  
Elaborar pequenos projetos eletrônicos  
Trabalhar com os princípios de segurança em trabalhos com eletricidade (baixa, médias e altas tensões);  
Trabalhar os principais tipos de motores elétricos

### **HABILIDADES**

Fazer medidas de tensão, corrente e resistência elétrica usando o multímetro analógico e digital  
Fazer ligação de equipamentos elétricos básicos  
Desenvolver circuitos eletrônicos básicos  
Utilizar ferro de solda para pequenos reparos e construção de circuitos impressos

### **CONTEÚDO**

#### **Unidade I - SEGURANÇA E ELETRICIDADE**

Segurança em trabalhos envolvendo eletricidade;  
Efeitos e limites do corpo humano à passagem de correntes elétricas;  
Distâncias de segurança  
Comentários de casos reais de acidentes envolvendo eletricidade.

#### **Unidade II - GRANDEZAS ELÉTRICAS**

Tensão;  
Corrente;  
Resistência;  
Multímetros;  
Componentes eletrônicos (R,L,C)

#### **Unidade III - CIRCUITOS ELÉTRICOS CC e CA**

Montagem de circuitos série e paralelo CC;  
Montagem de circuitos série e paralelo CA;  
Tipos de cargas  
Conceito de potência;  
Fator de potência;  
Correção do fator de potência;

#### **Unidade IV - CIRCUITOS MONOFÁSICOS DE CORRENTE ALTERNADA**

Geração de corrente alternada e senoidal;  
Reatâncias indutiva e capacitiva;  
Impedâncias;  
Análise de circuitos em CA;

**UNIDADE V - POTÊNCIA EM CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA**

Potências ativa, reativa e aparente;  
Triângulo de potências;  
Fator de potência;  
Correção do fator de potência;  
Transformação de circuitos Y- $\Delta$

**Unidade VI - Sistemas trifásicos**

Tensões e correntes;  
Potências em circuitos trifásicos;  
Fator de potência;;

**PRÉ-REQUISITO**

1º Período

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de laboratório.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Material da Internet  
Experimentos e equipamentos de laboratório

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Relatórios de experimentos  
Avaliação individual de dedicação e desempenho nas aulas de laboratório  
Trabalho final da disciplina.

**REFERÊNCIAS****Básica**

Apostila do Curso, **Eletrotécnica Aplicada**, 2005.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**, 15ª Edição. Editora LTC. São Paulo. 2007

MAMEDE, f. J. **Instalações Elétricas Industriais**, 7ª Edição. Editora LTC. São Paulo. 2007

GERRINI, D. **Eletricidade para a Engenharia**. 1ª ed. Ed. Manole, Barueri-SP,.2003.

**Complementar**

MALVINO. **Eletrônica**. Edição Revisada. Ed McGraw-Hill. Vol 1. 1987.

ANZENHOFER, et alli, **Eletrotécnica para Escolas Profissionais**, Ed. Mestre Jou - São Paulo.

Manual de Assistência Técnica - Motores Eléctricos - Eberle

Manual de Motores Eléctricos - Weg



2º PERÍODO					
DISCIPLINA: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
<b>Teoria: 30</b>	<b>Exercício: 15</b>	<b>Laboratório: 30</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

EMENTA					
<p>Ligações químicas que interessam a ciência dos materiais.          Ordenação atômica dos sólidos.          Desordem atômica nos sólidos.          Metais monofásicos.          Fases moleculares.          Materiais polifásicos: diagramas de equilíbrio.          Diagrama é-C.          Laboratório de ensaios mecânicos.          Materiais polifásicos: Microestruturas.          Materiais polifásicos: processamentos térmicos.          Tratamentos térmicos dos aços comerciais.          Aços e ferros fundidos.          Metais não ferrosos.          Polímeros.          Prática de laboratório.          Normas de Materiais</p>					

OBJETIVO					
<p>Fazer com que o aluno, partindo das propriedades indicadas em um projeto mecânico, seja capaz de selecionar os diversos materiais que atendam satisfatoriamente as necessidades do projeto.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Identificar as ligas ferrosas comuns e suas composições químicas com base nas nomenclaturas das diversas associações de normas técnicas internacionais e comerciais.          Identificar as ligas não ferrosas com base nas nomenclaturas das associações dos fabricantes comerciais.          Saber distinguir um material cerâmico cristalino de um não cristalino.          Saber distinguir os diversos tipos de polímeros.          Saber identificar os diversos materiais através de suas microestruturas.</p>					

## HABILIDADES

No final do curso, saber selecionar e especificar os diversos materiais existentes no mercado, para atender as várias necessidades de um projeto mecânico.  
Saber variar as propriedades mecânicas de um material, através de tratamentos térmicos, com o objetivo de adequá-lo a uma condição exigida em um projeto mecânico.

## CONTEÚDO

### Unidade 1

Ligações químicas que interessam a ciência dos materiais.  
Conceitos fundamentais.  
Elétrons nos átomos.  
Forças e energia de ligação no estado sólido.  
Ligações interatômicas primárias.  
Ligações Secundárias ou ligações de Van der Waals.  
Moléculas.

### Unidade 2

Ordenação atômica dos sólidos.  
Conceitos fundamentais.  
Células unitárias.  
Estruturas cristalinas dos metais.  
Cálculos de densidade.  
Polimorfismo e alotropia.  
Sistemas cristalinos  
Planos cristalográficos.  
Direções cristalográficas.  
Densidades atômicas linear e planar.  
Monocristais e materiais policristalinos.  
Anisotropia.  
Sólidos não cristalinos.

### Unidade 3

Desordem atômica nos sólidos.  
Defeitos pontuais: lacunas e intersticial, impurezas em sólidos.  
Discordância - defeitos lineares.  
Defeitos interfaciais.  
Defeitos volumétricos ou da massa.  
Vibrações atômicas.

### Unidade 4

Metais monofásicos:  
Limite da solubilidade.  
Fases.  
Microestrutura.  
Equilíbrio de fases.  
Sistema Cu-Ni.

### Unidade 5

Materiais polifásicos - Diagramas de fases.  
Sistemas isomorfos binários.  
Sistemas eutéticos binários.  
Diagramas de equilíbrios que possuem fases ou compostos intermediários.  
Reações eutetóides e peritéticas.

### Unidade 6

Diagrama é-C

O diagrama de fases é-C.  
Desenvolvimento das microestruturas em ligas é-C.  
Influência de outros elementos de liga.

**Unidade 7**

Laboratório

**Unidade 8**

Diagramas de transformação isotérmicos.  
Diagramas de transformação por resfriamento contínuo.  
Comportamento das ligas ferro carbono.  
Martensita revenida.  
Transformação de fases das ligas ferro carbono.

**Unidade 9**

Processos de recozimento.  
Alívio de tensões.  
Recozimento das ligas ferrosas.  
Processo de normalização.  
Processos de têmperas.  
Temperabilidade.  
Mecanismos de endurecimento.

**Unidade 10**

Tratamentos térmicos das ligas ferrosas comerciais  
Tratamentos térmicos dos aços ferramentas.  
Tratamentos térmicos dos aços inoxidáveis.

**Unidade 11**

Ligas não ferrosa.  
Cobre e suas ligas  
Alumínio e suas ligas.  
Magnésio e suas ligas.  
Titânio e suas ligas.

**Unidade 12**

Os polímeros:  
Características, aplicações e processamentos dos polímeros.

**PRÉ-REQUISITO**

1º Período

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

As aulas expositivas.  
Aulas práticas em laboratório metalográfico

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Filmes sobre processamentos e aplicações dos materiais.

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Serão feitas avaliações individuais  
Relatórios de experiências em laboratório.

### **REFERÊNCIAS**

#### **Básica**

- VAN VLAACK, Lawrence, "**Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**", Editora Campos.
- CALLISTER, Willian D. Jr., **Ciência e Engenharia dos Materiais**. Editora LTC.

#### **Complementar**

- COLPAERT, Herbertus., **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. Editora Edgard Blücher.

3º PERÍODO					
DISCIPLINA: HIDRÁULICA INDUSTRIAL					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Máquinas hidráulicas: definições e generalidades</p> <p>Sistemas com bombas centrífugas</p> <p>Sistemas com ventiladores centrífugos</p> <p>Curvas de rendimentos das máquinas de fluxo</p> <p>Sistemas com máquinas de deslocamento positivo</p> <p>Turbinas hidráulicas</p> <p>Semelhança aplicada às máquinas de fluxo</p> <p>Curvas características das máquinas hidráulicas</p>					

OBJETIVOS					
<p>Desenvolver no aluno uma visão crítica dos diversos processos hidráulicos</p> <p>Conhecer os componentes de tubulações industriais que compõem um sistema hidráulico ou térmico.</p> <p>Conhecer sistemas com máquinas de fluxo ou térmico</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Com base nos processos hidráulicos existentes, buscar o melhor desempenho a um menor custo preservando a qualidade do sistema</p> <p>Definir e classificar os componentes de tubulações industriais que compõem um sistema hidráulico ou térmico</p> <p>Projetar e especificar sistemas com máquinas de fluxo ou térmico</p> <p>Otimizar potências e rendimentos de instalações com máquinas de fluxo ou térmicas</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar os diversos sistemas hidráulicos de uma instalação industrial</p> <p>Avaliar o desempenho dos diversos processos de fluxo hidráulicos ou térmicos de uma instalação industrial</p> <p>Estimar e escolher os que melhor se adaptam as suas necessidades.</p>					

CONTEÚDO					
----------	--	--	--	--	--

## **Unidade 1 - MÁQUINAS HIDRÁULICAS: GENERALIDADES**

Definições de Máquinas de Fluxo e máquinas de Deslocamento Positivo  
Componentes de Máquinas de Fluxo e Máquinas de Deslocamento Positivo  
O rotor da Máquina de fluxo, Componentes de escoamentos do fluido nos planos principais  
Triângulos de velocidades na entrada e na saída do rotor de uma máquina de fluxo  
Primeira forma da Equação de Euler para as máquinas de fluxo  
Equação de Bernoulli para o escoamento no rotor para um observador movendo-se no rotor ou parado em relação ao solo.  
Segunda forma da Equação de Euler para as máquinas de fluxo  
Grau de reação das máquinas de fluxo  
Exemplos de aplicações do grau de reação para as turbinas Pelton, Francis e para as bombas centrífugas.

## **Unidade 2 - SISTEMAS COM BOMBAS CENTRÍFUGAS**

Rotor – tipos constitutivos  
Carcaça da bomba  
Escorva da bomba  
Tipos de válvulas para isolamento das bombas e para a recirculação (By-pass)  
Válvulas de retenção instaladas na sucção e na descarga das bombas  
Diâmetros comerciais das tubulações de sucção e de descarga das bombas para os aços, materiais plásticos e cobre  
Espessuras padronizadas dos tubos – cálculo da espessura mínima da parede  
Modelagem das dissipações nos tubos, válvulas e nos acessórios das tubulações de sistemas de bombeamento  
Fórmula de Darcy  
Equação de Colebrook e White  
Altura manométrica da bomba requerida pelo sistema  
Acoplamento da altura manométrica requerida pelo sistema com a obtida pela primeira equação de Euler (exemplo de cálculo)  
Determinação experimental das curvas características e de rendimentos das bombas centrífugas  
Catálogos de fabricantes com curvas características e de rendimentos de bombas centrífugas de simples e múltiplos estágios e para bombas submersas para poços artesianos.  
Método dos mínimos quadrados para ajustes das curvas características e de rendimentos das bombas  
Método de interpolação de Lagrange e “spline” para ajustes de curvas das bombas  
Algoritmos para a especificação de sistemas de bombeamento

### **Unidade 3 - SISTEMAS COM VENTILADORES**

Definição e características dos ventiladores centrífugos  
Ordem de grandeza dos termos de energia cinética, de pressão e potencial da pressão manométrica requerida pelo sistema ao ventilador  
Pressão estática e dinâmica do ventilador  
Curvas características e de rendimento dos ventiladores centrífugos.  
Adaptação do algoritmo do sistema de bombeamento ao projeto e especificação de sistemas com ventiladores centrífugos  
Exemplos de projetos de especificação de sistemas com ventiladores centrífugos

### **Unidade 4 - CURVAS DE RENDIMENTOS DAS MÁQUINAS DE FLUXO**

Rendimento hidráulico das máquinas de fluxo  
Razão da velocidade da pá  
Coeficiente de velocidade da pá  
Coeficiente do bocal para uma turbina de ação  
Expressão global do rendimento hidráulico de uma máquina de fluxo em função do grau de reação, dos ângulos de entrada e de saída da razão de velocidade da pá, do coeficiente da pá e das relações entre os diâmetros de entrada e saída do rotor  
Rendimento hidráulico de uma máquina de fluxo  
Rendimento Mecânico e total de uma máquina de fluxo  
Curvas de operações das turbinas de ação e reação  
Altura líquida da turbina  
O distribuidor e o servo-motor de uma turbina de uma central hidrelétrica  
Curva de vazão em função da fração de abertura do distribuidor  
Barragem "stop.log", conduto forçado e de sucção e vertedouro de uma central hidrelétrica  
Acoplamento da curva característica de uma turbina de uma central hidrelétrica com a curva do sistema  
Algoritmo para a modelagem das curvas características e de rendimento de uma turbina de uma central hidrelétrica e o acoplamento com a curva do sistema (conduto forçado e de sucção). Vazão e rendimento de operação  
Exemplo de aplicação de uma central hidrelétrica

### **Unidade 5 - SISTEMAS COM MÁQUINA DE DESLOCAMENTO POSITIVO**

Princípio do deslocamento positivo  
Classificação das máquinas de deslocamento positivo  
Bombas de êmbolo  
Bombas de palheta  
Bombas de engrenagem  
Rendimento volumétrico das máquinas de deslocamento positivo  
Potência indicada e rendimento indicado das máquinas de deslocamento positivo  
Vazão e potência instantânea e média das máquinas de deslocamento positivo  
Exemplo numérico de sistema com máquina de deslocamento positivo.

### **Unidade 6 - COMPRESSORES**

Aplicações  
Compressão isotérmica reversível  
Compressão adiabática reversível  
Compressão politrópica reversível  
Comentários gerais sobre as curvas de compressão e ilustrações gráficas  
Classificação dos compressores (bombas de vácuo)  
Exemplos numéricos  
Compressores de ar, compressores frigoríficos e bombas de vácuo de êmbolo  
Partes principais de um compressor recíproco  
Espaço nocivo

Diagrama de trabalho. Trabalho indicado. Pressão média indicada  
Trabalho teórico do compressor  
Potência indicada. Potência efetiva ou no eixo. Rendimento mecânico  
Rendimentos isotérmico, politrópico e adiabático  
Rendimento volumétrico  
Dimensionamento de um compressor de êmbolo

#### **PRÉ-REQUISITO**

**2º Período**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Aulas em laboratório.  
Seminários.  
Visitas Técnicas.

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

#### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

#### **REFERÊNCIAS**

MACINTYRE, J.A., 1981, "**Bombas e Instalações de Bombeamento**", Guanabara Dois, Rio De Janeiro, Brasil.  
MELO, C.A., 1997, "**Projeto de Sistemas com Máquinas de Fluxo**", UFU, Relatório Técnico, Brasil.  
MELO, C., 1997, "**Desenvolvimento de um Modelo Global para as Curvas de Potência e de Rendimentos da Turbina 09 da Itaipu Binacional**", UFU, Relatório Técnico, Brasil.



3º PERÍODO					
DISCIPLINA: ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 30	Exercício: 15	Laboratório:30	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Revisão de conceitos em eletricidade</p> <p>Instalações elétricas de baixa tensão</p> <p>Instalações elétricas de média e alta tensão</p> <p>Máquinas de corrente contínua</p> <p>Máquinas de corrente alternada</p> <p>Transformadores</p> <p>Comandos elétricos</p> <p>Eletrônica básica.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Compreender os fenômenos elétricos e magnéticos envolvidos</p> <p>Executar manutenção em aparelhos elétricos e eletrônicos.</p> <p>Adquirir habilidades técnicas em eletricidade</p> <p>Interpretar e construir gráficos de grandezas elétricas em função de outras</p> <p>Efetuar cálculos matemáticos de grandezas elétricas</p> <p>Identificar os principais componentes de circuitos elétricos</p> <p>Identificar tipos de motores elétricos</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Fazer instalação de equipamentos elétricos básicos</p> <p>Identificar situações onde a tensão e a corrente não possuem valores adequados</p> <p>Elaborar pequenos projetos eletrônicos</p> <p>Trabalhar com os princípios de segurança em trabalhos com eletricidade (baixa, média e alta tensões);</p> <p>Trabalhar os principais tipos de motores elétricos</p>					

HABILIDADES					
<p>Fazer medidas de tensão, corrente e resistência elétrica usando o multímetro analógico e digital</p> <p>Fazer ligação de equipamentos elétricos básicos</p> <p>Desenvolver circuitos eletrônicos básicos</p> <p>Utilizar ferro de solda para pequenos reparos e construção de circuitos impressos</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade I - REVISÃO DE CONCEITOS EM ELETRICIDADE</b></p> <p>Elementos de circuitos (resistências, reatâncias, impedâncias, fontes);</p> <p>Leis de Ohm, Leis de Kirchoff;</p>					

Potências;

**Unidade II - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO;**

Esquema básico de distribuição industrial / residencial;  
Dimensionamento de condutores;  
Seletividade;  
Dimensionamento de proteções;  
Montagem de um quadro de distribuição

**Unidade III - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO;**

Tipos de equipamentos;  
Particularidades;

**Unidade IV - MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA**

Princípios de funcionamento;  
Tipos de máquinas CC;  
Equacionamento geral de máquinas CC;  
Motor CC: aplicações, funcionamento, controles de torque e de velocidade;

**Unidade V - MÁQUINAS DE CORRENTE ALTERNADA**

Princípios de funcionamento;  
Tipos de máquinas CA: máquinas síncronas e de indução;  
Máquinas trifásicas;  
Motores CA: tipos e curvas típicas, aplicações, funcionamento básico;  
Controle de partida;  
Controle de torque;  
Controle de velocidade;  
Proteção de motores elétricos;

**Unidade VI - TRANSFORMADORES**

Noções de transformadores;  
Funcionamento básico;  
Tipos de transformadores;  
Autotransformadores;  
Aplicações de transformadores;  
Melhoria de fator de potência em instalações industriais;

**Unidade VII - COMANDOS ELÉTRICOS**

Noções gerais de comandos elétricos;  
Elementos utilizados em comandos elétricos;  
Simbologia básica;  
Lógica de funcionamento;  
Exemplos de comandos elétricos comuns.

**Unidade VIII - ELETRÔNICA BÁSICA**

Conceitos e definições  
Exemplos

**PRÉ-REQUISITO**

**2º Período**

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de laboratório.

## RECURSOS METODOLÓGICOS

Livro texto.  
Apostilas.  
Material da Internet  
Experimentos e equipamentos de laboratório

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Relatórios de experimentos  
Avaliação individual de dedicação e desempenho nas aulas de laboratório  
Trabalho final da disciplina.

## REFERÊNCIAS

### Básica

Apostila do Curso, **Eletrotécnica Aplicada**, 2005.  
CREDER, H. **Instalações Elétricas**, 15ª Edição. Editora LTC. São Paulo. 2007  
MAMEDE, f. J. **Instalações Elétricas Industriais**, 7ª Edição. Editora LTC. São Paulo. 2007  
KOSOV, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**, Editora Globo. S.P.  
GERRINI, D. **Eletricidade para a Engenharia**. 1ª ed. Ed. Manole, Barueri-SP,.2003.

### Complementar

MALVINO. **Eletrônica**. Edição Revisada. Ed McGraw-Hill. Vol 1. 1987.  
ANZENHOFER, et alli, **Eletrotécnica para Escolas Profissionais**, Ed. Mestre Jou - São Paulo.  
Manual de Assistência Técnica - Motores Elétricos - Eberle  
Manual de Motores Elétricos - Weg

3º PERÍODO					
DISCIPLINA: METROLOGIA					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 30	Exercício: 15	Laboratório:30	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Técnicas das fabricações mecânicas e seus controles</p> <p>Padrões lineares</p> <p>Erros de medição</p> <p>Instrumentos de medição direta e por comparação</p> <p>Sistemas de tolerâncias. Conceitos básicos de sistema ISO. Tolerâncias</p> <p>Furo normal e eixo normal</p> <p>Ajustes rotativos e fixos</p> <p>Estudo da rugosidade</p> <p>Medição e controle de peças cônicas</p> <p>Roscas. Sistemas de roscas. Medição e controle. Tolerância das roscas</p> <p>Calibradores de fabricação e de recebimento. Contra-calibres</p> <p>Controle e medição das engrenagens.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Capacitar o aluno a monitorar, controlar ou investigar um processo ou fenômeno físico através do processo de medição</p> <p>Assimilação dos processos de fabricação, dos materiais, dos equipamentos e dos respectivos controles empregados</p> <p>Executar operações de controle dimensional por meio de aparelhos e instrumentos de medição.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Executar medidas com diversos instrumentos de medição e operações de controle dimensional.</p>					

HABILIDADES					
<p>Medir Componentes Mecânicos</p> <p>Monitorar processos físicos através da medição</p> <p>Calibrar sistemas de medição.</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade 1 - Considerações Iniciais</b></p> <p>Medir e sistema de medição</p> <p>Erro de medição</p>					

Calibração de sistemas de medição

**Unidade 2 - Controle Geométrico**

Tolerância geométrica  
Medição de um comprimento  
Controle de uma dimensão  
Causas e erros nas medições de comprimento

**Unidade 3 - Blocos Padrão**

Generalidades E aspectos operacionais  
Definição de comprimento de um bloco padrão e erros  
As classes de erros e suas aplicações  
Blocos padrão de cerâmica

**Unidade 4 - Paquímetro**

Aspectos gerais  
Comportamento metrológico

**Unidade 5 - Micrômetros**

Parafusos de medição  
Micrômetros  
Fontes de erros  
Procedimento de calibração

**Unidade 6 - Medidores de Deslocamento**

Medidores mecânicos  
Medidores pneumáticos

**Unidade 7 - Instrumentos Auxiliares de Medição**

Materialização de formas geométricas simples  
Desempenos  
Réguas  
Esquadros

**Unidade 8 - Calibradores**

Características de fabricação  
Tipos e aplicações  
Calibradores fixos

**Unidade 9 - Medição de Roscas**

Geometria de roscas  
Método de medição de roscas

**PRÉ-REQUISITO**

**2º Período**

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Aulas de laboratório.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Apostilas.  
Livro texto.  
Listas de Exercícios.

Transparências.  
Material da Internet.

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Trabalhos de laboratório.  
Avaliações Individuais.

### **REFERÊNCIAS**

#### **Básica**

PROTEC - Tolerâncias ISO - ed. 1982.

Freire, j. Mendonça,. Tecnologia Mecânica. Vols. 1 a 5 - Livros técnicos e científicos ed. S.A.O.

GONÇALVES Jr., A. A., **Apostila de Metrologia I**, Laboratório de Metrologia, UFSC, Florianópolis.

CAVACO, M. A. M., **Apostila de Metrologia II**, Laboratório de Metrologia, UFSC, Florianópolis.

#### **Complementar**

AGOSTINHO, Oswaldo Luis, **Princípios de Engenharia de Fabricação Mecânica: Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões**. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 2001.

PROTEC - Projetista de máquinas. Ed. F. Provenza.

3º PERÍODO					
DISCIPLINA: ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 60	Exercício: 15	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Estudo do conjunto de funções técnicas, econômicas e administrativas numa empresa industrial. Otimização da produção.</p> <p>Planejamento e controle da produção (P.C.P.) para fabricação contínua e intermitente da produção.</p> <p>Dimensionamento e controle de estoques.</p> <p>Fases de elaboração do planejamento e controle da produção.</p> <p>Técnicas de programação da produção.</p> <p>Sistema de emissão de ordens.</p> <p>Informatização do P. C. P.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Identificar a evolução de uma empresa industrial de forma a caracterizar as funções de planejamento, programação e controle da produção.</p> <p>Conceituar planejamento e controle da produção.</p> <p>Discernir os vários tipos de planejamentos e controles envolvidos na produção.</p> <p>Definir e aplicar as técnicas de Programação do Sistema Produtivo.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Programar funções de planejamento, programação e controle da produção de uma empresa.</p> <p>Preparar e definir as técnicas a serem aplicadas no PCP</p>					

HABILIDADES					
<p>Conhecer os sistema produtivo e as funções de PCP.</p> <p>Conhecer os problemas de produção de uma empresa, caracterizando o envolvimento da PCP.</p>					

## CONTEÚDO

### **Unidade 1 - O Planejamento e Controle da Produção: Global e Específico**

Generalidades, conceituação e objetivos do P.C.P. numa empresa Industrial.  
A estrutura do P.C.P.: representação esquemática de sua localização em micro, pequena e média empresas.  
Fatores que influenciam o P.C.P.: Fatores externos / fatores internos / A cadeia industrial.

### **Unidade 2 - As funções Planejamento e Controle da Produção.**

Fluxo de informações entre o P.C.P. e os demais setores da empresa: O que o P.C.P. fornece e o que recebe.  
As diferenças entre o P.C.P. nas indústrias de processos contínuos e de processos por encomenda.  
Exemplos de técnicas de controle: lista de crítico, controle de produção, estudo do método ABC  
Dimensionamento dos estoques com os principais instrumentos de registro e controle de materiais: estoques máximo, mínimo, ponto de pedido, lote econômico de compras e análise de rotação de estoques.

### **Unidade 3 - A Programação da Produção**

Conceitos básicos envolvidos na programação da produção: os níveis tático e operacional do P.C.P;  
Os sistemas de emissão de ordens.  
Identificação e utilização dos documentos que acompanham uma ordem de fabricação: requisição de materiais, folhas de processo, diagramas de montagens, notas de refugos, especificações do produto e árvore do produto.  
Capacidade produtiva do sistema industrial.  
Emprego de técnicas de programação da produção: gráfico de montagem, gráfico de GANTT, cargas de máquinas, carga de mão-de-obra, PERT/CPM/o sistema Just-in-Time, gerenciamento das restrições, planejamento mestre de produção, MRP/MRP II/ MRP III, modelos de sequenciamento.  
Informatização do P.C.P.

## PRÉ-REQUISITO

**2º Período**

## ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Seminários.

## RECURSOS METODOLÓGICOS

Livro texto  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo



## REFERÊNCIAS

### **Básica**

RUSSOMANO, V. H., **PCP : planejamento e controle da produção**. São Paulo, Pioneira, 1995,320 p

### **Complementar**

LUBBEN, R.T., **Just-In-Time : uma estratégia avançada de produção**. São Paulo: McGraw- Hill, 1989

HAMMER,M., **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência**. Rio de Janeiro,Campus,1994,189p.CAULLIRAUX, H. & COSTA, L. S., **Manufatura Integrada por Computador: sistemas integrados de produção: estratégia, organização, tecnologia e recursos humanos**. Rio de Janeiro, Campus, 1995,450p.

BURBIDGE, J. L. **Planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo, Atlas, 1988. 556p

RESENDE, M. O., **Planejamento e controle da produção : teoria e prática da indústria mecânica no Brasil**. São Carlos, EESC/USP (Tese de doutorado), 1989. 233p.

<b>3º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: MECÂNICA DOS SÓLIDOS</b>					
<b>Código: TEC- 0XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04</b>		
<b>Carga Horária</b>			<b>Natureza</b>		
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATORIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

<b>EMENTA</b>
<p>Solicitação Axial, Tangencial e Geral</p> <p>Lei de Hooke generalizada</p> <p>Diagramas de esforços solicitantes</p> <p>Tensões - Deformação;</p> <p>Torção em eixos Circulares</p> <p>Análise de tensões e de deformações</p> <p>Teoremas de energia de deformação</p> <p>Dimensionamento e unificação de barras de seção não circular sujeitas à torção</p> <p>Projetos de peças comprimidas levando em conta a flambagem</p> <p>Análise dos estados planos de tensão e deformação</p> <p>Dimensionamento de peças sujeitas a carregamento alternado</p>

<b>OBJETIVO</b>
<p>Fornecer ao aluno conhecimento básico e condições para que possa resolver problemas da Resistência dos Materiais.</p> <p>Mostrar ao aluno a relação entre conteúdo da disciplina e a sua aplicação prática na área de Mecânica.</p> <p>Desenvolver o raciocínio do aluno através da resolução de problemas ligados a área em questão.</p>

<b>COMPETÊNCIAS</b>
<p>Conhecimento claro dos conceitos envolvendo equilíbrio dos corpos rígidos</p> <p>Capacidade de resolução de problemas de equilíbrio de forças em estruturas</p> <p>Conhecimento dos conceitos de Força de Tração, Compressão e Cisalhamento, Momento Fletor, Momento Torsor e Flexão</p> <p>Conhecimento básico do conceito e aplicação das vigas hiperestáticas</p> <p>Conhecimento básico do conceito alongamento e deformação de material dúctil e frágil</p>

<b>HABILIDADES</b>
<p>Identificar sistemas estáticos e hiperestáticos;</p>

Conhecer as propriedades de elasticidade dos materiais;  
Resolver problemas envolvendo sistemas sob esforços de força pontual ou concentrada;  
Desenvolver gráficos de força normal, cortante e momento fletor;  
Desenvolver gráficos de Círculos de Mohr;

## CONTEÚDO

### Unidade 1 - Conceitos Fundamentais

Introdução- o que é a Mecânica dos Sólidos - Princípios e conceitos fundamentais, unidades.  
Cálculo das Reações  
Tipos de Suporte  
Tipos de Carregamentos  
Classificação de Vigas  
Cálculo das reações nas vigas

### Unidade 2 - Diagramas de Esforços

Diagramas de Força Cortante, Força Normal e Momento Fletor  
Método das Seções e Método do Somatório

### Unidade 3 - Tensão

Definição de Tensão  
Tensor de Tensões - Carga Axial - Tensão de Apoio Tensão Média  
Tensões Admissíveis - Fator de Segurança - Projeto de Membros e Pinos com Carregamento Axial  
Deformação - Significado Físico - Definição matemática - Leis de Tensão linear e energia de deformação - Coeficiente e Poisson - Lei de Hooke para materiais isotrópicos  
Energia de Deformação Elástica para tensão uniaxial - energia de deformação elástica para tensões de cisalhamento - energia de deformação elástica para um estado de tensão multiaxial - deformação de membros carregados axialmente

### Unidade 4 - Torção

Torção - premissas básicas- fórmula da torção - projetos de membros sujeitos à Torção

### Unidade 5 - Vigas - Flexão e Cisalhamento

Tensões de Flexão em Vigas - premissas - fórmulas de flexão elástica - cálculo de momento de inércia de uma área (segundo momento) - flexão pura de vigas  
Tensões de Cisalhamento em Vigas - preliminares - fórmula da tensão de cisalhamento em vigas Distribuição de tensões em vigas - Fluxo de Cisalhamento - Tensões Compostas

### Unidade 6 - Transformação de Tensões

Transformação de Tensão - Equações - Círculo de Mohr  
Construção de Círculo de Mohr

## PRÉ-REQUISITO

2º Período

## ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas com debates coletivos.  
Aulas de exercícios.

<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>
<p>Livro texto. Apostilas. Listas de Exercícios</p>
<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>
<p>Avaliações Individuais.</p>
<b>REFERÊNCIAS</b>
<p><b>Básica</b></p> <p>BEER, F. P.; RUSSEL E. Johnston, "<b>Resistência dos Materiais</b>", 3ª Edição, Makron Books, São Paulo</p> <p>Apostila do Curso</p> <p><b>Complementar</b></p> <p>GERE, J. "<b>Mecânica dos Materiais</b>", Editora Thompson, São Paulo</p>

4º PERÍODO					
DISCIPLINA: SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>1 - Princípios básicos da mecânica dos fluidos.  2 - Tanques - funções e formas construtivas.  3 - Bombas - Tipos e princípios de funcionamento  4 - Compressores - Tipos e princípios de funcionamento.  5 - Válvulas direcionais de carretel hidráulicas e pneumáticas.  6 - Válvulas de pressão hidráulicas e pneumáticas.  7 - Válvulas de vazão hidráulicas e pneumáticas  8 - Atuadores hidráulicos e pneumáticos.  9 - Acumuladores.  10 - Filtros, trocadores de calor, medidores de pressão e vazão.  11 - Diagramas hidráulicos e pneumáticos.  12 - Elementos lógicos.  13 - Diagramas hidráulicos usando simbologia de elementos lógicos.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Entender e analisar diagramas hidráulicos e pneumáticos  Conhecer circuitos hidráulicos ou pneumáticos  Conhecer elementos que formam um sistema hidráulico ou pneumático</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Definir, caracterizar e especificar elementos dos comandos hidráulicos e pneumáticos  Montar e analisar circuitos hidráulicos e pneumáticos  Projetar circuitos hidráulicos ou pneumáticos para realizar um comando específico simples</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar os diversos sistemas hidráulicos de uma instalação industrial  Avaliar o desempenho de cada elemento presente num sistema hidráulicos ou pneumático  Estimar e escolher os que melhor se adaptam as suas necessidades.</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade 1 - INTRODUÇÃO</b>  Histórico e conceitos  Sistema de potência hidráulica e/ou pneumática  Tipos existentes de energia para aplicação industrial/comparação</p> <p><b>Unidade 2 - REVISÃO DOS CONHECIMENTOS FUNDAMENTAIS DE MECÂNICA DOS FLUIDOS</b>  Lei de Pascal, equação geral dos gases, força, pressão, área, princípio de Bernoulli</p>					

Tipos de escoamentos em tubulações. Número de Reynolds  
Vazão  
Instrumentos (tubo de pitot, vacômetros, manômetros, tubo de venturi, etc)

### **Unidade 3 - PROPRIEDADES DOS FLUIDOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS**

O ar e suas características e propriedades  
O óleo e suas características e propriedades, aditivos, escolha e seleção, emulsões (água+óleo), soluções/glicol  
Fluidos sintéticos-silicones líquidos

### **Unidade 4 - UNIDADES DE GERAÇÃO DE POTÊNCIA HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA**

Simbologia  
Filtros  
Compressores, tipos, características, associação  
Secadores e secagem  
Rede de ar comprimido (distribuição)  
Unidade de manutenção ou conservação (filtros, reguladores de pressão e lubrificadores)  
Hidráulica (oleodinâmica)  
Simbologia  
Filtros, Reservatórios e Bombas  
Distribuição

### **Unidade 5 - ATUADORES e DIRECIONADORES (CILINDROS, MOTORES, VÁLVULAS, SENSORES, ETC)**

Conceito e classificação  
Aplicação e dimensionamento

### **Unidade 6 - CIRCUITOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS**

Simbologia  
Circuitos pneumáticos  
Circuitos hidráulicos  
Circuitos combinados  
Diagramas trajeto-passo e trajeto-tempo, de sistema.  
Introdução ao controle de processos industriais (instrumentação)

## **PRÉ-REQUISITO**

**3º Período**

## **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Aulas em laboratório.  
Seminários.  
Visitas Técnicas.

## **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Datashow  
Material da Internet.

## **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

## REFERÊNCIAS

- BOLLMANN A. Fundamentos da automação industrial pneumática. São Paulo: ABHP, 1998.
- FESTO DIDATIC, Introdução à Pneumática. São Paulo, 1978.
- FESTO DIDATIC, Técnica de Comando I, São Paulo, 1975.
- FESTO DIDATIC, Projetos de Sistemas Pneumáticos, São Paulo, 1988.
- FIALHO, A. Bustamonte, Automação Hidráulica, São paulo, Érica, 2003.
- FIALHO, A. Bustamonte, Automação Pneumática, São paulo, Érica, 2003.
- RACINE-ALBARUS. Manual de Hidráulica Básica. Porto Alegre, 1989.
- STRINGER, J. Hydraulic Systems Analysis, an Introduction. New York: The Macmillan Press, 1976.
- REXROTH - Manual de Hidráulica Básica.
- VICKERS - Manual de Hidráulica.

4º PERÍODO					
DISCIPLINA: ELEMENTOS DE MÁQUINAS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Correias Planas e Polias e Correias Trapezoidais</p> <p>Eixos, Árvores, Munhões e Mancais</p> <p>Noções de Medições. Ajustes e tolerâncias.</p> <p>Princípios de Funcionamento e seleção e dimensionamento de elementos de união</p> <p>Parafusos. Rebites e soldas</p> <p>Molas mecânicas</p> <p>Mancais de escorregamento</p> <p>Transmissões por fricção</p> <p>Freios e embreagens</p> <p>Transmissões por elementos flexíveis</p> <p>Correias, correntes e cabos.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Tornar o aluno capaz de executar o dimensionamento dos diferentes elementos de construção de máquinas, equipamentos, elementos de união, molas, mancais e transmissões.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Dimensionar eixos</p> <p>Dimensionar correias</p> <p>Dimensionar rolamentos</p> <p>Dimensionar correntes</p> <p>Dimensionar chavetas.</p> <p>Dimensionar parafusos</p> <p>Dimensionar elementos de transmissão</p>					

HABILIDADES					
<p>Dimensionamento de eixos</p> <p>Dimensionamento de árvore</p> <p>Dimensionamento de chavetas</p> <p>Dimensionamento das transmissões por correias em V e correntes</p> <p>Classificação dos diferentes tipos de rolamentos.</p> <p>Classificar os cabos de aço</p> <p>Classificar molas e parafusos</p> <p>Compreender o funcionamento dos mancais de deslizamento</p> <p>Aprender a selecionar e especificar embreagens e freios.</p>					

CONTEÚDO					
<b>Unidade 1 - Movimento Circular</b>					



Velocidade angular; período; frequência; rotação; velocidade tangencial  
Relação de transmissão  
Transmissão automotiva

### **Unidade 2 - Torção Simples**

### **Unidade 3 - Rendimento das Transmissões**

### **Unidade 4 - Transmissão por Correias**

Correias planas  
Correias em V  
Correias trapezoidais  
Dimensionamento das transmissões por correias em V

### **Unidade 5 - Eixos e Eixos - Árvore**

Conceitos Gerais e fabricação  
Esforços nas Transmissões  
Teorias de falha por fadiga  
Critérios de dimensionamento

### **Unidade 6 - Rolamentos**

Indicação de tipos  
Rolamentos de rolos  
Rolamentos de agulhas  
Dimensionamento do rolamento

### **Unidade 7 - Mancais de Rolamento e Lubrificação**

### **Unidade 8 - Transmissões por Corrente**

Aplicações e Tipos de corrente

### **Unidade 9 - Chavetas**

### **Unidade 10 - Parafusos e Uniões**

Introdução  
Formas padronizadas de roscas  
Parafusos de potência  
Tipos de parafusos de fixação  
Rebites e soldas

### **Unidade 11 - Cabos de Aço**

Classificação  
Dimensionamento  
Manutenção

### **Unidade 12 - Transmissão por corrente**

### **Unidade 13 - Mancais de Deslizamento**

### **Unidade 14 - Embreagens e Freios**

Introdução  
Tipos  
Seleção e especificação

<b>PRÉ-REQUISITO</b>
<b>3º Período</b>

<b>ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM</b>
Aulas expositivas. Aulas práticas de exercícios.

<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>
Livro texto. Listas de Exercícios. Transparências Material da internet

<b>AValiação DA APRENDIZAGEM</b>
Trabalhos. Avaliações Individuais.

<b>REFERÊNCIAS</b>
<b>Básica</b>
MELCONIAN, S. <b>Elementos de Máquinas</b> , 2.ed., Editora Érica.
NORTON, Robert L. <b>Projeto de Máquinas - 2.ed.</b> , Editora Bookman, 2004
<b>Complementar</b>
NORTON, Robert L. <b>Projeto de Máquinas - 2.ed.</b> , Editora Bookman, 2004.
NIEMAN, Gustav. <b>Elementos de Máquinas</b> , 7 ed. V.1, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1995.
NIEMAN, Gustav. <b>Elementos de Máquinas</b> , 5 ed. V.2, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1995.
NIEMAN, Gustav. <b>Elementos de Máquinas</b> , 7 ed. V.3, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 2000.

<b>4º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: GESTÃO DA QUALIDADE</b>					
<b>Código: TEC- 0XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 08</b>		
<b>Carga Horária</b>			<b>Natureza</b>		
<b>Teoria: 90</b>	<b>Exercício: 60</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 150</b>	<b>OBRIGATORIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

## EMENTA

### Módulo 1:

A) Ensaio Destrutivos: Tração (convencional e real), dobramento, impacto, fadiga e ensaio de dureza.

B) Ensaio não Destrutivos: Visual (óticos) , Líquidos penetrantes, partículas magnéticas, correntes parasitas, raios-X e ultra - som.

### Módulo 2:

Gestão da Qualidade

A) Ferramentas Básicas da Qualidade

B) Sistema de Gestão da Qualidade com base nas normas da série ISO 9000

## OBJETIVOS

### Módulo 1:

Desenvolver a capacidade de interpretar e avaliar as propriedades mecânicas dos materiais pelos seus resultados.

### Módulo 2:

Desenvolver uma visão crítica a respeito da Qualidade Total  
Conhecer as Ferramentas da Qualidade e utilizá-las na gerência de processos produtivos  
Conhecer os elementos envolvidos no processo de garantia da qualidade

## COMPETÊNCIAS

Módulo 1: Saber interpretar as propriedades mecânicas dos materiais.

Módulo 2: Saber aplicar os elementos de gestão da qualidade.

## HABILIDADES

Módulo 1: Decidir entre os diversos ensaios qual (ais) é (são) o(s) mais adequado para caracterizar a propriedade mecânica aplicável.

Módulo 2: Gerenciar corretamente os processos fazendo uso do Ciclo PDCA.

## CONTEÚDO

### Módulo 1:

#### A) Ensaio Destrutivos:

- Tração (convencional e real),
- Ensaio de dobramento,
- Ensaio de Impacto,
- Ensaio de fadiga e
- Ensaio de dureza (Brinell, Rockwell e Vickers).

**B) Ensaios não Destrutivos:**

- Visual (óticos) ,
- Líquidos Penetrantes,
- Partículas Magnéticas,
- Correntes Parasitas,
- Raios-X e
- Ultra - Som.

**Módulo 2:****1 - Introdução****2 - Conceitos e Definições**

- Processo
- Sistema
- Cliente / Fornecedor
- Requisitos
- Indicadores
- Qualidade
- Princípios da Qualidade

**3 - Evolução da Qualidade Total**

- Gurus da Qualidade (Deming, Juran, Ishikawa, Crosby,...)
- Evolução do papel/enfoque da qualidade nas organizações
- Dimensões da qualidade

**4 - Gerência de processos**

- Mapeamento de processos
- Ciclo PDCA
- Ferramentas da Qualidade (Folha de Verificação, Diagrama Causa-e Efeito, Histogramas, Diagrama de Pareto, Diagrama de Correlação, Gráficos Controle)

**5 - Sistemas para a Garantia da Qualidade**

- Sistemas de controle de qualidade
- Normas série ISO 9000
- Documentação (manuais de qualidade, procedimentos, ...)

**PRÉ-REQUISITO****3º Período**

### ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Seminários.

### RECURSOS METODOLÓGICOS

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

### AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Seminários.  
Avaliações Individuais.  
Trabalhos práticos individuais

### REFERÊNCIAS

#### Básica

SOUZA, Sergio Augusto. Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos. Edgard Blucher, São Paulo, 1995

MOURA, Luciano Raizer. Qualidade Simplesmente Total. Qualitymark, Rio de Janeiro. 2003.

GARVIN, David A. Gerenciando a qualidade. Qualitymark, Rio de Janeiro. 2002

MARANHÃO, Mauriti. ISO série 9000 versão 2000- Manual de implementação Qualitymark, Rio de Janeiro. 2001, 220p.

GALVÃO. Célio; MENDONÇA, Mauro. Fazendo acontecer na qualidade total: análise e melhoria de processos. Qualitymark, Rio de Janeiro. 2002.

MELLO, Carlos H.P [et al.]. ISO 9001:2000 - Sistema de Gestão da qualidade para Operações de Produção e Serviços, São Paulo: Atlas, 2002, 224p.

SÉRIE DE NORMAS NBR ISO 9000: 2000

#### Complementar

TEBOUL, James. Gerenciando a dinâmica da qualidade. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1991

*DEMING, W. E. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Ed. Marques Saraiva, 1990.*

HARRINGTON, James. Aperfeiçoando processos empresariais. São Paulo: Ed. Makron Books, 1993.

### 4º PERÍODO

#### DISCIPLINA: GESTÃO AMBIENTAL

Código: TEC- OXXXX

NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04

Carga Horária				Natureza	
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATORIA ( X )	OPTATIVA ( )

### EMENTA

1. EVOLUÇÃO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS

2. CONCEITUAÇÃO BÁSICA E DEFINIÇÕES
3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL
4. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS
5. SISTEMAS DE TRATAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL
6. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

#### **OBJETIVOS**

Desenvolver no aluno uma visão crítica dos problemas ambientais , seus efeitos e a forma mais adequada de gestão para os mesmos.

#### **COMPETÊNCIAS**

Desenvolver projetos com visão ambiental correta, notadamente na área industrial.  
Preparar sistemas mecânicos ajustados para não agredir meio ambiente

#### **HABILIDADES**

Entender o significado de meio ambiente e seus reflexos na vida da comunidade  
Enxergar soluções criativas para problemas ambientais

#### **CONTEÚDO**

##### **Unidade 1 - Evolução das questões ambientais**

Histórico  
Desenvolvimento Sustentável  
A questão ambiental no âmbito da Economia  
Cenário atual e a Gestão Ambiental

##### **Unidade 2 - Conceituação básica e definições**

Meio Ambiente - Ecologia - Aspectos e Impactos Ambientais  
Qualidade ambiental - Indicadores - Desempenho Ambiental  
Controle da qualidade Ambiental  
Sistema de Gestão Ambiental - Custos ambientais

##### **Unidade 3 - Legislação ambiental**

Introdução aos aspectos Institucionais e Legais  
Responsabilidade Objetiva - Princípios Constitucionais  
Política Nacional de Meio Ambiente  
Instrumentos da Política nacional de Meio Ambiente  
Licenciamento Ambiental  
Sistema Nacional de Meio Ambiente

##### **Unidade 4 - Aspectos e Impactos ambientais**

Caracterização de um aspecto ambiental em uma atividade ou processo industrial  
Elementos Legais de ordenação e controle para aspectos relacionados ao : Ar,  
Água e Solo  
Emissões para atmosfera - Histórico e caracterização  
O ar como corpo receptor

Principais poluentes - Poluição em nível Global e Local  
 Dispersão dos poluentes  
 Requisitos legais - Padrões de Qualidade do ar  
 Lançamentos de Efluentes - Histórico e Caracterização  
 A água como corpo receptor  
 Principais poluentes - Dispersão  
 Requisitos Legais - Padrões de Qualidade-efluente/receptor  
 Caracterização dos Resíduos  
 Classificação - Resíduos Perigosos  
 Requisitos Legais e Normativos  
 Armazenamento - Transporte - Disposição final

### **Unidade 5 - Sistemas de Tratamento e Controle ambiental**

Caracterização de um Impacto ambiental em uma atividade ou processo industrial  
 Métodos ou critérios para avaliação da "Significância" dos Impactos ambientais  
 Impactos potenciais associados - Gestão da Qualidade do ar  
 Impactos potenciais associados - Gestão da Qualidade das águas  
 Impactos potenciais associados - Gestão de Resíduos  
 Programa de Controle Ambiental para mitigação dos Impactos identificados em uma atividade ou processo  
 Tratamento do ar: Ciclone, Lavador de gases, filtro de mangas, precipitador eletrostático  
 Tratamento da água- Estação de tratamento de efluente - ETE, filtração, decantação  
 Tratamento de resíduos - reduzir, reusar, reciclar, compostagem, aterro sanitário, incineração

### **Unidade 6 - Sistema de Gestão Ambiental - SGA**

A série de Normas ISSO 14000  
 Elementos de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA  
 Objetivos e benefícios de um SGA  
 Estabelecimento da Gestão Ambiental  
 A Norma ISSO 14001 - implantação e certificação  
 Comprometimento e Política  
 Planejamento das ações  
 Implementação das ações  
 Medição e avaliação do sistema  
 Revisão e melhoria do sistema

#### **PRÉ-REQUISITO**

**3º Período**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
 Aulas práticas de exercícios.  
 Seminários.  
 Visitas Técnicas.

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
 Apostilas.  
 Listas de Exercícios.  
 Transparências.  
 Material da Internet.

#### **AValiação DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
 Avaliações Individuais.

## REFERÊNCIAS

### Básica

Benedito Braga , **Introdução à Engenharia Ambiental** - 1ª Edição - São Paulo - 2002 - Editora : Prentice Hall

MacIntyre, A . J., **Ventilação Industrial e Controle da Poluição** -1ª Edição - Rio de Janeiro - 1988 - Editora Guanabara

### Complementar

DEREZEN, O., **“Direito Ambiental - Meio Ambiente no Brasil - Série Legislação”**, Editora: Copola, Edição:1/2002.

ROCCO, R., **“Legislação Brasileira do Meio Ambiente”**, Editora: Dp&a, Edição: 1/ 2002.

SANTOS, M. C. C. L., **“Crimes Contra o Meio Ambiente”**, Editora: Juarez de Oliveira, Edição: 2002.

VIOLA, E. J., **“Meio Ambiente; Desenvolvimento e Cidadania”**, Editora: Cortez, Edição: 3/2001.

BRANCO, Samuel Murgel & ROCHA, A.A., **“Ecologia ambiental: Ciências do Ambiente para Universitários”**, São Paulo, CETESB, 1980.

Ministério da Saúde - FUNASA, **Manual de Saneamento** -3ª Edição - Brasília - 1999 - COEDE/ASPLAN/FNS



5º PERÍODO					
DISCIPLINA: LUBRIFICAÇÃO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária				Natureza	
Teoria: 45	Exercício: 15	Laboratório:15	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>1 - Mecanismos do atrito.  2 - Funções dos lubrificantes. Formas básicas de lubrificação.  3 - Tipos de lubrificantes.  4 - Obtenção dos óleos básicos.  5 - Características físico-químicas dos óleos lubrificantes.  6 - Aditivos.  7 - Ensaio de performance.  8 - Classificações dos lubrificantes.  9 - Graxas, espessantes.  10 - Características físico-químicas das graxas.  11 - Seleção dos lubrificantes.  12 - Métodos e dispositivos para aplicação de lubrificantes.  13 - Sistemas centralizados.  14 - Ensaio preditivos, via lubrificantes.</p>					

OBJETIVOS					
Desenvolver no aluno, conhecimentos específicos sobre lubrificantes, lubrificação e sistemas.					

COMPETÊNCIAS					
<p>Definir e especificar características dos lubrificantes empregados nas máquinas.  Montar e analisar sistemas de lubrificação  Projetar sistemas de lubrificação.</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar o desempenho dos diversos sistemas de lubrificação de uma instalação industrial  Avaliar desempenho de lubrificantes nos conjuntos onde são aplicados.  Avaliar o desempenho de cada elemento presente num sistema de lubrificação.</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>MECANISMOS DO ATRITO</b>  Causas fundamentais do atrito sólido de rolamento e deslizamento  A força de atrito fluido.  Curva representativa do atrito fluido.</p> <p><b>FUNÇÕES DOS LUBRIFICANTES. FORMAS BÁSICAS DE LUBRIFICAÇÃO.</b>  As funções básicas dos lubrificantes. A formação do filme de lubrificante.  Formas básicas de lubrificação.</p> <p><b>TIPOS DE LUBRIFICANTES. OBTENÇÃO DOS ÓLEOS BÁSICOS.</b>  Lubrificantes sólidos, lubrificantes pastosos, lubrificantes líquidos, lubrificantes</p>					

gasosos.  
Processo de refino, tratamento e obtenção dos óleos lubrificantes.  
Tipos de básicos e suas características.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS ÓLEOS.

Viscosidade absoluta, viscosidade cinemática, viscosímetros, escalas de viscosidade. Índice de viscosidade, densidade, ponto de fulgor, ponto de combustão, número de neutralização, ponto de fluidez, ponto de turvamento, resíduo de carbono, cinza, cinza sulfatada, corrosão em lâmina de cobre, proteção à ferrugem, demulsibilidade, rigidez dielétrica.

#### ADITIVOS.

- Aditivos, sinergia e anti-sinergia, anti-oxidantes, anti-ferruginosos, anti-desgaste, extrema pressão, aditivos: detergentes/dispersantes, melhoradores de I.V., abaixadores de ponto de fluidez, anti-espumantes, emulsificantes, bactericidas

#### ENSAIOS DE PERFORMANCE e CLASSIFICAÇÕES.

- Teste four-ball, teste tinken, teste FZG, teste falex, teste Vickers, contagem de partícula. classificações ISO, classificações API.

#### GRAXAS. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

- Composição, Tipos e características dos espessantes, propriedades das graxas. consistência, ponto de gota, estabilidade mecânica, bombeabilidade, cor, textura, resistência à oxidação.

#### SELEÇÃO DOS LUBRIFICANTES. MÉTODOS DE APLICAÇÃO.

- Especificação de lubrificantes para equipamentos, métodos de aplicação

#### SISTEMAS CENTRALIZADOS DE LUBRIFICAÇÃO.

- Sistemas centralizados circulatórios, sistemas de linha simples progressivo, sistema de linha simples em derivação, sistema de linha dupla paralelo.  
Sistema misto.

#### ENSAIOS PREDITIVOS

- Espectrometria, Ferrografia, Contagem de partículas.

### PRÉ-REQUISITO

**4º Período**

### ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Aulas em laboratório.  
Vídeos.

### RECURSOS METODOLÓGICOS

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Datashow

### AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Trabalhos Individuais e em grupo  
Avaliações Individuais.

## REFERÊNCIAS

Lubrificação Industrial (Carreteiro).  
Lubrificantes nas Indústrias (Peter Runge).  
Apostilas de Distribuidoras de Lubrificantes, (BP, Castrol, Esso, Ipiranga, Petrobras, Shell, Texaco, Dropsa, Cirval, Eximport, Lincoln, Woerner, etc).  
Apostila de Lubrificação (Antônio Saito)  
Apostila de Lubrificação (Geraldo Baeta)  
Catálogos de Rolamentos SKF, FAG, NSK.

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS INDUSTRIAIS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

EMENTA					
Terminologia de custos					
Origem, evolução e objetivos da contabilidade de custos.					
Definições básicas e classificação de custos.					
Custos contábeis x custos técnicos.					
O custo como elemento de tomada de decisão.					
Custeio por absorção total (integral).					
Custeio por absorção parcial. Custeio variável.					
Análise de custo-volume-lucro.					
Margem de contribuição e razão de contribuição					
Ponto de equilíbrio em empresas monoprodutoras e multiprodutoras.					
Pontos de equilíbrio contábil, econômico e financeiro.					
Margem de segurança.					
Ponto de fechamento.					
Fatores restritivos de produção.					
Métodos de alocação de custos e Método dos centros de custos.					
Método do custeio por atividades (Activity-Based Costing - ABC)					
Gestão estratégica de custos					
Indicadores de desempenho					
Balanced Scorecard					

OBJETIVOS					
Conceituar custos industriais.					
Classificar os custos industriais quanto aos produtos, quanto aos sistemas de cálculo, quanto ao volume de produção e quanto à apropriação à unidade de produto					
Caracterizar os elementos do custo industrial e sua forma de cálculo.					
Analisar o custo industrial sob os diversos enfoques da visão gerencial					
Classificar os métodos de custeio					
Determinar o preço de venda e índice de marcação do produto.					
Visualizar a gestão estratégica de custos industriais					

## COMPETÊNCIAS

Conhecer e trabalhar com os sistemas de predição de custos industriais  
Trabalhar com visão estratégica de custos industriais  
Conhecer sobre os métodos de custeio de um produto  
Conhecer os elementos que compõem o produto e fazer a apropriação do seu custo

## HABILIDADES

Saber diferenciar os elementos do custo industrial e suas formas de cálculo  
Conhecer os sistemas de predição de custo industriais  
Entender de estratégia e gestão

## CONTEÚDO

### **Unidade 1 - Conceitos e Definições**

Definição de preço, gasto, desembolso, custo e despesas. Terminologia de custos  
Origem, evolução e objetivos da contabilidade de custos.

### **Unidade 2 - Classificação de Custos**

Quanto aos produtos e seus componentes  
Quanto ao sistema de cálculo  
Quanto ao volume de produção  
Quanto a apropriação à unidade de produto  
Custos contábeis x custos técnicos. O custo como elemento de tomada de decisão.  
Custeio por absorção total (integral), por absorção parcial e custeio variável

### **Unidade 3 - Elementos do Custo Industrial**

Matéria prima e a valoração dos materiais  
Mão de obra apurada pela taxa hora-homem  
Custos industriais de produção e o critério de rateio.

### **Unidade 4 - Análise de Custos Industriais**

Princípios de custeio;  
Análise pelo ponto de equilíbrio e pelo custo-volume-lucro;  
Custo padrão;  
Método dos custos quanto a ocorrência e o quadro demonstrativo de resultados;  
Sistema de avaliação gerencial

### **Unidade 5 - Métodos de Custeio**

Método dos centros de custo - RKW;  
Custeio baseado em atividades - ABC  
Método da unidade de esforços de produção;  
Custeio direto

### **Unidade 6 - Preço de Venda e Índice de Marcação do Produto**

Cálculo do índice de marcação da unidade de produto  
Avaliação do preço pela margem de contribuição, a margem de lucro e o mercado.

### **Unidade 7 - Gestão estratégica de custos**

Indicadores de desempenho  
Balanced Scorecard

## PRÉ-REQUISITO

4º Período

### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Seminários.

### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

### **REFERÊNCIAS**

LEONE, Geraldo S. G. **Curso de Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997  
MARION, J. C. **Contabilidade Básica**. 6a. ed. São Paulo: Atlas, 1998  
MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.  
5)MATARAZZO, Dante C. **Análise Financeira de balanços**. 6a. ed. São Paulo: Atlas, 2003  
OSTRENGA, Michael R. **Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos**. Rio de Janeiro: Record, 1993

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: MÁQUINAS TÉRMICAS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária				Natureza	
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>1- NOÇÕES DE TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR (I)</p> <p>2- NOÇÕES DE TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR (II)</p> <p>3- COMPRESSORES</p> <p>4- MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA</p> <p>5- TURBINAS À GÁS</p> <p>6- GERADORES DE VAPOR D'ÁGUA</p> <p>7- TURBINAS À VAPOR D'ÁGUA,</p> <p>8- REFRIGERAÇÃO</p>					

OBJETIVO					
<p>Apresentar as Máquinas Térmicas como um conjunto de dispositivos mecânicos fundamentais ao desenvolvimento econômico em especial o industrial, e o seu indispensável conhecimento para a atuação de um Tecnólogo Mecânico</p> <p>Identificar os diferentes ciclos termodinâmicos, operativos, e componentes principais das Máquinas Térmicas.</p> <p>Classificar as Máquinas Térmicas e definir suas principais aplicações;</p> <p>Identificar problemas principais, específicos de cada Máquina Térmica, com relação à operação e manutenção.</p> <p>Solucionar os problemas principais identificados com base em conceitos técnicos e atenção com relação à manutenção.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Conhecimento dos conceitos envolvendo a primeira e a segunda lei da termodinâmica, e transmissão de calor;</p> <p>Conhecimento dos conceitos introdutórios de ciclos termodinâmicos e máquina térmica (motora e refrigeradora)</p> <p>Conhecimento básico do conceito e aplicação da energia.</p> <p>Conhecimento das propriedades térmicas dos materiais e elementos de máquinas;</p> <p>Capacidade de solucionar problemas envolvendo aspectos de operação e manutenção industrial.</p>					

HABILIDADES					
<p>Identificar os diferentes ciclos termodinâmicos das Máquinas Térmicas (teórico e Real).</p> <p>Identificar os diferentes ciclos operativos das Máquinas Térmicas, e seus principais componentes .</p>					

Identificar os diferentes mecanismos de transferência de calor.  
Resolver problemas envolvendo propriedades termodinâmicas, transmissão de calor e de elementos de máquinas.  
Resolver problemas de baixo rendimento, falhas, quebras e avarias, aplicando os conceitos teóricos e práticos de Mecânica, Termodinâmica e Transmissão de Calor.

## CONTEÚDO

### **Unidade 1 - Introdução aos Conceitos e Definições**

A Primeira Lei da Termodinâmica  
Conceitos de Entalpia e Entropia  
Trabalho devido ao movimento de fronteira de um sistema

### **Unidade 2 - Noções de Termodinâmica e Transmissão de Calor**

A Segunda Lei da Termodinâmica  
Ciclo de Carnot  
Relação entre transmissão de calor e termodinâmica  
Modos de transmissão de calor.  
Condução, Convecção (Natural e Forçada), e Radiação  
Corpo Negro, aletas, isolamento térmico;

### **Unidade 3 - Compressores**

Definição e Classificação Geral  
Principais aplicações  
Compressores volumétricos  
Alternativos de pistão, de Lóbulos, de Palhetas, de Parafuso  
Rendimento volumétrico, Potência Efetiva,  
Aspectos da Operação e Manutenção  
Compressores Dinâmicos  
Fluxo Radial e Axial  
Controle de capacidade

### **Unidade 4 - Motores de Combustão Interna**

Definição e Classificação Geral  
Principais aplicações  
Ciclos térmicos - Otto e Díesel  
Rendimento Térmico  
Ciclos Operativos - 2 e 4 tempos  
Motores Rotativos - Wankel  
Combustíveis  
Aspectos da Operação e Manutenção

### **Unidade 5 - Turbinas à Gas**

Definição e Classificação Geral  
Principais aplicações  
Ciclo térmico - Brayton  
Rendimento Térmico  
Ciclo Operativo  
Combustíveis  
Aspectos da Operação e Manutenção

### **Unidade 6 - Geradores de Vapor d'água**

Definição e Classificação Geral  
Principais aplicações  
Ciclo térmico - Rankine



Rendimento Térmico  
Gerador de Vapor Flamotubular  
Gerador de Vapor Aquotubular  
Caldeiras de recuperação  
Ciclo Operativo  
Acessórios de Segurança  
Tratamento da água  
Aspectos Legais e Normativos da Operação e Manutenção

#### **Unidade 7 - Turbinas à Vapor D'água**

Definição e Classificação Geral  
Principais aplicações  
Ciclo térmico - Rankine  
Turbinas de Ação e de Reação , de extração e condensantes  
Ciclo Operativo  
Controle de capacidade  
Aspectos da Operação e Manutenção

#### **Unidade 8 - Refrigeração**

Definição da Máquina Térmica Refrigeradora  
Classificação Geral  
Métodos de produção do frio ( Descontínuo e Contínuo )  
Aplicações gerais  
Ciclo Básico de Refrigeração por vaporização de um gás  
Ciclo Operativo  
Rendimento Térmico  
Flúidos de refrigeração  
Técnicas de condicionamento de ar

#### **PRÉ-REQUISITO**

**4º Período**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas com debates coletivos.  
Aulas práticas de exercícios.- Seminários  
Aulas em Laboratório  
Trabalhos práticos individuais e em grupo

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.

#### **AValiação DA APRENDIZAGEM**

Avaliações Individuais.- Coletivas

#### **REFERÊNCIAS**

##### **Básica**

ZULCY DE SOUZA - **Elementos de Máquinas Térmicas**

## **Complementar**

CEFET-ES - Apostila **“Motores de Combustão Interna”**

DOSSAT - **Refrigeração**

“VAN WYLEN, G. J., SONNTAG, R. E. e BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica**

KREITH F., **“Princípios da Transmissão de Calor”**,. Editora Edgard Blücher , 1998.

“MORAN, J.M., SHAPIRO, N. H. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**”

“VAN NESS, H.C., ABBOT, M.M. **Termodinâmica**” -

INCROPERA, Frank P. ; DEWITTE, David P., **“Fundamentos da Transferência de Calor e Massa”**,. Ed. LTC, 1997.

BEJAN, A., **“Transferência de calor”**, Editora Edgar Blücher, 1996

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: PROCESSOS DE USINAGEM I					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 30	Exercício: 15	Laboratório:30	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Processos de fabricação com remoção de material</p> <p>Funcionamento e operações das máquinas ferramentas</p> <p>Fatores que afetam a vida da ferramenta, consumo de potência e acabamento superficial</p> <p>Economia da usinagem</p> <p>Usinagem por eletro-erosão, por processos eletro-químico</p> <p>Instrumentos de Medições.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Desenvolver no aluno uma visão crítica dos diversos processos de fabricação com remoção de material.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Com base nos processos de fabricação com remoção de material, buscar o melhor desempenho a um menor custo preservando a qualidade das peças a serem fabricadas.</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar os diversos processos de fabricação com remoção de material</p> <p>Avaliar o desempenho diversos processos de fabricação</p> <p>Saber escolher os tipos certos de processos de fabricação, que melhor se adaptam as necessidades.</p>					

<b>CONTEÚDO</b>
<p><b>Unidade 1 - Introdução aos Processos de Usinagem</b>  Serramento  Aplainamento  Torneamento e Furação  Fresamento</p> <p><b>Unidade 2 - Mecanismos de Formação de Cavaco</b></p> <p><b>Unidade 3 - Materiais para Ferramenta</b></p> <p><b>Unidade 4 - Desgaste e Vida da Ferramenta</b></p> <p><b>Unidade 5 - Análise das Condições Econômicas de Usinagem</b></p> <p><b>Unidade 6 - Fluidos de Corte</b></p> <p><b>Unidade 7 - Processos não Convencionais de Usinagem</b></p>
<b>PRÉ-REQUISITO</b>
<b>4º Período</b>
<b>ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM</b>
Aulas expositivas. Aulas práticas de exercícios. Aulas em laboratório. Vídeos. Visitas Técnicas.
<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>
Livre texto. Apostilas. Listas de Exercícios. Transparências. Material da Internet.
<b>AValiação DA APRENDIZAGEM</b>
Trabalhos. Avaliações Individuais.
<b>REFERÊNCIAS</b>
<p><b>Básica</b></p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.1.</p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.2.</p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.3.</p> <p>Diniz, A.E., Marcondes, F.C., Coppini, N.L., <b>Tecnologia da usinagem dos</b></p>

**materiais**, mm editora, São Paulo, 1999.

### **Complementar**

FERRARESI, Dino. **Fundamentos de Usinagem dos Metais**. v. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1997.

FERRARESI, Dino. **Usinagem dos Metais**. v.2. São Paulo.10ª ed.: Ed. Edgard Blucher, 1997.

WITTE, Horst. **Máquinas e Ferramenta: elementos básicos de máquinas e técnicas de construção**. v.7. São Paulo: Ed. Hemus.

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 02		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 30	Exercício: 15	Laboratório:	Total: 45	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Riscos Profissionais, Avaliação e Controle, Normalização, Legislação e Organização</p> <p>Fisiologia do trabalho e ergonomia</p> <p>Toxicologia industrial</p> <p>Ventilação industrial</p> <p>Doenças do trabalho</p> <p>Saneamento do meio</p> <p>Proteção contra Incêndio</p> <p>Comunicação</p> <p>Primeiros socorros</p> <p>Análise de projeto</p>					

OBJETIVOS					
<p>Desenvolver no aluno uma visão crítica das situações de risco em processos industriais</p> <p>Conhecer as normas que regem a segurança e a higiene do trabalho</p> <p>Conhecer sistemas seguros de transporte, armazenagem e trato com sistemas industriais</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Com base nas normas e leis sobre segurança e higiene do trabalho vigentes, atuar no sentido de</p> <p>proporcionar ambiente seguro e livre de acidentes de trabalho</p> <p>Buscar o melhor desempenho de segurança ocupacional, a um menor custo preservando a</p> <p>qualidade do sistema</p> <p>Definir e classificar os riscos industriais e ocupacionais do ambiente de trabalho</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar a possibilidade de ocorrência de acidente de trabalho no ambiente ocupacional</p> <p>Avaliar os diversos riscos ocupacionais de um ambiente de trabalho</p> <p>Propor soluções para minimizar riscos ocupacionais</p>					

CONTEÚDO					
<b>Unidade 1 - Introdução</b>					

Aspectos humanos, sociais e econômicos da engenharia de segurança e higiene do trabalho, histórico, bibliografia.

**Unidade 2 - Riscos Profissionais**

Conceituação, causa e efeito de acidentes, classificação, lesões, análise, custo do acidente.

**Unidade 3 - Normalização e legislação**

Normas brasileiras e estrangeiras, clt, legislação acidentaria, portarias normativas.

**Unidade 4 - Ergonomia**

Conceito, sistema homem-maquina, antropometria, controles do trabalho muscular, indicadores sinapse acuidade visual, audição, escalas e sinais de advertência.

**Unidade 5 - Toxicologia industrial**

Agentes tóxicos, penetração no organismos, absorção, enzimas, limites de tolerância,  
Métodos de investigação toxicológica.

**Unidade 6 - Avaliação e controle de riscos profissionais**

Ruído e vibrações, condições ambientais, radiações, iluminação, aerodispersóides, análise qualitativa e quantitativa, arranjo físico, cor, transporte e armazenagem, correntes elétricas, transito de equipamentos de proteção individual, treinamento.

**Unidade 7 - Proteção contra incêndio**

Proteção, equipamentos de combate.

**Unidade 8 - Primeiros socorros**

Conceituação, ferimentos, queimaduras, fraturas, intoxicação, parada respiratória e cardíaca, transporte do acidentado.

**PRÉ-REQUISITO**

5º Período

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas em laboratório.  
Seminários.  
Visitas Técnicas.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

## REFERÊNCIAS

### Básica

**Lei Nº 6.514, de 22/12/1977 - segurança e medicina do trabalho. MTe. Brasil.**

Apostila "**Higiene e segurança do Trabalho**", UFES, CD e impressa, 2005

### Complementar

FUNDACENTRO, "**Curso para Eng. de Segurança do Trabalho**", Fundacentro, 1a. ed., 1975

Organização Mundial da Saúde, "**Course on Dust Prevention in Industry**", OMS, Genebra, 1a. ed., 1970

Organização Mundial da Saúde, "**Ergonomics and Physical Environmental Factors**", OMS, Genebra, 1a. ed., 1970

HENRI e INTIRO, "**Ergonomia**", Cultura, SP, 1a. ed., 1973

ROLAND P. Blake, "**Manual de Precencion de Accidents de Trabajo**", Reverte, Barcelona, 3a. ed., 1962

## 5º PERÍODO

### DISCIPLINA: GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

**Código: TEC- 0XXXX**

**NÚMEROS DE CRÉDITOS: 02**

#### Carga Horária

#### Natureza

<b>Teoria: 30</b>	<b>Exercício: 00</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 30</b>	<b>OBRIGATORIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>
-------------------	----------------------	---------------------	------------------	------------------------------	-------------------------



### **EMENTA**

Administração de Recursos Humanos,  
Recrutamento,  
Seleção,  
Treinamento,  
Remuneração Fixa,  
Ganhos variáveis,  
Avaliação de desempenho,  
Plano de desenvolvimento do empregado,  
Instrumentos Legais e Normativos para conduta e ética na empresa ,  
Contrato de trabalho, Obrigações, Direitos e Deveres.

### **OBJETIVOS**

Participar do gerenciamento de recursos humanos.

### **COMPETÊNCIAS**

Planejar, administrar e supervisionar relações inter-pessoais.  
Aspectos legais trabalhistas e da Tecnologia Mecânica

### **HABILIDADES**

### **CONTEÚDO**

Administração de Recursos Humanos,  
Recrutamento,  
Seleção,  
Treinamento,  
Remuneração Fixa,  
Ganhos variáveis,  
Avaliação de desempenho,  
Plano de desenvolvimento do empregado,  
Instrumentos Legais e Normativos para conduta e ética na empresa ,  
Contrato de trabalho, Obrigações, Direitos e Deveres.  
Aspectos legais da engenharia.

### **PRÉ-REQUISITO**

**5º Período**

### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Aulas em Laboratório.  
Seminários.

### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

### **REFERÊNCIAS**

Chiavenato, Idalberto. **Introdução à teoria Geral da Administração**. Ed. Campus.  
Res. 1010 -Confea/Crea.

Consolidação das leis do trabalho. Tem. Brasil

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA MECÂNICA I					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 02		
Carga Horária				Natureza	
<b>Teoria:</b>	<b>Exercício:</b>	<b>Laboratório: 75</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

EMENTA	
<p>Nesta disciplina serão abordados temas recorrentes das seguintes áreas: Eletricidade, Ambiental, Metrologia, Materiais e Hidráulica. Todas as atividades serão realizadas em laboratório.</p>	

OBJETIVOS	
<p>Utilizar o conhecimento adquirido nas áreas correlatas, realizando trabalhos em laboratório.</p>	

COMPETÊNCIAS	
<p>Atuar como tecnólogo mecânico em qualquer atividade inerente ao cargo</p>	

HABILIDADES	
<p>Avaliar equipamentos mecânicos Avaliar sistemas simples e complexos de tecnologia mecânica</p>	

CONTEÚDO	
<p>Todas as ementas das disciplinas das áreas de Eletricidade, Ambiental, Metrologia, Materiais e Hidráulica cursadas pelo aluno durante o curso.</p>	

PRÉ-REQUISITO	
<p><b>4º Período</b></p>	

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	
<p>Avaliação através de relatórios</p>	

REFERÊNCIAS	
<p>Toda a bibliografia das disciplinas das áreas de Eletricidade, Ambiental, Metrologia, Materiais e Hidráulica.</p>	

5º PERÍODO					
DISCIPLINA: ESTAGIO SUPERVISIONADO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 05		
Carga Horária				Natureza	
Teoria:	Exercício:	Laboratório: 300	Total: 300	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA
Nesta atividade são incluídas as ementas de todas as disciplinas cursadas e que sejam necessárias ao desenvolvimento do trabalho selecionado. Haverá realização de atividades relativas à tecnologia mecânica em indústrias, empresas de consultoria, institutos de pesquisa ou laboratórios. Elaboração e defesa de relatório. Programa: Realização de atividades relativas à tecnologia mecânica em indústrias, empresas de consultoria, institutos de pesquisa ou laboratórios. Elaboração e defesa de relatório.

OBJETIVOS
Utilizar todo o conhecimento adquirido ao longo do curso, trabalhando numa empresa, realizando trabalho de tecnólogo mecânico.

COMPETÊNCIAS
Atuar como tecnólogo mecânico em qualquer atividade inerente ao cargo

HABILIDADES
Avaliar equipamentos mecânicos Avaliar sistemas simples e complexos de tecnologia mecânica

CONTEÚDO
Todas as ementas das disciplinas cursadas pelo aluno durante o curso.

PRÉ-REQUISITO
4º Período

AValiação DA APRENDIZAGEM
Avaliação através de relatório de estagio

REFERÊNCIAS
Toda a bibliografia do curso

6º PERÍODO					
DISCIPLINA: PROCESSOS DE USINAGEM II					
Código: TEC- XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária				Natureza	
Teoria: 30	Exercício: 15	Laboratório: 30	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Estudo das Fresadoras</p> <p>Estudo das Retificadoras</p> <p>Estudo das Máquinas de Eletroerosão</p> <p>Estudo das Máquinas com Comando Numérico Computadorizado (CNC)</p> <p>Operações Fundamentais dos Mecanismos e Movimentos/Par Componentes</p> <p>Ferramentas. Acessórios</p> <p>Cálculos, Programação e Operação de Máquinas Operatrizes</p>					

OBJETIVOS					
<p>Desenvolver no aluno uma visão crítica das máquinas operatrizes, podendo escolher as que melhor se adaptam às suas necessidades.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Avaliar diversos tipos de máquinas operatrizes e ferramentas de usinagem, além, de processos de fabricação.</p>					

HABILIDADES					
<p>Programar e operar fresadoras</p> <p>Programar e operar retificadoras</p> <p>Programar e operar máquinas CNC</p> <p>Programar e operar máquinas de eletro-erosão</p>					

<b>CONTEÚDO</b>
<p><b>Unidade 1 - Introdução aos Processos de Usinagem</b></p> <p><b>Unidade 2 - Fresadoras</b> Definição da operação. Tipos</p> <p><b>Unidade 3 - Retificadoras</b> Definição da operação. Tipos</p> <p><b>Unidade 4 - Eletroerosão</b> Definição da operação. Tipos</p> <p><b>Unidade - Processos Modernos de Fabricação</b> Estrutura da programação CNC Planejamento do processo</p>

<b>PRÉ-REQUISITO</b>
5º Período

<b>ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM</b>
<p>Aulas expositivas. Aulas práticas de exercícios. Aulas em laboratório. Vídeos. Visitas Técnicas.</p>

<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>
<p>Livro texto. Apostilas. Listas de Exercícios. Transparências. Material da Internet.</p>

<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>
<p>Trabalhos. Avaliações Individuais.</p>

<b>REFERÊNCIAS</b>
<p><b>Básica</b></p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.1.</p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.2.</p> <p>CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologica Mecânica</b>. v.3.</p> <p>DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., <b>Tecnologia da Usinagem dos Materiais</b>, MM Editora, São Paulo, 1999.</p> <p><b>Complementar</b></p>

FERRARESI, Dino. **Fundamentos de Usinagem dos Metais**. v. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1997.

FERRARESI, Dino. **Usinagem dos Metais**. v.2. São Paulo.10ª ed.: Ed. Edgard Blucher, 1997.

WITTE, Horst. **Máquinas e Ferramenta: elementos básicos de máquinas e técnicas de construção**. v.7. São Paulo: Ed. Hemus.

6º PERÍODO					
DISCIPLINA: VIBRAÇÕES MECÂNICAS					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 15	Laboratório:15	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Sistemas mecânicos</p> <p>Vibrações de sistemas com 1 grau de liberdade</p> <p>Vibrações de sistemas com 2 graus de liberdade</p> <p>Introdução à dinâmica de sistemas de vários graus de liberdade</p> <p>Introdução à manutenção preditiva</p> <p>Instalação de máquinas</p>					

OBJETIVOS					
<p>Analisar as vibrações de sistemas mecânicos</p> <p>Projetar dispositivos para redução de vibrações</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Avaliar a inter-relação entre os diversos movimentos de um sistema mecânico</p> <p>Entender o fenômeno vibratório dos sistemas mecânicos</p> <p>Projetar dispositivos e soluções para problemas vibratórios</p>					

HABILIDADES					
<p>Analisar problemas de vibrações em sistemas mecânicos</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade 1 - Sistemas mecânicos</b></p> <p>Sistemas vibratórios. Modelos físicos e matemáticos Análise de sinais de vibração nos domínios do tempo e da frequência. Instrumentação básica para medir, analisar e processar dados de sinais de vibração. Prática de laboratório: medição e análise de sinais.</p> <p><b>Unidade 2 - Vibrações de sistemas com 1 grau de liberdade</b></p> <p>Modelo físico e matemático Movimento do sistema livre: frequência natural. Movimento do sistema sob excitação harmônica. Excitação por desbalanceamento. Excitação pela base. Isolamento de vibrações Excitação por impacto.</p>					



Função de resposta em frequência, Função de resposta ao impulso. Função de transferência.

Prática de laboratório: sistema livre com e sem amortecimento viscoso.

Prática de laboratório: sistema com excitação harmônica

Prática de laboratório: sistema livre com excitação por impacto.

### **Unidade 3 - Vibrações de sistemas com 2 graus de liberdade**

Modelo físico e matemático

Movimento do sistema livre: frequências naturais e análise modal

Movimento gerado por excitação harmônica

Balanceamento dinâmico de rotores rígidos.

Prática de laboratório: sistema livre e com excitação harmônica

Prática de laboratório: balanceamento dinâmico de rotores rígidos.

### **Unidade 4 - Introdução à dinâmica de sistemas de vários graus de liberdade**

Formulação de Lagrange

Vibração livre e excitada

Sistemas com amortecimento

Solução geral do problema de autovalor

Funções de transferência

Prática de laboratório: ensaio em viga engastada-livre

### **Unidade 5 - Introdução à manutenção preditiva**

Vibrações em máquinas rotativas

Fontes de excitação

Métodos de medição e de análise

Técnicas de monitoramento de máquinas

Critérios de decisão

### **Unidade 6 - Instalação de Máquinas**

Isolamento de vibrações/Transmissibilidade

Absorvedores de vibrações e de choque

Fundações de máquinas

#### **PRÉ-REQUISITO**

**4º Período**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.

Aulas práticas de exercícios.

Aulas em laboratório.

Vídeos.

#### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.

Apostilas.

Listas de Exercícios.

Transparências.

Material da Internet.

<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>
Trabalhos Individuais e em grupo Avaliações Individuais.

<b>REFERÊNCIAS</b>
<p><b>Básica</b></p> <p>Apostila do Curso, "<b>Vibrações Mecânicas</b>", 2009.</p> <p><b>Complementar</b></p> <p>THOMPSON, W.T. and DAHLET, M.D., 1998, "<b>Theory of Vibration with Applications</b>", 5th Ed., Prentice Hall, USA.</p> <p>BUZDUGAN, G., 1968, "<b>Dynamique des Foundations des Machines</b>", Editura Academici Republicii Socialiste Romania.</p> <p>THOMSON, W.T., 1978, "<b>Teoria da Vibração</b>", Interciência, Rio de Janeiro.</p> <p>RAO, S.S., <b>Mechanical Vibrations</b>, Wesley Publishing Company, 1995.</p> <p>REYNOLDS, D. D., <b>Engineering Principles of Acoustics. Noise and Vibration Control</b>, Allyn and Bacon Inc, 1981.</p> <p>COLLACOTT, R.A., <b>Vibration Monitoring and Diagnosis</b>, John Wiley, 1979.</p> <p>GERGES, S.N.Y., <b>Ruído: Fundamentos e Controle</b>, NR, 2000.</p>

<b>6º PERÍODO</b>					
<b>DISCIPLINA: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL</b>					
<b>Código: TEC- 0XXXX</b>			<b>NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04</b>		
<b>Carga Horária</b>			<b>Natureza</b>		
<b>Teoria: 45</b>	<b>Exercício: 30</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>

### **EMENTA**

Objetivos e resultados da função manutenção.  
Conceitos fundamentais em manutenção mecânica.  
Origem das falhas em componentes.  
Principais tipos de falhas em componentes.  
Manutenção em componentes de máquinas.  
Manutenção em conjuntos mecânicos.

### **OBJETIVOS**

Participar efetivamente em equipes de manutenção capacitando-se para contribuir com a otimização do sistema principalmente em: manutenção de elementos de máquinas, motores de combustão interna, compressores e motores elétricos, proteção anti-corrosiva.

### **COMPETÊNCIAS**

Programar manutenção corretiva, preventiva ou preditiva em ambientes industriais  
Preparar equipes para realizar manutenção em equipamentos industriais.  
Avaliar causas e efeitos de defeitos em equipamentos.

### **HABILIDADES**

Conhecer as máquinas e equipamentos industriais a serem manuseados  
Trabalhar em ambientes de manutenção industrial.  
Conhecer fontes de problemas em elementos de máquinas industriais

### **CONTEÚDO**

objetivos da função manutenção.  
resultados esperados da função manutenção.  
produtividade e metas da função manutenção.  
fatores que influem na função manutenção.  
origem das falhas em componentes de máquinas  
falhas originadas no projeto.  
falhas originadas na fabricação.  
falhas originadas no transporte, recebimento e armazenagem  
origem das falhas em componentes de máquinas  
falhas originadas na montagem  
falhas originadas na operação  
falhas originadas na manutenção  
metodologias para análise de falhas  
modos de falhas em equipamentos  
ferramentas estatísticas.  
masp - qc story  
indicadores de manutenção.  
fmea e rcfa  
manutenção de elementos de máquinas (fundações, bases, chumbadores, calços, carcaças, mancais e demais elementos de máquinas).  
apresentação de estudo de caso real, sobre falha em um equipamento.

### **PRÉ-REQUISITO**

**5º Período**

### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Estudos de casos.  
Seminários.

### **RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Datashow.  
Material da Internet.

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

### **REFERÊNCIAS**

#### **Básica**

Apostila do Curso, "**Manutenção Industrial**", UFES.

#### **Complementar**

DRAPINSKY, J., 1972, "**Manual de Manutenção Mecânica Básica**", São Paulo, Edgard Blucher, Brasil.

GELBERG, B. & PEKELIS, G., 1972, "**Maintenance of Industrial Equipment**", Moscow Mir Publishers, Russia.

SPELELR, F.N., 1978, "**Corrosion Causes and Prevention**", New York, McGraw-Hill, USA.

MORROW, L.C., 1966, "**Maintenance Engineering Handbook**", New York, McGraw-Hill, USA.

6º PERÍODO					
DISCIPLINA: GESTÃO DA MANUTENÇÃO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 04		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 30	Laboratório:	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>A Função Manutenção  Tipos de Manutenção  Análise Econômica da Manutenção  Estudo da Falha em Equipamentos  Organização da Manutenção  Sistema de Manutenção  Programação da Manutenção  Planejamento da Manutenção  Controle da Manutenção  Manutenção Preditiva  Manutenção Centrada em Confiabilidade RCM  Técnicas de Gestão aplicadas a Manutenção</p>					

OBJETIVOS					
<p>Participar efetivamente em equipes de manutenção capacitando-se para contribuir com a gestão do sistema.</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Programar manutenção corretiva, preventiva ou preditiva em ambientes industriais  Preparar equipes para realizar manutenção em equipamentos industriais.</p>					

HABILIDADES					
<p>Gerenciar sistemas de manutenção  Trabalhar em ambientes de manutenção industrial.  Conhecer fontes de problemas em elementos de máquinas industriais</p>					

## CONTEÚDO

### **Unidade 1- A Função da Manutenção**

- Conceito e Evolução da manutenção
- Importância na Atividade Empresarial
- Missão

### **Unidade 2 - Tipos de manutenção**

- Classificação Geral
- Manutenção Corretiva / Manutenção Preventiva
- Engenharia de manutenção e outros

### **Unidade 3 - Análise Econômica da Manutenção**

- Manutenção e Capacidade de Produção
- Manutenção e os Custos da Empresa
- Manutenção como Custo ou Investimento

### **Unidade 4 - Estudo da Falha em Equipamentos**

- Conceito de falha
- Ciclo da falha
- Sistema de Tratamento das falhas

### **Unidade 5 - Organização da Manutenção**

- Fundamentos da Organização da Manutenção
- Tipos e de Organização da manutenção e Funções relacionadas
- Recursos necessários à Organização da manutenção

### **Unidade 6 - Sistema de Manutenção**

- Conceito de Sistema de manutenção
- Componentes de um Sistema de manutenção
- Modelo de um Sistema de manutenção

### **Unidade 7 - Planejamento da Manutenção**

- Cadastramento de Equipamentos e Identificação de peças e componentes
- Classificação de Criticidade, e tipos de intervenção definida.
- Inspeções e Plano Mestre de manutenção

### **Unidade 8 - Programação da Manutenção**

- Definição de prioridades
- A ação de programar

### **Unidade 9 - Controle da Manutenção**

- Conceito de Controle
- Princípios e Métodos de Controle
- Indicadores de Desempenho da manutenção

### **Unidade 10 - Manutenção Preditiva**

- Conceito de manutenção Preditiva
- Objetivos da manutenção Preditiva
- Execução da manutenção Preditiva

**Unidade 11 - Manutenção Centrada Em Confiabilidade Rcm**

- Conceito do "RCM"
- Funções e padrões de desempenho - Benefícios

**Unidade 12 - Técnicas de Gestão Aplicadas a Manutenção**

- 5 "S" - Sistema de Organização e limpeza das áreas industriais
- "TPM" - Manutenção Produtiva

**PRÉ-REQUISITO**

5º Período

**ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
Aulas práticas de exercícios.  
Seminários.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliações Individuais  
Trabalhos Individuais e em grupo

**REFERÊNCIAS**

Planejamento e Controle da Manutenção - PCM - Herbert Viana  
Manutenção: Função Estratégica - Allan Kardec  
Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade - João Ricardo B. Lafraia.  
Gestão Estratégica: Técnicas Preditivas - Allan Kardec, Júlio Nascif e Tarcísio Baroni  
Gestão Estratégica: Terceirização - Allan Kardec e Cláudio Carvalho  
Gestão Estratégica: Manutenção Autônoma - Allan Kardec e Haroldo Ribeiro  
Gestão Estratégica: Indicadores de desempenho-A. Kardec, Joubert Flores e Eduardo Seixas.  
Gestão Estratégica: Fator Humano - A. Kardec e Milton Augusto Galvão Zen  
Gestão Estratégica: Confiabilidade - A. Kardec e João Ricardo Lafraia  
Gestão Estratégica: Avaliação de Desempenho-A. Kardec, Rogério Arcuri e Nelson Carvalho.  
Equipamentos Mecânicos: Análise de falhas e Solução de Problemas - Luiz O.Amaral Affonso

6º PERÍODO					
DISCIPLINA: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO					
Código: TEC- 0XXXX			NÚMEROS DE CRÉDITOS: 03		
Carga Horária			Natureza		
Teoria: 45	Exercício: 15	Laboratório: 15	Total: 75	OBRIGATÓRIA ( X )	OPTATIVA ( )

EMENTA					
<p>Processos de fundição          Processos de conformação mecânica dos metais e suas ligas          Processos de soldagem          Processamento de pós-metálico e cerâmico.</p>					

OBJETIVOS					
<p>Desenvolver no aluno uma visão crítica dos diversos processos de fabricação</p>					

COMPETÊNCIAS					
<p>Com base nos processos de fabricação sem remoção de material, buscar o melhor desempenho a um menor custo preservando a qualidade das peças e estruturas a serem fabricadas.</p>					

HABILIDADES					
<p>Avaliar os diversos processos de fabricação de peças e estruturas          Avaliar o desempenho de diversos processos de fabricação          Saber escolher os tipos certos de processos de fabricação, que melhor se adaptam as necessidades.</p>					

CONTEÚDO					
<p><b>Unidade 1</b>          Processos de fundição:          Potencialidades, classificação, critérios de escolha.          Projetos: peças, canais de enchimento e massalotes.          Fundição em moldes de areia.          Fundição em moldes metálicos.          Processos especiais.          Novos e emergentes processos de fundição.          Tecnologia da fundição</p> <p><b>Unidade 2</b>          Processos de conformação mecânica dos metais e suas ligas:          Laminação          Forjamento          Trefilação          Extrusão          Cunhagem          Conformação de chapas</p> <p><b>Unidade 3</b>          Processos de soldagem I:          Classificação dos processos de soldagem          Soldagem oxi-acetilenica, oxi-corte.          Soldabrasagem, brasagem e solda fraca.</p>					



**Unidade 4**

Processos de soldagem II:  
 Classificação dos processos de soldagem  
 Solda por arco elétrico:  
 Eletrodo revestido, arco submerso, processos com proteção gasosa (TIG, MIG, MAG).

**Unidade 5**

Processos especiais de soldagem:  
 Por resistências  
 Solda ponto  
 Solda por projeção  
 Solda por plasma  
 Solda por eletroescória,  
 Solda por feixe de elétrons,  
 Defeitos, ensaios e metalurgia da soldagem.

**Unidade 6**

Caracterização físico-químicas de pós cerâmicos e metálicos:  
 Composição química  
 Cristalinidade  
 Tamanho  
 Distribuição de tamanho de partículas  
 Superfície específica  
 Fabricação dos pós metálicos e cerâmicos:  
 Fundamentos  
 Prensagem  
 Sinterização  
 Acabamento  
 Aplicações

**PRÉ-REQUISITO****5º Período****ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Aulas expositivas.  
 Aulas em laboratório.  
 Vídeos.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
 Apostilas.  
 Listas de Exercícios.  
 Transparências.  
 Material da Internet.

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Trabalhos.  
 Avaliações Individuais.

**REFERÊNCIAS****Básica**

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. V.2.

**6º PERÍODO****DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO****Código: TEC- 0XXXX****NÚMEROS DE CRÉDITOS: 01****Carga Horária****Natureza**

<b>Teoria: 15</b>	<b>Exercício: 15</b>	<b>Laboratório:</b>	<b>Total: 30</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>
-------------------	----------------------	---------------------	------------------	------------------------------	-------------------------

#### **EMENTA**

Teoricamente, as ementas de todas as disciplinas específicas do Curso estão incluídas neste item

#### **OBJETIVOS**

Utilizar todo o conhecimento adquirido ao longo do curso e, empregando as normas e procedimentos gerais da elaboração de projetos, realizar um trabalho de conclusão do curso..

#### **COMPETÊNCIAS**

Com base nas disciplinas cursadas e nos processos de fabricação e montagem existentes, buscar o melhor projeto de um referido equipamento, a um menor custo.

#### **HABILIDADES**

Avaliar sistemas mecânicos  
Avaliar os projetos de fabricação e montagem de equipamentos mecânicos  
Estimar e escolher os que melhor se adaptam as suas necessidades.

#### **CONTEÚDO**

O Trabalho de Conclusão de Curso constituirá de uma monografia ou relatório, apresentada na conclusão da disciplina e será usada como um eficiente instrumento de aprendizagem. A monografia ou relatório terá por objetivo principal, capacitar o aluno a utilizar métodos de pesquisa e melhor compreender e expor determinados aspectos do aprendizado como um todo.

O Trabalho de Conclusão de Curso, em combinação com disciplinas bem seqüenciadas e com uma bibliografia dirigida e atualizada, tornarão:

- a) consolidados o processo de aprendizagem e os conhecimentos até então ministrados;
- b) possível a comparação das diversas e diferentes linhas do pensamento, permitindo ao aluno estabelecer elos entre as diversas correntes que analisam determinado temas ou assunto;
- c) possível aprimorar o método de pesquisa bibliográfica, tornando o aluno, ágil no manejo das ferramentas que, dia a dia, se disponibilizam e se aprimoram;
- d) possível trabalhar dados e informações, e filtrando aqueles pontos que, realmente, são interessantes para o tema em pauta.

#### **PRÉ-REQUISITO**

**5º Período**

#### **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

Seminários.

**RECURSOS METODOLÓGICOS**

Livro texto.  
Apostilas.  
Listas de Exercícios.  
Transparências.  
Material da Internet.

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Seminários.  
Avaliação através de banca examinatória.

**REFERÊNCIAS**

Toda a bibliografia do curso

**6° PERÍODO****DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA MECÂNICA II****Código: TEC- 0XXXX****NÚMEROS DE CRÉDITOS: 02****Carga Horária****Natureza**

<b>Teoria:</b>	<b>Exercício:</b>	<b>Laboratório: 75</b>	<b>Total: 75</b>	<b>OBRIGATÓRIA ( X )</b>	<b>OPTATIVA ( )</b>
----------------	-------------------	------------------------	------------------	------------------------------	-------------------------

**EMENTA**

Nesta disciplina serão abordados temas recorrentes das seguintes áreas: Manutenção,

Higiene e Segurança do Trabalho, Vibrações, Fabricação, Lubrificação, Usinagem e Térmica. Todas as atividades serão realizadas em laboratório.

### **OBJETIVOS**

Utilizar o conhecimento adquirido nas áreas correlatas, realizando trabalhos em laboratório.

### **COMPETÊNCIAS**

Atuar como tecnólogo mecânico em qualquer atividade inerente ao cargo

### **HABILIDADES**

Avaliar equipamentos mecânicos  
Avaliar sistemas simples e complexos de tecnologia mecânica

### **CONTEÚDO**

Todas as ementas das disciplinas das áreas de Manutenção, Higiene e Segurança do Trabalho, Vibrações, Fabricação, Lubrificação, Usinagem e Térmica, cursadas pelo aluno durante o curso.

### **PRÉ-REQUISITO**

**5º Período**

### **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Avaliação através de relatórios

### **REFERÊNCIAS**

Toda a bibliografia das disciplinas das áreas de Manutenção, Higiene e Segurança do Trabalho, Vibrações, Fabricação, Lubrificação, Usinagem e Térmica.

# 15- AÇÃO DIDÁTICA: PLANEJAMENTO E ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

## 15.1 - INTRODUÇÃO

A Educação Superior é hoje uma modalidade de ensino que acompanha o que há de mais dinâmico na formação profissional, através das diversas áreas de conhecimento. A base legal permite flexibilidade curricular, interdisciplinaridade, contextualização, atualização de currículos. Possibilita ainda estabelecer a oferta de cursos vinculada às demandas dos cidadãos, do mundo produtivo, e exige a aproximação da IES com a produção e com a sociedade. É um lastro legal que impõe a formação de competências para a laboralidade, respeitando a autonomia das IFES em seu projeto pedagógico.

Segundo a SESu/CNE/MEC, o desafio de agora é formular a melhor organização curricular que contribua, efetivamente, para a construção das competências e habilidades requisitadas para uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade.

As habilidades e competências gerais da área, no curso, estão assim previstas:

Os períodos são compostos por disciplinas de forma que propiciem as competências básicas que todo tecnólogo de uma determinada área do conhecimento deva possuir e apresentar como requisito básico para sua formação. Deve-se, ainda, proporcionar ao aluno a linguagem básica da área. Sua organização busca a logicidade e seqüência nos conteúdos, contribuindo para uma aprendizagem ordenada e contextualizada.

O Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial tem seis (06) períodos de caráter obrigatório compostos por disciplinas gerais ou específicas que propiciem as competências de uma sub área, devendo estar voltado à atualização tecnológica e propiciar certificação de competências. Assim sendo, os Tecnólogos em Mecânica formados poderão adotar a educação continuada buscando qualificar em áreas de sua maior identidade.

Nesse curso, as competências que propiciem uma determinada especialização serão avaliadas pela coordenação do curso e professores com conhecimentos básicos relacionados às demandas do mercado de trabalho.

Ainda, os aproveitamentos das competências avaliam as capacidades de articular, mobilizar e colocar em ação experiências, valores, conhecimentos e habilidades necessárias para o desempenho eficaz e eficiente de atividades requeridas pela natureza do trabalho.

Por isso, o curso dentro de sua organização curricular, dispõe de disciplinas com conteúdos teórico-práticos que permitem avaliar e aproveitar competências básicas, competências profissionais gerais e competências específicas.

O que a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial propõe é um curso com qualidade, com um ensino formal acadêmico que o habilite a exercer sua profissão com dinamismo e versatilidade profissional.

Apresenta-se nesse capítulo as orientações metodológicas que levaram ao planejamento da estrutura curricular e algumas ações pedagógicas visando o alcance dos objetivos do curso de Tecnologia Mecânica. Apresenta-se, também, as relações entre as várias atividades contidas na organização curricular como o perfil, as competências e as habilidades do Tecnólogo em Manutenção Industrial desejado.

## 15.2- DO INCENTIVO E AULAS EM LABORATÓRIO

Todas as disciplinas são apensadas de forma a oferecer ao aluno um forte conteúdo teórico aliado aos objetivos práticos específicos. Nesse sentido, um grande número de disciplinas apresenta atividades práticas, seja em laboratórios específicos ou em sala de ensino computacional.

## 15.3- DA ORIENTAÇÃO ACADÊMICA

Uma ação importante prevista nesse projeto diz respeito ao acompanhamento do aluno e de seu rendimento escolar. Esse acompanhamento é feito através da atuação do Colegiado do Curso e do Coordenador do Curso.

## 15.4- DO DESEMPENHO ACADÊMICO E AVALIAÇÃO

A avaliação deverá atender rigorosamente aos objetivos pedagógicos estabelecidos e pressupõe verificações, pelo professor, do desempenho global dos alunos. O acompanhamento minucioso fornecerá os dados para uma análise conclusiva, e o resultado será expresso em instrumento específico.

A **observação** objetiva conhecer melhor cada aluno, analisando seu desempenho nas atividades em sala de aula e laboratório, acompanhando seus avanços e dificuldade. A observação deverá ser metódica. Para isso, o professor deve ter em mente:

- A finalidade da observação;
- A definição exata do que vai ser observado;
- A identificação do objeto e momento de cada observação (individual ou em grupos);
- O registro adequado das observações.

O **debate**, que deve ser planejado com os alunos e orientado pelo professor, ao permitir que cada aluno represente à turma sua maneira de compreender o tema, é um ótimo meio de avaliação, que ocorre juntamente com a aprendizagem.

A **pesquisa** deve, fundamentalmente, procurar respostas a um problema colocado. Com isso, além da aprendizagem específica, proporciona-se ao aluno a oportunidade de exercitar competências fundamentais do cidadão, como busca de informação, a formação de uma opinião própria, o respeito a opiniões diferentes da sua, etc. De suma importância é a organização de um roteiro que defina procedimentos, atitudes e conceitos necessários ao pesquisador, além das orientações peculiares de cada problema colocado, bem como um roteiro para a auto-avaliação.

A **prova** deve ter objetivo primordial a análise e reflexão sobre os resultados obtidos, visando à definição da melhor forma de superar as dificuldades. Não deve, jamais, induzir ao erro, por meio de “emboscadas” para o aluno. O erro mostra ao professor que o aluno ainda não aprendeu, mas que pode e deve aprender. Pela análise dos resultados da prova do processo de aquisição do conhecimento, o professor pode “precisar” o grau de compreensão e entendimento que o aluno alcançou de determinados conteúdos adotando, assim, posturas frente aos resultados.

A **auto-avaliação**, que poderá ser realizada por meio de ficha, relatório ou avaliação institucional, deve ser realizada junto com o professor ou com a comissão designada pela direção. Este recurso ainda propicia ao aluno o desenvolvimento de uma consciência crítica frente às tarefas propostas.

O **registro sistemático e dinâmico** dos avanços e dificuldades dos alunos possibilita uma análise crítica e reflexiva de todo o processo de ensino vivido por alunos e professores. Em síntese, a avaliação cumpre 3 itens:

- a) Verificação da aprendizagem;
- b) Replanejamento e recuperação;
- c) Promoção do aluno.

**Os procedimentos de avaliação** serão determinados pelo professor e apresentados no plano da disciplina, que deverá ser levado ao conhecimento dos alunos no início do semestre letivo.

As normas regimentais, nesta área, são as mesmas determinadas pelo regimento interno da Universidade Federal do Espírito Santo.

Para que o aluno seja aprovado sem ser submetido ao exame final, sua média deve ser igual ou superior a 7,0 (sete). Caso essa média seja inferior a 7,0 (sete), o aluno deverá realizar o exame final. Nesse caso, a média aritmética entre a média semestral e a nota do exame final deverá ser igual ou superior a 5,0 (cinco), para que o aluno seja aprovado.

Se o aluno não obtiver a média mínima necessária para sua aprovação, ele estará reprovado.

O aluno reprovado, seja por não ter alcançado média mínima exigida ou por freqüência, repetirá a disciplina, sujeito, na repetência, às mesmas exigências de freqüência e de aproveitamento, estabelecido no Regimento Interno da Instituição.

A avaliação a ser implementada pelo Colegiado do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial deve constituir processo de aperfeiçoamento contínuo e de crescimento qualitativo, devendo pautar-se:

- Pela coerência das atividades quanto à concepção e aos objetivos do projeto pedagógico e quanto ao perfil do profissional formado pelo Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial;
- Pela validação das atividades acadêmicas por colegiados competentes;
- Pela orientação acadêmica individualizada;
- Pela adoção de instrumentos variados de avaliação interna;
- Pela disposição permanente de participar de avaliação externa;
- Pela participação e contribuição às atividades acadêmicas, teórica e prática.

## **16- O PROJETO PEDAGÓGICO: AVALIAÇÃO CONTÍNUA**

A necessidade de acompanhar e controlar as atividades através da análise de todo o processo é a forma ideal de se avaliar e criticar todo o projeto pedagógico. Ao final de cada ano toda a comunidade deve ser chamada a participar do processo de avaliação do projeto identificando problemas, criticando e trazendo sugestões para o seu constante aprimoramento.

Essa avaliação deve ser, nesse sentido, de caráter global vinculando os aspectos técnicos aos aspectos políticos e sociais e enfrentando contradições e conflitos que porventura possam surgir. A avaliação nesse sentido pode ter reflexos na própria organização do projeto pedagógico.

## **16.1- O CONTEXTO DO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM E A AVALIAÇÃO**

Segundo Cipriano Luckesi, Professor de Filosofia da Universidade Federal da Bahia (Luckesi, 2001), a avaliação da aprendizagem escolar, vem sendo praticada com muita independência do processo ensino-aprendizagem. As provas e os exames vêm sendo praticados conforme o interesse do Professor e até mesmo segundo os interesses de sistemas de ensino. Nem sempre se considera o que realmente foi ensinado. As notas são operadas como se nada tivessem a ver com a aprendizagem. Elas são simplesmente números e não expressões de aprendizagem, bem ou mal sucedidas.

A nota define tudo, aprova, reprova e, até mesmo, define a relação professor-aluno. Ela se torna o objeto do processo, tanto para o professor quanto para o aluno. O professor as usa, quando são baixas, para demonstrar a lisura da sua prática. O aluno, por outro lado, necessita da nota, não importando muito se ela reflete ou não o quanto se aprendeu. A nota domina tudo, até mesmo o processo pedagógico. Neste contexto, um exemplo contundente de erros que se pode cometer, é citado por Luckesi (2001), com o caso de um aluno numa escola de pilotos que aprende bem a decolar e recebe uma nota 100. Como ele não aprendeu bem a aterrizar ele recebe uma segunda nota 20. Fazendo as contas o aluno pode ser aprovado por ter uma média 60. Só não dá para voar com ele pilotando. Assim, seria o caso de um médico, em engenheiro ou qualquer outra profissão: dever-se-ia interessar unicamente por verificar se um mínimo suficiente para se exercer a profissão é do conhecimento do aluno.

O exemplo mostra que não há como aprovar um estudante que não aprendeu determinado conceito que é indispensável para o exercício de sua profissão.

Diante de tais críticas, seria interessante travar uma discussão construtiva no sentido de compreender o processo avaliativo e seu uso como ferramenta pedagógica, com os seguintes objetivos:

- a) Aumentar a eficiência no processo pedagógico, no sentido de se ensinar mais e de se reprovar menos;
- b) Motivar mais os nossos alunos utilizando todas as ferramentas que puderem ser identificadas;
- c) Diminuir a taxa de evasão;
- d) Formar profissionais de melhor nível possível.

Neste item, serão discutidos resumidamente os conceitos de prova, exame e avaliação. Antes de tudo, estes conceitos estão relacionados com a finalidade e com o uso que se faz do resultado de suas aplicações.

O ato de examinar é pontual, não interessando o antes e o depois. É um ato excludente do indivíduo, seletivo e classificatório. O ato de avaliar não é pontual, é dinâmico. Interessa o antes, o momento e o depois. Ele é includente, pois permite diagnosticar, para as possibilidades de melhorias imediatas. Se o aluno não sabe ainda, pode-se ajudá-lo a aprender, a saber. Avaliar é diagnosticar, através da experiência, a eficiência do processo. Normalmente, o que se pratica são exames e não avaliações.



O ato de examinar é parte do processo e deve ser praticado segundo a necessidade. Por ocasião de um vestibular, deve-se examinar. Por outro lado, a atitude do educador deve ser aquela de um avaliador e não de um examinador.

Enquanto o ato de examinar é frio e ditatorial, o ato de avaliar é acolhedor e humano. O professor deve acolher o aluno como ele é, nutrindo sua vontade de aprender. Deve ainda confrontar, avaliar, diagnosticar e orientar.

É verdade que esta prática exige muito mais tempo e formação do educador. No entanto, a educação atual deve ser iluminista. Saber para a vida. Levar o conhecimento para o dia a dia. A prática é muito importante! Não devemos ser como o “professor de ética, condenado por estelionato”.

Na pedagogia antiga, o ser humano devia ficar pronto pontualmente. Esta é uma pedagogia para a qual o exame se adequa. No entanto, mais do que nunca, o momento é de ensinar o aluno a “aprender a aprender”. Devem-se buscar meios de motivar o aluno a ficar muito atento às aulas e também a buscar informações adicionais. O aluno deve ler muito, deve perder medo dos livros e até mesmo das publicações mais modernas em periódicos. Conforme as necessidades atuais da sociedade para o desenvolvimento/uso da tecnologia fica difícil, na atualidade, separar um tecnólogo de um jovem cientista.

O projeto pedagógico deve ser adequado a se praticar **o sistema de avaliação**. Segundo Luckesi (2001), a avaliação deve ser o foco central para a elaboração de um projeto pedagógico. Segundo a própria LDB (Lei de Diretrizes e Bases) a avaliação deve ser objeto de um capítulo especial em um projeto pedagógico.

A avaliação será utilizada como ferramenta de:

- Estimular o aprendizado;
  - Diminuir os índices de reprovação;
  - Melhorar o projeto pedagógico;
  - Aumentar a auto-estima do aluno;
  - Tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso e menos traumático;
  - Quebrar a pirâmide de qualificação do aprendizado no corpo discente, tornando-a, se possível, invertida, ou seja, aumentar o número dos chamados “bons alunos”.
- ◆ Alguns pontos relevantes do processo avaliação ensino-aprendizagem serão discutidos a seguir:

### **Dificuldades mais relevantes relativas aos discentes e atitudes para sua correção: metas a serem alcançadas**

*Dificuldades:* tempo de prova inconsistente com o seu conteúdo.

*Ações:* incentivar o uso de diferentes formas de avaliação além das provas. Por exemplo, avaliar a partir de exercícios extra sala e execução de projetos individuais ou em grupo. Criar avaliações em forma de testes de curta duração (máximo 30 minutos), porém sobre conteúdos reduzidos e específicos.

*Dificuldades:* uso de bibliografia desatualizada.

*Ações:* é função do Colegiado o acompanhamento do programa das disciplinas. Esse acompanhamento deverá ser feito em cada semestre verificando-se entre outras atividades a atualização da bibliografia das disciplinas oferecidas.

*Dificuldades:* falta de uso de recursos pedagógicos (laboratório, audiovisual, etc).

*Ações:* melhorar as técnicas didáticas: atualização pedagógica (modernização). Nesse caso, pode-se citar como exemplos o uso de suporte áudio visual como filmes didáticos, simulações numéricas em vídeo construídas pelo docente e ou discentes, assim como o

incentivo de uso de equipamentos de projeção multimídia. O Colegiado deverá promover e/ou incentivar cursos de extensão, etc.

*Dificuldades:* ineficiência do colegiado diante das reclamações sobre determinados professores.

*Ações:* promover reuniões periódicas (semestrais/anuais) para a troca de experiências entre os docentes, quanto às suas práticas, seus sucessos, seus insucessos e as dificuldades encontradas e vencidas; introduzir mecanismos de auto-avaliação do docente; criar mecanismos de reclamação e de respostas mais eficientes, entre os alunos representantes de sala e o colegiado do curso.

*Dificuldades:* evitar o uso de apostilas, quando estas inibem a busca de materiais mais completos.

*Ações:* incentivar o uso de livros e pesquisas em Internet.

#### ♦ ***Dificuldades mais relevantes relativas aos docentes e atitudes a serem tomadas por parte dos docentes***

*Dificuldades:* falta de interesse dos alunos; cópia integral da lista de exercícios entre os alunos, cometendo sempre os mesmos erros; turmas heterogêneas no que se refere aos cursos de graduação; baixo empenho na dedicação extra-classe por parte dos alunos.

*Ações:* o docente deve conhecer e busca alcançar os objetivos do curso. Para isso deve procurar sempre a inovação da prática de ensino. Apresentar, sempre que possível, problemas práticos envolvidos na área de Tecnologia Mecânica, discutir e contextualizar no plano de atuação do Tecnólogo questões globais e atuais em evidência. Questionar o discente e incentivá-lo na busca de soluções teóricas ou práticas dessas questões sempre as relacionando à disciplina ministrada ao Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, conforme as possibilidades.

Ações como essa certamente contribuem para uma maior motivação do discente em relação à disciplina ou ao curso.

O docente deve também apresentar planejamento no início do semestre: conteúdo programático e processo de avaliação, aceitando, com coerência, sugestões dos alunos; aplicar provas e trabalhos criativos enfocando o contexto atual (científico e tecnológico), evitando, desta forma, a repetibilidade e estimular visitas técnicas.

Avaliar os aspectos informativos (conteúdo da disciplina) e também os aspectos formativos (ética, qualidade de expressão oral, redação, inter-relacionamento). Uma forma de se alcançar esses objetivos pode se dar através do uso e avaliação de relatórios técnicos. Esses relatórios devem ser cobrados sempre que houver atividades tais como visitas técnicas ou conteúdos apresentados em aulas-práticas.

Alguns questionamentos:

A avaliação vem ao encontro da nova pedagogia construtivista. Porém, o ato de avaliar é complexo, abrangente e depende da “concepção da avaliação” que objetiva uma atuação dinâmica na busca por resultados mais satisfatórios. Para tanto, alguns paradigmas conservadores, por exemplo, o que enfatiza a memorização e reprodução dos conteúdos ensinados pelo professor, têm que ser substituídos por paradigmas inovadores, tais como: o holístico que visa o processo e respeita o aluno com seus limites e avaliação grupal; e o paradigma do ensino com pesquisa participativa, onde há uma valorização do diálogo na relação professor/aluno;

#### ♦ **Diferenças entre examinar e avaliar**

Na prática da aferição ou julgamento, por exame, do aproveitamento escolar, os professores realizam, basicamente, três procedimentos sucessivos:

- Medida do aproveitamento escolar;
- Transformação da medida em nota;
- Utilização dos resultados identificados.

Na prática avaliativa, os procedimentos são diferentes:

- Avaliação do aproveitamento escolar através de provas;
- Análise do resultado e identificação global das lacunas de aprendizagem;
- Tomada de medidas corretivas possíveis para recuperar, em tempo, as lacunas no aprendizado.

Neste último caso, pode-se divulgar os resultados, em tempo hábil, e tomar atitudes corretivas do aprendizado. Como exemplo, uma prova na qual os alunos tiveram dificuldades, pode ser transformada em atividade complementar, seguido de entrevistas com uma possível pontuação. Ao identificar os pontos dos conteúdos para os quais o índice de acerto ficou abaixo do esperado em uma nova prova, o professor, neste caso, deve retornar o assunto através de novas exposições e mais listas de exercícios com pontuação. Cabe também, no processo de avaliação dos alunos, “provas substitutivas”.

## **16.2- AVALIAÇÃO DO ALUNO PELO PROFESSOR**

Realização de provas sob a ótica dinâmica da avaliação. Os exames/provas deverão ser espaçados ao longo do período letivo contemplando todo o conteúdo programático que compõe a ementa da disciplina. Sugere-se diversificar em provas escritas, seminários, listas de exercícios, projetos, relatórios (laboratório, visitas técnicas) entre outros.

Para cada disciplina são distribuídos 10 pontos em números inteiros. Para ser aprovado, o aluno deve alcançar o mínimo de 7 pontos na soma das notas e 75% de frequência às aulas e outras atividades curriculares dadas.

A proposta de avaliação é parte integrante do Plano de Ensino e deve ser apresentada pelo professor ao Colegiado de Curso após a discussão com sua turma, para aprovação, até 07 dias antes do início do semestre ou ano letivo. A discussão apresentada deverá nortear o processo de avaliação a ser proposta pelo professor em cada disciplina.

As provas das disciplinas que não forem procuradas após 12 meses do término do semestre, poderão ser descartadas ou eliminadas.

## **16.3- AVALIAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA: PROFESSOR / DISCIPLINA, AVALIAÇÃO REALIZADA PELOS ALUNOS**

Os alunos deverão fornecer ao professor um *feedback* (avaliação) do seu desempenho didático-pedagógico referente a disciplina ministrada no semestre letivo. Esta avaliação é coordenada pelo Coordenador do curso. Assim, o colegiado deve realizar semestralmente avaliações da disciplina e respectivos professores para empreender ações que melhorem a qualidade do curso. Estas avaliações são feitas pelos alunos através de formulário específico. O resultado das avaliações é comunicado aos professores para que o mesmo procure melhorar os itens em que foi mal avaliado e para que possa manter seu desempenho nos itens que foram bem avaliados.

## **16.4- AUTO-AVALIAÇÃO POR PARTE DO DOCENTE**

Os docentes deverão fazer, de maneira progressiva, ao longo do período letivo, uma auto-avaliação para averiguar o aprendizado dos discentes, motivando-os para o sucesso final do processo referente à disciplina. Esta auto-avaliação deve conduzir o docente ao “incômodo” do que pode e deve ser melhorado no planejamento e na sua prática pedagógica.

A auto-avaliação do docente será incentivada e conduzida concretamente pelo Colegiado de curso através de formulário próprio pelos menos uma vez no final de cada semestre. Esse formulário se constituirá em ferramenta de suporte para as reuniões semestrais entre docentes do curso e o Colegiado.

## **16.5- ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO CURSO: COORDENADOR E REPRESENTANTES DE SALA**

Uma das atividades obrigatórias do Coordenador do Curso é o acompanhamento de todo o processo pedagógico do curso. Especificamente um dos instrumentos para que esse objetivo seja alcançado é estabelecer condições para que o programa previsto em cada início de semestre seja realmente executado. Esse acompanhamento é feito através do Colegiado de Curso com reuniões periódicas com alunos (escolhidos entre seus pares) de cada período do Curso.

Nessas reuniões temas específicos como apresentação e cumprimento do programa da disciplina, critério de avaliação, objetivos alcançados e aproveitamentos, inovações didáticas ou pedagógicas são discutidos.

## **16.6- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A compreensão, da avaliação como um sistema dinâmico (início, meio e fim) composto de vários procedimentos (instrumentos de avaliação) incluindo-se o uso que se faz do resultado do processo é de relevância para o êxito do curso. O objetivo maior, almejado com um sistema de avaliação é a melhoria do resultado do processo pedagógico: formar profissionais de melhor qualidade, em um tempo menor e em número mais elevado. Isto feito resultará no sucesso do nosso comprometimento para com a sociedade.

## **17- ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

- A disciplina Estágio Supervisionado têm a finalidade de proporcionar a complementação da formação técnica/tecnológica e superior do aluno do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial. O Estágio Supervisionado do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da UFES, consta de atividades de prática pré-profissional, atividades estas regidas pela Lei nº 6.494/77, depois regulamentada pelo Decreto Lei nº 87.497/87, permitem ainda que o estudante aplique seus conhecimentos teóricos e tenha acesso ao seu futuro campo de atuação profissional, num contato direto com questões teóricas, práticas e tecnológicas.

- A disciplina além de dar a oportunidade de colocar em prática os conceitos aprendidos em sala de aula, durante a formação do aluno, também cria a oportunidade de desenvolver novos conhecimentos e relações interpessoais, além de incentivar a busca do aprimoramento pessoal e profissional. Para ser caracterizado como complementação da formação curricular e treinamento, o estágio deve ser condizente com o currículo do curso freqüentado pelo aluno, estabelecido pelo Professor Orientador. Para cada aluno é obrigatória a integralização da carga horária total do estágio curricular supervisionado previsto no currículo do curso, nela incluir-se-á as horas destinadas ao planejamento, orientação paralela e avaliação das atividades.

- A escolha do campo de estágio será de responsabilidade do aluno, conforme seus interesses nas áreas de atuação, com objetivo de incentivar o desenvolvimento das potencialidades individuais, propiciando o surgimento de novas gerações de profissionais empreendedores internos e externos, capazes de adotar modelos de gestão, métodos e processos inovadores, novas tecnologias e metodologias alternativas.

- Os objetivos específicos da disciplina Estágio Supervisionado do CSTMI são:

- Proporcionar a realização de estágios para alunos portadores de necessidades especiais e demais estudantes do Curso Superior de Tecnologia da UFES, nas diversas áreas de conhecimento do curso, favorecendo o exercício das atividades específicas de sua futura profissão;
- Contribuir para inserção do estudante no mercado de trabalho;
- Estimular a interação entre as Instituições de Ensino e o setor econômico, visando ao aprimoramento da formação profissional dos estudantes e sua adequação às necessidades e peculiaridades das Organizações;
- Estimular a participação ativa da indústria no processo de melhoria da qualidade do sistema educacional;
- Contribuir para a aproximação entre a formação e o perfil profissiográfico requerido pelo setor econômico e mercado de trabalho.

- O estágio deverá ser realizado em empresas públicas ou privado, devidamente credenciadas pela UFES, e que apresentem condições de proporcionar experiências na área de formação do aluno.

- A participação do aluno em projetos de interesse da UFES ou da sociedade, proposta pela Coordenação do Curso como, por exemplo, bolsas de iniciação científica e empresas júnior, poderá ser considerada como estágio curricular supervisionado.

- O estágio curricular supervisionado será precedido da celebração do Termo de Compromisso entre o estudante e a empresa com a interveniência da IES através da Coordenação de Estágio.

- Os alunos que exercerem atividades profissionais em áreas correlatas do curso, na condição de empregados devidamente registrados, autônomos ou empresários, poderão considerar tais atividades com a equivalência de 50%, devendo apresentar os outros 50% como estágio supervisionado.

- A aceitação do exercício de atividades profissionais dependerá de avaliação do Coordenador do Estágio que levará em consideração o tipo de atividade desenvolvida e o cumprimento dos outros 50% a ser executado pelo aluno.

- Para requerer o aproveitamento como Estágio Curricular Supervisionado de suas atividades profissionais, o aluno deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Se empregado, cópia dos dados pessoais e parte da Carteira de Trabalho em que fique configurado seu vínculo empregatício, bem como a descrição de suas atribuições, por parte de seu chefe imediato;
- b) Se empresário, cópia do Contrato Social da empresa e descrição das atividades que executa.

- O estágio deverá ser cumprido conforme previsto na estrutura curricular do curso, desde que, atenda a legislação vigente.

- A complementação do estágio na mesma empresa ou em outra, havendo interrupção, somente poderá retornar a mesma empresa se apresentar novo Plano de Estágio devidamente aprovado pelo Coordenador do estágio.

- O desligamento do aluno do Estágio Curricular Supervisionado pode ocorrer das seguintes maneiras:

- a) a pedido do estagiário com aquiescência do Coordenador de Estágio, com comunicação à empresa e ao Coordenador do Curso;
- b) por iniciativa da empresa, com comunicação ao Coordenador de Estágio e ao Coordenador de Curso;
- c) o desligamento do estagiário da empresa ocorrerá automaticamente ao término do contrato de estágio.

- O relatório final deverá ser elaborado pelo estagiário, de acordo com as recomendações do Supervisor de Estágio e será avaliado e assinado pelo Supervisor de Estágio e pelo Coordenador de Estágio com base nos aspectos:

- a) *Compatibilidade do trabalho executado com o plano de estágio;*
- b) *Capacidade criativa e inovadora demonstrada através do trabalho;*
- c) *Qualidade do trabalho e apresentação do relatório ao Coordenador do Estágio.*

## 18- CONCLUSÃO

Com este projeto tenta-se apresentar toda a fundamentação teórica em que se baseia a concepção do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, oferecido pela Universidade Federal do Espírito Santo. De forma bem clara apresenta-se também o perfil desejado do egresso e as ações necessárias tanto do ponto de vista pedagógico quando do ponto de vista do cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para que esse perfil seja obtido. Da mesma forma, são definidas também as habilidades, competências e conteúdos necessários à formação desse profissional.

Procurou-se também apresentar nesse projeto, de forma clara e objetiva, todo o conjunto de informações necessárias ao completo entendimento do projeto pedagógico do processo educativo do aluno. Nesse contexto são apresentados o processo de avaliação, o seu acompanhamento, as informações sobre normas, a organização didático-acadêmica e a infra-estrutura básica oferecida que permite a observação de todo o contexto que envolve a formação do profissional em Tecnologia Mecânica e como elas se encontram indissociáveis ao processo de ensino e aprendizagem.

Uma vez concluído o presente projeto pedagógico, encontramos-nos talvez em sua principal fase: **a sua efetiva execução**. Cabe a toda a comunidade acadêmica envolvida, ou seja ao conjunto de docentes, discentes e técnicos administrativos, a grande responsabilidade de o tornar um instrumento real, verdadeiro e efetivo de todo o processo de aprendizagem e formação do aluno. Cabe a cada um de nós a crítica, o acompanhamento e a proposição de mudanças quando necessárias. Cabe a cada um de nós o verdadeiro exercício de vigilância e de comprometimento com os princípios básicos aqui construídos. De acordo com Veiga (1995), *“o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o*

*aluno e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade. O projeto político-pedagógico é uma aproximação maior entre o que se institui e o que se transforma em instituinte. Assim, a articulação do instituído com o instituinte possibilita a ampliação dos saberes". Cabe a cada um de nós a constante avaliação desse projeto bem como a viabilização de sua prática.*

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan Von. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis : Ed. Da UFSC,2000.

BECKER, Fernando. **A Epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: vozes,1995.

LUCKESI, C.C. Avaliação da aprendizagem escolar. Cortez, 2001.

LDBEN - Lei 9394/96.

Parecer MEC 436/2001

Parecer MEC 29/2002

Resolução CNE - 03/2002

Parecer MEC 67/2003

## **ANEXOS**



**A1- ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**A2- TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

# **A1- ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

### **REGULAMENTO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

**Art.1º** - Pode-se conceituar Estágio Supervisionado como o conjunto de atividades desenvolvidas pelos estudantes do curso de Tecnologia Mecânica, através de um contato direto com o ambiente de trabalho profissional, atividades programadas, supervisionadas e avaliadas.

**Art. 2º** - O Estágio Supervisionado será desenvolvido pelo aluno em conformidade com seu campo de formação profissional, de acordo com os objetivos curriculares do curso, viabilizado de comum acordo com a instituição onde o mesmo deverá ser realizado.

**§ 1º:** Entende-se como campo de formação profissional, para efeito de estágio, o conjunto de atividades relacionadas na legislação que regulamenta as profissões do Tecnólogo Mecânico, com base nas instruções emanadas do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA)

**§ 2º:** Os estágios devem ser realizados, de preferência fora do âmbito da UFES, para permitir ao aluno a vivência de experiências não acadêmicas.

**§ 3º:** O estágio quando realizado nos laboratórios da UFES, deverá estar vinculado a uma atividade de extensão ou pesquisa, tendo a participação devidamente aprovada pelo Colegiado do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial.

**Art. 3º** - O Estágio Supervisionado caracteriza-se como atividade didática obrigatória constante do currículo do curso.

**Art. 4º** - A duração mínima do Estágio Supervisionado será de 300 horas.

**Art. 5º** - A coordenação de todas as atividades do Estágio Supervisionado será efetuada pela Coordenadoria de Estágio do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial.

**Art. 6º** - Todo estudante matriculado na disciplina Estágio Supervisionado será assistido pelo professor orientador que o orientará e supervisionará suas atividades.

**Parágrafo Único:** O Coordenador de Estágio, indicará o professor que orientará o estágio, de acordo com a área de interesse manifestada previamente pelo discente.

**Art. 7º** - Compete ao Professor orientador:

- I. Colaborar com o estudante na elaboração do programa das atividades a serem desenvolvidas no estágio;
- II. Acompanhar o desenvolvimento das atividades programadas;
- III. Apresentar na Coordenadoria de Estágio a avaliação do desempenho das atividades desenvolvidas após o recebimento do relatório Final do Estágio, até o término do semestre no qual estará sendo realizado o estágio;
- IV. Solicitar, em caráter facultativo, a apresentação oral das atividades desenvolvidas no estágio;
- V. Atribuir nota final ao estagiário, levando em consideração o desenvolvimento do programa estabelecido, o relatório final do estágio e a avaliação efetuada pelo orientador do estagiário na Empresa.

**Art. 8º** - Poderá requerer matrícula na disciplina Estágio Supervisionado o aluno que tenha cursado, com aproveitamento, os pré-requisitos fixados na estrutura curricular do Curso.

**Art. 9º** - Constituem procedimentos indispensáveis para matrícula em Estágio Supervisionado, a serem efetuados junto à Coordenadoria de Estágio:

- a) Preenchimento da ficha de matrícula;
- b) Documento confirmando a aceitação do estudante como estagiário;
- c) Apresentação do programa das atividades a serem desenvolvidas no estágio.

**Art. 10** – Para facilitar os procedimentos do Estágio Supervisionado, tendo em vista a questão de vagas ofertadas, deve o aluno, pretendente ao estágio, solicitar inscrição prévia conforme prazo estipulado pela Coordenadoria de Estágio, em conformidade com o Currículo Pleno de seu curso.

**Art. 11** – O programa de Estágio Supervisionado a ser apresentado pelo estagiário deverá ser elaborado contemplando as seguintes partes:

- a) Objetivos gerais e específicos do estágio;
- b) Período de duração na instituição, órgão/empresa onde será feito o estágio;
- c) Cronograma de execução das atividades;
- d) Bibliografia de Apoio.

**Art. 12** – O relatório final do Estágio Supervisionado deverá apresentar a seguinte ordenação:

- a. Formulários fornecidos pela Coordenadoria de Estágio;
- b. Índice geral;
- c. Simbologia utilizada;
- d. Resumos históricos da Empresa;
- e. Objetivos de Estágio;
- f. Descrição das atividades desenvolvidas;
- g. Conclusões e recomendações;
- h. Bibliografias e anexos.

**Art. 13** – O Relatório Final deverá ser encadernado em capa dura com a cor preta, datilografado em espaço duplo.

**§ 1º:** O Relatório Final ficará de posse da Coordenadoria de Estágio.

**§ 2º:** Caso a Empresa, Instituição/órgão onde se realizou o estágio, solicitar cópia do Relatório Final, esta providência será de responsabilidade do aluno.

**Art. 14** – Os casos omissos serão resolvidos pela Coordenadoria de Estágio, ouvindo de acordo com a natureza do assunto, o Coordenador do Curso.

## **A2- TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

# **CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

## **REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **TÍTULO I**

#### **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

**Art. 1º** Na forma de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso toma-se por referência básica a NBR 6023/2000 e as publicações: UFES/Biblioteca Central. Guia para normalização de referências: NBR 6023/2000. Vitória: A Biblioteca, 2001 e UFES/Biblioteca Central. Normalização e apresentação de trabalhos científicos e acadêmicos: guia para alunos, professores e pesquisadores da Ufes. 5. ed. rev. e ampl. Vitória: A Biblioteca, 2001.

### **Título II**

#### **Das Modalidades dos Trabalhos**

#### **Capítulo I**

##### **Do Trabalho Monográfico**

#### **Seção I**

##### **DA CARACTERIZAÇÃO**

**Art. 2º O Trabalho de Conclusão de Curso - TCC** caracteriza-se como um trabalho individual de iniciação à investigação científica e tem como objeto final um relatório de pesquisa sobre um tema relativo à área de formação do graduando.

*Parágrafo único* - É requisito parcial e obrigatório para aprovação e obtenção do grau em Tecnólogo em Manutenção Industrial, por força das Resoluções MEC e Institucionais que aprovam e reconhecem esses mesmos cursos.

**Art. 3º** A elaboração do TCC consta de três fases, a saber: projeto de pesquisa, relatório de pesquisa e apresentação perante uma banca examinadora.

*Parágrafo único* - A elaboração do projeto de pesquisa e do relatório de pesquisa deve acontecer conforme dispositivos de roteiros definidos neste regulamento.

**Art 4º** O planejamento, execução e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso, por parte de acadêmicos e professores orientadores, devem acontecer dentro dos prazos/cronogramas estabelecidos pelo Colegiado do Curso.

#### **Seção II**

##### **DA ORIENTAÇÃO**

**Art. 5º** O projeto de pesquisa é elaborado por trabalho articulado entre os professores que atuam nas disciplinas do curso, que guardem afinidade com a área de investigação definida pelo acadêmico.

**Art. 6º** O trabalho de encaminhamento dos alunos será feito por articulação entre o Professor orientador do aluno e o Coordenador do curso.

**Art. 7º** A apresentação do projeto ao Colegiado com o respectivo termo de compromisso de orientação firmado por professor devidamente habilitado, dentre os indicados pelo Colegiado do Curso, é pré-requisito para o compromisso de orientação definitiva.

**Art. 8º** Esgotadas as possibilidades de professor orientador, no âmbito do Colegiado do Curso, o orientando pode convidar para seu orientador profissional não vinculado à Instituição.

**Art. 9º** Quando o orientador for externo à UFES, deverá preencher os seguintes requisitos:

- I- pós-graduação "stricto sensu" na área de conhecimento do tema;
- II- conhecimento das normas para elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso desta Instituição;
- III- apresentação de curriculum vitae documentado;
- IV- preenchimento e assinatura do termo de compromisso para orientação.

**Art. 10º** O professor orientador utilizará o Formulário Nº 1 - FICHA INDIVIDUAL DE ACOMPANHAMENTO - para registrar as sessões de orientação.

**Art. 11º** Ao orientador compete a responsabilidade de considerar o trabalho em condições de apresentação à banca examinadora.

**Art. 12º** O acadêmico só pode dispor de orientação por no máximo 2 (dois) semestres.

**Art. 13º** Nenhum professor orientador deve atuar com mais de (8) oito orientandos.

**Art. 14º** No decurso do processo de orientação, em princípio, é vedada a substituição do professor orientador, por interesse deste ou do orientando.

§ 1º - Se, por motivo de força maior, ficar caracterizada a necessidade de substituição do professor orientador, esta só pode ser requerida até 60 (sessenta) dias antes da data da apresentação.

§ 2º - A justificativa para substituição deve ser encaminhada ao Colegiado do Curso, por escrito, para apreciação e indicação de novo orientador.

### **Seção III**

#### **DAS SESSÕES DE ORIENTAÇÃO**

**Art. 15º** As sessões de orientação deverão ocorrer semanalmente ou quinzenalmente totalizando até 4 (quatro) horas por mês, por orientando.

**Art. 16º** O Coordenador do Curso utilizando o Formulário nº 2 - QUANTITATIVO DE SESSÕES/MÊS - registra as sessões de orientação, encaminhando-as mensalmente à Secretaria do Curso até o dia cinco do mês subsequente.

**Art. 17º** As sessões de orientação não podem coincidir com aulas do professor nem do aluno.

**Art. 18º** O TCC deve ser entregue à Secretaria do Curso em três vias, dentro do prazo previsto, **digitada, revisada e impressa** conforme as normas estabelecidas, para o posterior encaminhamento à banca examinadora.

## Seção IV

### DO PROCESSO DE APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO

**Art. 19º** Para avaliação de cada trabalho, será constituída uma banca examinadora composta pelo professor orientador (presidente) e dois professores convidados.

**Art. 20º** Os professores convidados poderão ser tanto professores do Colegiado do Curso, professores de Departamentos da UFES ou outra IES, que tenham formação e/ou experiência na área de investigação do acadêmico.

**Art. 21º** A composição das bancas examinadoras será de responsabilidade do Coordenador do CSTMI.

**Art. 22º** O relatório de pesquisa será encaminhado pela Secretaria do Curso aos membros da banca examinadora, com antecedência mínima de quinze dias em relação à data de apresentação.

**Art. 23º** A banca examinadora reunir-se-á em sessão pública para avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso em data estabelecida pelo Colegiado do Curso, com a presença do acadêmico e demais alunos da turma.

**Art. 24º** A nota mínima para aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso é 7,0 (sete), avaliada numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

*Parágrafo único* - O aluno que obtiver nota inferior a sete ficará reprovado, devendo cumprir a disciplina TCC em outro semestre.

**Art. 25º** O processo de apresentação acontece da seguinte forma:

- I- quinze minutos para apresentação do trabalho pelo orientando, sem que este seja interrompido;
- II- dez minutos para cada membro de banca para suas argüições;
- III- a ordem de argüição é fixada pelo presidente da banca;
- IV- no decorrer da apresentação, não é permitida a manifestação do público.

**Art. 26º** A banca examinadora, para proceder à avaliação, tomará em conta os critérios estabelecidos no Formulário Nº 3 - FICHA AVALIATIVA (MEMBRO DA Banca), que será recolhido pelo presidente.

**Art. 27º** Ao presidente da banca compete preencher o Formulário Nº 4 - FICHA AVALIATIVA (BANCA EXAMINADORA) - e o Formulário nº 5 - ATA DE APRESENTAÇÃO DO Trabalho de Conclusão de Curso - indicando o resultado extraído por média das três notas atribuídas pelos membros da banca. Esse resultado será divulgado três dias após a apresentação.

§ 1º - Após a publicação do resultado, ao trabalho aprovado sem ressalvas é concedido um prazo de 5 (cinco) dias para apresentação da encadernação final do Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 2º - Ao trabalho que couber ressalvas por apresentar incorreções de conteúdo ou de formatação técnica é concedido um prazo de dez dias corridos, a partir do resultado, para reformulação, de acordo com as observações feitas pela banca e com parecer do orientador de aceitação ou não das ressalvas descritas no Formulário Nº 6 - INDICAÇÃO DE RESSALVAS E PARECER DO ORIENTADOR.



§ 3º - Em qualquer dos casos, é de responsabilidade do aluno colher as assinaturas dos membros da banca em seu Trabalho de Conclusão de Curso a ser entregue à Secretaria do Curso, para o arquivamento necessário.

**Art. 28º** No trabalho aprovado com ressalvas, compete ao orientador a aprovação das alterações realizadas, sem que haja necessidade de nova apresentação, registrando-a no Formulário N° 7 - APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO REVISADA.

*Parágrafo único* - O aluno que não cumprir as determinações da banca em tempo hábil terá seu trabalho considerado insatisfatório.

**Art. 29º** Depois de aprovado, todo trabalho deve ser encadernado em brochura preta com inscrições na cor prata, entregue à Secretaria do Curso para arquivamento.

§ 1º - A exigência da encadernação na modalidade brochura, destina-se ao arquivamento desses estudos na biblioteca, de modo a que sejam novas fontes de pesquisa para a comunidade estudantil.

§ 2º - A colação do grau depende da entrega formal e aprovação Do Trabalho de Conclusão de Curso .

## **Seção V**

### **DAS COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES**

**Art. 30º** Compete ao Coordenador do curso:

- I- organizar o plano anual para funcionamento da elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso;
- II- preparar material de apoio aos professores orientadores;
- III- acompanhar o processo de desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso;
- IV- organizar a apresentação dos Trabalhos de Conclusão de Curso;
- V- preparar o relatório anual de apresentação das Trabalhos de Conclusão de Curso, contendo os resultados da banca examinadora;
- VI- promover estudos utilizando os Trabalhos de Conclusão de Curso apresentados em anos anteriores para que possam subsidiar os coordenadores de curso e professores no encaminhamento dos próximos;
- VII- trabalhar com os discentes visando socializar as diretrizes e procedimentos formalizados para a orientação e elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso;
- VIII- convocar reuniões do colegiado para deliberar sobre:
  - a) *recursos e casos omissos;*
  - b) *reformulações pertinentes para este regulamento.*

**Art. 31º** Compete ao professor orientador:

- I- freqüentar reuniões convocadas;
- II- assinar termo de compromisso de orientação do trabalho a ser desenvolvido pelo aluno;
- III- atender a seus orientandos em horário previamente fixado;
- IV- preencher e entregar ao Colegiado do Curso os registros de acompanhamento e avaliação relativos ao desenvolvimento do trabalho;
- V- participar das apresentações e bancas para as quais estiver convocado.

**Art. 32º** Compete ao orientando :

- I- comparecer às reuniões convocadas pelo Coordenador do Curso;
- II- comparecer às sessões de orientação e assinar o formulário de controle dessa atividade;
- III- cumprir os prazos previstos no cronograma no que concerne ao processo de elaboração do trabalho de Trabalhos de Conclusão de Curso;
- IV- assinar os documentos: ata de apresentação, ressalvas e os Trabalhos de Conclusão de Curso.

### **Título III**

#### **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 33º** Este regulamento se aplica aos alunos e professores do Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial da Universidade Federal do Espírito Santo, que tenham como exigência qualquer das produções e comunicações acadêmico-científicas definidas neste documento, sendo os casos omissos analisados e decididos pelo Colegiado competente.



**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**

**Formulário N° 2 - QUANTITATIVO DE SESSÕES/MÊS**

**Data:** Vitória, ...../...../.....

<b>N° de Ordem</b>	<b>ORIENTADORES</b>	<b>N° DE SESSÕES/MÊS</b>
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

Ass. do chefe:.....

**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**

**Formulário N° 3 - FICHA AVALIATIVA (MEMBRO DA BANCA)**

**1- IDENTIFICAÇÃO**

Aluno: \_\_\_\_\_  
Título do TCC: \_\_\_\_\_

**2- TRABALHO MONOGRÁFICO**

Pontuação: 0 a 10 (2,0 pontos para cada item)

Critérios:

1.1 Pertinência problema/objetivo/conteúdo com a iniciação à investigação científica	
1.2 Coerência interna (metodologia científica)	
1.3 Conclusão/considerações finais	
1.4 Capacidade de expressão escrita	
1.5 Aspectos formais (apresentação do trabalho segundo normas)	
TOTAL	

**3- APRESENTAÇÃO**

Pontuação: 0 a 10 (2,0 pontos para cada item)

Critérios:

2.1 Introdução (colocação do problema/objetivo)	
2.2 Domínio e clareza na exposição (argumentação e conteúdo)	
2.3 Capacidade de síntese	
2.4 Aspectos formais (transparência/uso de outros recursos/uso do tempo)	
2.5 Qualidade das respostas à Banca Examinadora	
TOTAL	

MÉDIA FINAL: \_\_\_\_\_ DATA:..../...../.....

AVALIADOR:.....

**Universidade Federal do Espírito Santo  
Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**

**Formulário N° 4 - FICHA AVALIATIVA (BANCA EXAMINADORA)**

**1- IDENTIFICAÇÃO**

Aluno: \_\_\_\_\_  
Título do Trabalho de Conclusão de Curso : \_\_\_\_\_

**2- TRABALHO MONOGRÁFICO**

Pontuação: 0 a 10 (2,0 pontos para cada item)

Critérios:

1.1 Pertinência problema/objetivo/conteúdo com a iniciação à investigação científica	
1.2 Coerência interna (metodologia científica)	
1.3 Conclusão/considerações finais	
1.4 Capacidade de expressão escrita	
1.5 Aspectos formais (apresentação do trabalho segundo normas)	
TOTAL	

**3- APRESENTAÇÃO**

Pontuação: 0 a 10 (2,0 pontos para cada item)

Critérios:

2.1 Introdução (colocação do tema, problema, delimitação do problema e objetivo)	
2.2 Domínio e clareza na exposição (argumentação e conteúdo)	
2.3 Capacidade de síntese	
2.4 Aspectos formais (transparência/uso de outros recursos/uso do tempo)	
2.5 Qualidade das respostas à Banca Examinadora	
TOTAL	

MÉDIA FINAL: \_\_\_\_\_ DATA: ...../...../.....

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
-  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Orientador/presidente da banca

**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**

**Formulário N° 5 - ATA DE APRESENTAÇÃO Do TCC**

Aos ..... dias do mês de ..... de ....., às ..... horas, na sala nº ..... do prédio ..... do Centro Tecnológico, na presença da Banca Examinadora, composta por três membros: professor(a) orientador(a), como presidente, ..... e os demais membros.....

e.....

.....

.....

.....,O

aluno ..... apresentou o TCC como elemento obrigatório para conclusão do curso de.....

....., tendo como tema .....

.....

.....

A Banca Examinadora, após a apresentação, reuniu-se reservadamente e decidiu pela ..... com nota.....(.....). Eu, professor(a) ....., na qualidade de presidente, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais membros e pelo aluno.

Vitória, ..... de ..... de .....

Assinaturas:

1- Presidente:.....

2- Membro: .....

3- Membro: .....

4- Aluno: .....

**Universidade Federal do Espírito Santo  
Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**

**Formulário N° 6 - INDICAÇÃO DE RESSALVAS E PARECER DO ORIENTADOR**

**4- IDENTIFICAÇÃO**

Aluno: \_\_\_\_\_  
Título do TCC: \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Data para devolução do trabalho corrigido: .....

Vitória, .....de .....de..... .

Assinaturas:

- 1- Presidente:.....
- 2- Membro: .....
- 3- Membro: .....
- 4- Aluno: .....

Parecer do Orientador:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Vitória(ES),.....

Assinatura do Orientador: .....

**Universidade Federal do Espírito Santo  
Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial**

**SERVIÇO DE SUPERVISÃO DE TCCs**





## ATA EXTRAORDINÁRIA DO CSTM

Ata da Reunião Extraordinária do Curso de Tecnologia Mecânica, realizada aos nove dias do mês de julho de 2008 às dezenove horas na secretaria do Curso Superior de Tecnologia Mecânica no prédio do CT- III. Com a presença dos professores Antonio Paula Nascimento Alexandre Martins de Figueiredo Junior, Ângelo Gil Pezzino Rangel, Ayres Geraldo Loriato, Marcus Antonius da Costa Nunes (Coordenador do Curso), Nadir Salvador, Romulo Almeida Cotta, Urano Vieira de Medeiros e Wolfgang Enrico Riegert; Havendo número legal o Sr. Presidente, Prof. Marcus Antonius da Costa Nunes deu início à sessão.

.....  
.....  
.....  
.....

1 ° Assunto – O Sr. Presidente Professor Marcus Antonius da Costa Nunes colocou para votação do Colegiado o Novo Projeto Político Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia Mecânica. Após várias discussões sob o assunto o Colegiado aprovou sem modificações. Eu Elisabete Vieira Secretária do Curso Superior de Tecnologia Mecânica da UFES lavrei a presente Ata que após lida e aprovada vai por mim e todos presentes assinada.

Vitória, 10 de Julho de 2008

Lista de professores presentes a reunião:

- 01 – Antonio Paula Nascimento
- 02 – Ângelo Gil Pezzino Rangel
- 03 - Ayres Geraldo Loriato
- 04 - Alexandre Martins de Figueiredo Junior
- 05 – Nadir Salvador
- 06 – Marcus Antonius da Costa Nunes
- 07 – Rômulo Almeida Cotta
- 08 - Urano Vieira de Medeiros



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA MECÂNICA**

**ATA EXTRAORDINÁRIA DO CSTM**

**Ata da Reunião Extraordinária do Curso de Tecnologia Mecânica, realizada aos quinze dias do mês de dezembro de 2009 às dezoito horas na secretaria do Curso Superior de Tecnologia Mecânica no prédio do CT- III. Com a presença dos professores Antonio Paula Nascimento, Alexandre Martins de Figueiredo Junior, Ângelo Gil Pezzino Rangel, Ayres Geraldo Loriato, Luciano Raizer Moura, Marcus Antonius da Costa Nunes (Coordenador do Curso), Nadir Salvador, Romulo Almeida Cotta, Urano Vieira de Medeiros e Wolfgang Enrico Riegert; Havendo número legal o Sr. Presidente, Prof. Marcus Antonius da Costa Nunes deu início à sessão.**

.....

**1 º Assunto-Proposta de alteração no Projeto Político Pedagógico do Curso.** O Sr. Presidente Professor Marcus Antonius da Costa Nunes colocou para votação do Colegiado as mudanças sugeridas de alteração no Projeto Político Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia Mecânica, no intuito de atender à diligência da Secretaria de Educação Profissional Tecnológica-SETEC. As alterações são as seguintes: Mudança de Carga horária mínima de 1830 horas para 2430 horas; Inclusão do Curso no eixo tecnológico "Controle e Processos Industriais" do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia do MEC; Mudança no nome do Curso para Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial; Alteração do número de aulas ministradas por semana passando de vinte (20) para vinte e cinco (25) horas; Alteração do horário das aulas, sendo que a partir do semestre 2010/1 as aulas terão seu início às 18 horas e término às 23 horas, compreendendo cinco (5) horas de aula por dia; Exclusão de todas as Atividades Complementares constantes em seu PPPC e, por último, alteração da carga horária da maioria das disciplinas do curso (conforme documento em anexo). Após várias e longas discussões sob o assunto, o Colegiado aprovou as propostas por unanimidade e sem modificações.

**2 º Assunto-Leitura e Aprovação da Ata.** O Sr. Presidente Professor Marcus Antonius da Costa Nunes fez a leitura da Ata e colocou para votação do Colegiado sua aprovação. A Ata foi integralmente aprovada por unanimidade.

Eu, Marcus Antonius da Costa Nunes, Coordenador do Curso Superior de Tecnologia Mecânica da UFES lavrei a presente Ata que após lida e aprovada vai por mim e todos presentes assinada.

**Vitória, 15 de Dezembro de 2009**

**Lista de professores presentes a reunião:**

- 01 - Antonio Paula Nascimento**
- 02 - Ângelo Gil Pezzino Rangel**
- 03 - Ayres Geraldo Loriato**
- 04 - Alexandre Martins de Figueiredo Junior**
- 05 - Nadir Salvador**
- 06 - Marcus Antonius da Costa Nunes**
- 07 - Rômulo Almeida Cotta**
- 08 - Urano Vieira de Medeiros**
- 09 - Luciano Raizer Moura**
- 10 - Wolfgang Enrico Riegert**